



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ**  
**MESTRADO EM ENSINO**  
**GABRIELE DE SOUSA LINS MUTTI**

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NUM  
CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**FOZ DO IGUAÇU, 2016**

**GABRIELE DE SOUSA LINS MUTTI**

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NUM  
CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino,  
Nível Mestrado, da UNIOESTE.  
Orientador: Prof. Dr. Tiago Emanuel  
Klüber.

**FOZ DO IGUAÇU, 2016**

Catálogo na Publicação (CIP)  
Sistemas de Bibliotecas da UNIOESTE

M993 Mutti, Gabriele de Sousa Lins

Práticas pedagógicas de professores da educação básica num contexto de formação continuada em modelagem matemática na educação matemática / Gabriele de Sousa Lins Mutti. – Foz do Iguaçu, 2016.

236 p.: il. : tabs : grafs.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber  
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores – Formação. 3. Prática de ensino. I. Título.

CDU 51:371.13  
372.851

Miriam Fenner R. Lucas - CRB-9/268



**unioeste**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Foz do Iguaçu - CNPJ 78.680.337/0004-27  
Av. Tarquínio Joslin dos Santos, 1300 - Fone: (45) 3576-8100 - Fax: (45) 3575-2733  
Pólo Universitário - CEP 85870-650 - Foz do Iguaçu - Paraná



**PARANÁ**  
GOVERNO DO ESTADO

PPGen – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO  
NÍVEL MESTRADO

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

Aos treze dias do mês de dezembro de 2016, no Bloco “k” – Sala “2”, dependências da Unioeste, *campus* de Foz do Iguaçu, com início às quatorze horas, submeteu-se à Defesa de Dissertação de Mestrado a discente **Gabriele de Sousa Lins Mutti**, sob a orientação do Professor Doutor **Tiago Emanuel Klüber**, com a Dissertação: **“PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NUM CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA”**. A Banca Examinadora esteve composta pelos docentes: Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber (Presidente/Orientadora), Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tânia Stella Bassoi (Membro Titular), Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa (Membro Titular). Encerradas as atividades, a Banca conclui pela  **Aprovação** ( ) **Reprovação** da Dissertação submetida à Defesa, emitindo o seguinte Parecer circunstanciado:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Assinaturas:**

Presidente/Orientadora: Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber \_\_\_\_\_

Membro 1: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tânia Stella Bassoi \_\_\_\_\_

Membro 2: Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa \_\_\_\_\_

Membro 3 (Suplente): Prof. Dr. Rodolfo Eduardo Vertuan \_\_\_\_\_

Mestrando: Gabriele de Sousa Lins Mutti \_\_\_\_\_

**Colegiado do Programa (Homologação)**

Ata nº 0011/2017, de 16/02/2017.

Coordenador (a):

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cynthia Borges de Moura  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação  
Stricto Sensu em Ensino Nível Mestrado

Assinatura

## **AUTORIZAÇÃO PARA REPRODUÇÃO DO MATERIAL EM PDF**

Eu, Gabriele de Sousa Lins Mutti, autorizo a reprodução em PDF, no site da universidade, da dissertação de mestrado intitulada “**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NUM CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**”, apresentada ao Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Ensino, Nível Mestrado, da UNIOESTE.

**Gabriele de Sousa Lins Mutti**

**Foz do Iguaçu, 13 de Dezembro de 2016**

## AGRADECIMENTOS

O apóstolo Paulo aconselhou: "mostrai-vos gratos" (Col. 3:15). Com esse conselho em mente e certa de que demonstrar gratidão é um ato que nos permite apreciar as dádivas que recebemos na vida, é que expresso nessas palavras o reconhecimento e a minha mais profunda gratidão por aqueles que tornaram essa trajetória repleta de alegrias e aprendizados. A todos o meu mais sincero obrigada!

Agradeço a Deus por todas as bênçãos que me são diariamente concedidas, sendo as maiores o privilégio de servi-lo, o dom da vida e a graça de amar e ser amada por pessoas especiais.

Agradeço a você filha, Giovana, saiba que és a força motriz que me impulsiona. Amo-te eternamente minha vida!

Agradeço a você meu amor, Ricardo, por estar ao meu lado me apoiando e incentivando, sempre com paciência e carinho. Não tenho dúvida de que você é uma das maiores bênçãos que Deus me concedeu na vida. Meu melhor amigo e a pessoa que me completa. Agradeço por entender minhas ausências e por ser um pai tão atento e amoroso. Agradeço ainda, como prometido, por todo o suporte técnico durante o desenvolvimento dessa pesquisa. Amo-te!

Agradeço aos meus pais, Gilvan e Luzia, pela vida e pelo exemplo de fé, sabedoria e dignidade. Pai, mãe, vocês são meus alicerces, muito obrigada por tanto amor e por demonstrá-lo em proporções ainda maiores à Giovana. Eu os amo profundamente e serei eternamente grata pelo cuidado carinhoso que dedicam à mim, a Giovana e ao Ricardo, em especial durante o período em que me dediquei a essa pesquisa.

Agradeço ao meu irmão, Tiago, pelo apoio e incentivo, e a minha cunhada, Thaís por todo o carinho, pela revisão que fez do meu texto e pelo *abstract*. Amo vocês!

Agradeço ainda aos meus cunhados, Beto e Rosangela, e aos meus sogros, Roberto e Gilda, por toda a afeição e ajuda que me dispensaram durante todo o período do mestrado. Saibam que tenho por vocês um carinho imenso!

Agradeço ao meu orientador, professor Dr. Tiago Emanuel Klüber, por toda a dedicação, pelas conversas esclarecedoras, pelos ensinamentos e pela amizade. Professor, receio que essas palavras não sejam suficientes para dizer o quanto aprendi e o quanto o senhor contribuiu com a minha formação enquanto pessoa e

pesquisadora. Deixo aqui explícita minha admiração, respeito, carinho e, acima de tudo, a minha gratidão infinita. Peço a Deus que lhe retribua abundantemente.

Agradeço aos professores Jonei Cerqueira Barbosa, Rodolfo Eduardo Vertuan e Tânia Stella Bassoi, por terem aceitado o nosso convite para participarem da banca. Agradeço imensamente pela leitura minuciosa, pelas palavras carinhosas, pelas sugestões e pelas discussões que, sem sombra de dúvidas, me permitiram avançar no que concerne às reflexões sobre a formação de professores em Modelagem Matemática. Sinto-me muito lisonjeada por ter podido contar com vossas contribuições, muito obrigada!

Agradeço aos meus colegas do grupo de pesquisa os professores Elhane Cararo, Daniel Loureiro, Felipe Rezende, Márcio Virgínio, Patrick Bellei, Paulo Wichnoski e Wellington Oliveira, por todas as discussões, reflexões e contribuições.

Agradeço ao Professor Silvio Rogerio Martins pela amizade e pelo apoio incondicional. Silvio, agradeço imensamente pelas muitas revisões que fez do meu texto, por toda atenção carinhosa que me dedicou, pelo companheirismo durante a elaboração e implementação da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática e por tantas outras contribuições que eu não tenho condições de enunciar nessas poucas linhas. Tenha certeza de que sua ajuda em todos os aspectos e seu bom humor me foram essenciais. Saiba da minha enorme admiração e gratidão. Muito obrigada meu amigo!

Agradeço a Professora Carla Melli Tambarussi pela amizade e pelo carinho. Carlinha, obrigada pelas inúmeras leituras, dicas e conversas que contribuíram sobremaneira com o meu texto. Nossas risadas tornaram essa trajetória ainda mais alegre. Agradeço ainda, pelo companheirismo na preparação dos encontros da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Saiba da minha imensa gratidão e afeto.

Agradeço aos professores Alcides, Alexandre, Silvio, Cristiane, Éverson, Gislaine, José, Marina, Rosane, Pedro e Vera, meus colegas da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Reitero aqui o que já lhes disse pessoalmente, vocês se constituíram sujeitos significativos não só da minha pesquisa, mas, também, da minha vida e tem sido ótimo compartilhar e discutir com vocês experiências voltadas à Modelagem Matemática, à prática pedagógica e ao ensino. Aproveito e agradeço aqui aos gestores das escolas

estaduais envolvidos com a Formação por nos permitirem utilizar o seu espaço quinzenalmente para a realização dos encontros.

Agradeço ainda à Professora Valéria Fernandes pela ajuda e incentivo no início desse processo, bem como à Professora Luciana pela disposição altruísta em me ajudar com o *resumen*.

Por fim, agradeço aos meus colegas de turma, aos professores e a coordenação do Programa de Pós-graduação *strictu senso* em Ensino (PPGEEn) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus Foz do Iguaçu, por todo o apoio.

*Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender...*

*Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino...*

*Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.*

Paulo Freire

## LISTA DE ABREVIATURAS

BTUs	British Thermal Unit (Unidade Térmica Britânica)
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
CNMEM	Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EPREM	Encontro Paranaense de Educação Matemática
EPMEM	Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFMT	Instituto Federal de Mato Grosso
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PDF	Formato Portátil de Documento
PPGEn	Programa de Pós-graduação strictu sensu em Ensino
SEED	Secretaria de Estado e Educação do Paraná
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Exemplo do destaque de unidades dos materiais coletados.....	50
<b>Figura 2:</b> Categorias Abertas da pesquisa .....	51
<b>Figura 3:</b> Categoria Aberta C2: "Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores" .....	53
<b>Figura 4:</b> Unidade de significado e excerto .....	132

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Apresentação dos professores participantes da formação .....	40
<b>Quadro 2:</b> Tarefa no Processo de Modelagem.....	62
<b>Quadro 3:</b> Os saberes dos Professores .....	70
<b>Quadro 4:</b> Dissertações e teses brasileiras que discutem algum aspecto da formação de professores em Modelagem Matemática no período de 1992 a 2015..	85
<b>Quadro 5:</b> Categorias abertas da revisão de literatura e as unidades de significado que as constituem .....	91
<b>Quadro 6:</b> Estratégias de reflexão para professores .....	103
<b>Quadro 7:</b> Participação dos professores nos encontros da formação .....	109
<b>Quadro 8:</b> Categorias Abertas da pesquisa e seus códigos.....	134
<b>Quadro 9:</b> Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C1- Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores" e seus respectivos excertos .....	139
<b>Quadro 10:</b> Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C2- Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores" e seus excertos .....	142
<b>Quadro 11:</b> Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C3- Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas pedagógicas dos professores" e seus excertos .....	145
<b>Quadro 12:</b> Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C4-Sobre a relação entre as práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da Formação" e seus excertos.....	150

## RESUMO

A ampliação das discussões sobre a Modelagem Matemática, enquanto área de pesquisa e possibilidade pedagógica para a sala de aula tem sido ratificada por inúmeras pesquisas no âmbito da Educação Matemática. Embora elas façam ecoar pelo país um discurso de apologia à inserção da Modelagem à prática pedagógica dos professores de Matemática, isso tem ocorrido de maneira incipiente. Existem na comunidade de Educação Matemática, autores que associam essa condição à necessidade de inserir os professores em contextos de formação, que efetivamente os habilitem a incorporar essa tendência em sua prática cotidiana. Nesse sentido, foi instaurado um modelo de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática próximo (mas não idêntico) ao estabelecido por "C. M. Garcia". Esse modelo se configura como sub-região de inquérito sobre a qual nos locomovemos intencionalmente. Desse movimento emergiu a interrogação: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* que se constituiu como orientadora dessa investigação, assumida sob uma perspectiva fenomenológica. Ao persegui-la, vimos a possibilidade de investigar as práticas pedagógicas dos professores participantes sob dois aspectos: o discurso e a ação. Para tanto, a coleta dos materiais que se constituíram dados da pesquisa se deu em dois diferentes âmbitos: os encontros da formação e as salas de aula desses professores. No âmbito dos encontros, olhamos para o que diziam oral ou textualmente os discursos dos onze professores participantes, no período de novembro de 2015 a julho de 2016, perfazendo um total de quatorze encontros considerados. Dirigimos-nos ainda às salas de aula de oito desses professores e observamos oito aulas de cada um deles. Após a coleta e transcrição dos materiais, passamos para o processo de análise e interpretação que foi otimizado pelo *software* Atlas.ti. Todos os materiais coletados foram analisados conjuntamente, sem que houvesse uma separação professor a professor. Iniciamos destacando do texto das transcrições os excertos que se mostravam convergentes à nossa interrogação, visando constituir unidades de significado. Dessa análise, emergiram quatro categorias abertas, que foram descritas e interpretadas a partir de um movimento fenomenológico-hermenêutico. As interpretações revelaram, entre outras coisas, que as práticas pedagógicas dos professores participantes são dotadas de um caráter de pluralidade que fornece indícios, tanto de um movimento de ruptura com o modelo tradicional de ensino da Matemática, quanto de uma disposição à adoção da Modelagem. Para que essa adoção se efetive, no entanto, é necessário que existam condições sócio-epistemológico-formativas que garantam o impulso e a permanência desses professores nesse *novo estilo* de trabalho. Além disso, as interpretações explicitam que a formação em Modelagem deve ser flexível e compartilhada, de modo que possa acolher os professores respeitando seus diferentes estágios de desenvolvimento em relação à apropriação da Modelagem, estimulando-os a avançar e instaurando um ambiente comum - *a constituição de um coletivo em Modelagem* - que permita o fortalecimento de uma compreensão entre seus membros acerca da Modelagem enquanto prática possível.

Palavras - chave: Ação docente; Tendência da Educação Matemática; Formação de Professores

## ABSTRACT

The increase of debates about the Mathematical Modeling, as a research area and a pedagogical possibility for the classroom, has been ratified by numerous researches in the scope of Mathematics Education. Although a discourse of apology to the insertion of Modeling into the pedagogical practice of Mathematics teachers echoes around the country, this has been occurring on a beginner basis. There are authors in the Mathematics Education community who associate this condition with the need to insert teachers in training contexts, which effectively enable them to incorporate this tendency into their daily practice. In this sense, a model of Continuing Education for Teacher in Mathematical Modeling at Mathematical Education was established, similar (but not identical) to that established by "C. M. Garcia". This model is configured as an inspection sub region on which we intentionally moved. From this movement raised a question: "What is revealed about the pedagogical practices of teachers of the Basic Education, members of the Continuing Education for Teacher in a Mathematical Modeling at Mathematical Education?" that was constituted as a guide of this investigation, assumed from a phenomenological perspective. As we pursued it we saw the possibility to investigate the pedagogical practices of the member teachers in two aspects: discourse and action. In order to do so, the gathering of the materials which were constituted a research data took place in two different scopes: the meetings of the Continuing Education and the classrooms of these teachers. In the scope of the meetings, we looked at what the eleven member teachers said orally or textually from November 2015 to July 2016, total of fourteen meetings. We also went to the classrooms of eight of these teachers and observed eight classes of each one of them. After the collection and transcription of the materials, we moved on to the process of analysis and interpretation that was optimized by Atlas.ti software. All the collected materials were analyzed together, without a teacher-teacher separation. We began by highlighting from the transcripts text the excerpts that were convergent to our question, aiming to constitute units of meaning. From this analysis, four open categories emerged, which were described and interpreted from a phenomenological hermeneutical movement. Interpretations revealed, among other things, that the pedagogical practices of the member teachers have a plural character that provides indications, both from a movement of rupture with the traditional model of Mathematics teaching, and from a disposition to the adoption of Modeling. For this adoption to take place, however, it is necessary that exist socio-epistemological-formative conditions that ensure the impulse and permanence of these teachers in this *new style* of work. In addition, interpretations make explicit that the Continuing Education in Modeling should be flexible and shared, so that it can receive teachers respecting their different levels of appropriation in relation to Modeling, stimulating them to move forward and establishing a common environment - *the constitution of a collective in Modeling* - that allows the strengthening of an understanding among its members about Modeling as a possible practice.

Keywords: Teaching action; Mathematical Education Trend; Continuing Education

## RESUMEN

La ampliación de las discusiones sobre la Modelación Matemática, en tanto área de investigación y posibilidad pedagógica para el aula, ha sido ratificada por innumerables investigaciones en el ámbito de la Educación Matemática. Aunque ellas hagan eco por el país en un discurso de apología a la inserción de la Modelación para la práctica pedagógica de los profesores de Matemática, esto ha ocurrido de modo incipiente. Existen autores que asocian esa condición a la necesidad de insertar a los profesores en contextos de formación, que los habiliten a incorporar esa tendencia en su práctica cotidiana. En este sentido, fue instaurado un modelo de Formación Continuada de profesores en Modelación Matemática en la Educación Matemática próximo al establecido por "C.M. Garcia". Ese modelo, se configura como sub-área de investigación sobre el cual nos desplazamos intencionalmente. De ese movimiento surgió la pregunta: *¿Qué se revela sobre las prácticas pedagógicas de los profesores de la Educación Básica participantes de una Formación Continuada de profesores en Modelación Matemática en la Educación Matemática?* que nos orientó en esta investigación, asumida bajo una perspectiva fenomenológica. Persiguiéndola, vimos la posibilidad de averiguar las prácticas pedagógicas de los profesores participantes, bajo dos aspectos: el discurso y la acción. Luego, la colecta de los datos de la investigación se dio en los encuentros de formación y las aulas de esos profesores. En los encuentros, miramos hacia lo que decían oral o textualmente los discursos de esos once profesores, en el período de noviembre de 2015 a julio de 2016, un total de 14 encuentros considerados. Nos dirigimos incluso a las aulas de ocho de ellos y observamos ocho clases de cada uno de ellos. Tras la colecta y transcripción de los datos, pasamos al proceso de análisis e interpretación, optimizado por el *software* Atlas.ti. Todos los datos fueron analizados conjuntamente, sin que hubiese una separación profesor por profesor. Señalamos del texto de las transcripciones los extractos que se mostraban convergentes a nuestra pregunta, para constituir unidades de significado. De ese análisis, emergieron cuatro categorías abiertas, que fueron descritas e interpretadas a partir de un movimiento fenomenológico-hermenéutico. Las interpretaciones revelaron, entre otras cosas, que las prácticas pedagógicas de los profesores participantes son dotadas de un carácter de pluralidad que provee indicios, tanto de un movimiento de ruptura y el modelo tradicional de enseñanza Matemática, cuanto de una disposición a la adopción de la Modelación. Para que esa adopción se efective, es necesario que existan condiciones socio-epistemológico-formativas que garanticen el impulso y la permanencia de esos profesores en ese *nuevo estilo* de trabajo. Asimismo, interpretaciones explicitan que la formación en la Modelación debe ser flexible y compartida, de modo que pueda recibir a los profesores respetando sus diferentes niveles de apropiación en relación a la Modelación, estimulándolos a avanzar e instaurando un ambiente común - *la constitución de un colectivo de Modelación*- que permita el fortalecimiento de una comprensión entre sus miembros acerca de la Modelación en cuanto práctica posible.

Palabras - claves: Acción docente; Tendencia de la Educación Matemática; Formación de Profesores.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 ABORDAGEM METODOLÓGICA E CONTEXTO DE COLETA DE DADOS .....</b>	<b>24</b>
2.1 Sobre a constituição da interrogação de pesquisa.....	26
2.2 Sobre a interrogação de pesquisa e para onde ela nos conduz .....	31
2.3 Sobre a postura de investigação que assumimos .....	34
2.4 Sobre os procedimentos metodológicos .....	36
2.5 A apresentação da Proposta de Formação aos gestores escolares .....	37
2.6 O convite aos professores .....	38
2.7 Sobre os procedimentos de coleta de dados .....	40
2.8 Sobre a coleta dos materiais que constituíram os dados da Pesquisa .....	45
2.9 Sobre a análise e interpretação das expressões do vivido .....	46
<b>3 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO</b>	
<b>MATEMÁTICA .....</b>	<b>55</b>
3.1 Concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática.....	59
3.2 A Modelagem e o currículo escolar.....	65
3.3 A prática pedagógica do professor de Matemática e a Modelagem Matemática .....	69
3.4 A Modelagem Matemática e a Formação de professores.....	73
3.4.1 A Modelagem Matemática na formação inicial do professor de Matemática .....	74
3.4.2 A Modelagem Matemática na formação Continuada do professor de Matemática .....	77
3.5 As práticas pedagógicas dos professores em contextos de Formação em Modelagem: o que dizem as pesquisas .....	81
3.5.1 Sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem: o que dizem artigos de periódicos.....	82
3.5.2 Sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem: o que dizem as dissertações e teses brasileiras, no período de 1992 a 2015.....	83
<b>4 SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....</b>	<b>99</b>
4.1 O movimento de elaboração da Proposta de Formação .....	99

4.2 Sobre as etapas da Proposta de Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática .....	105
4.3 Sobre a organização dos encontros da Formação no município de Foz do Iguaçu .....	108
4.4 Sobre a implementação da Proposta de Formação .....	110
4.4.1 Primeiro Encontro (06/11/2015) .....	110
4.4.2 Segundo Encontro (20/11/2015) .....	111
4.4.3 Terceiro Encontro (04/12/2015) .....	112
4.4.4 Quarto Encontro (18/12/2015) .....	112
4.4.5 Quinto Encontro (10/03/2016) .....	113
4.4.6 Sexto Encontro (17/03/2016) .....	114
4.4.7 Sétimo Encontro (31/03/2016) .....	115
4.4.9 Nono Encontro (28/04/2016) .....	118
4.4.10 Décimo Encontro (12/05/2016) .....	120
4.4.11 Décimo Primeiro Encontro (19/05/2016) .....	121
4.4.12 Décimo Segundo Encontro (02/06/2016) .....	123
4.4.13 Décimo Terceiro Encontro (16/06/2016) .....	125
4.4.14 Décimo Quarto Encontro (30/06/2016) .....	126
<b>5 DESCRIÇÕES E METATEXTO INTERPRETATIVO: COMPREENSÕES SOBRE AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA FORMAÇÃO .....</b>	<b>130</b>
5.1 Descrições .....	131
5.1.1 C1: Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores .....	137
5.1.2 C2: Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores .....	140
5.1.3 C3: Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas pedagógicas dos professores .....	143
5.1.4 C4: Sobre a relação entre as práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da Formação .....	146
5.2 Metatexto Interpretativo: Buscando por uma síntese compreensiva .....	153
<b>6 SÍNTESE METACOMPREENSIVA .....</b>	<b>206</b>
<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>218</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática<sup>1</sup> enquanto tendência da Educação Matemática, vem, nas últimas três décadas, despertando o interesse de pesquisadores da área educacional empenhados em pesquisas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Esse movimento tem evidenciado o potencial de crescimento da área, que pode ser comprovado, ao olharmos para os trabalhos que abordam a Modelagem Matemática, a partir de diferentes concepções (ALMEIDA, 2004; BASSANEZI, 2006; BARBOSA, 2001b; BIEMBENGUT; HEIN, 2005; BURAK, 2004; CALDEIRA, 2007).

Embora sejam distintas, essas concepções convergem no que concerne aos benefícios advindos da inserção da Modelagem Matemática ao contexto da sala de aula, independentemente da modalidade ou nível de ensino ao qual seja inserida. Dentre eles, podemos mencionar: o desenvolvimento da autonomia do aluno; a possibilidade de relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento; o rompimento com a linearidade do currículo; a articulação da Matemática com problemas cotidianos; o estreitamento da relação professor aluno e a motivação (BARBOSA, 2001b; BIEMBENGUT, 1999; BURAK, 2004, MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011, ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, SILVA; KLÜBER, 2012, TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014a; KLÜBER; MUTTI, SILVA, 2015).

Como vimos, as pesquisas supracitadas advogam a favor da integração da Modelagem Matemática ao contexto escolar. Além disso, existe, reconhecidamente, um esforço dos pesquisadores, evidenciado nos diversos eventos da área<sup>2</sup>, no sentido de divulgá-la e de incentivar a sua admissão nas práticas pedagógicas<sup>3</sup> dos professores. No entanto, o que ainda se observa é uma tímida participação dessa tendência nas aulas de Matemática. Essa tímida presença pode decorrer de diferentes causas e, dentre elas, podemos destacar a influência do Movimento da Matemática Moderna que ecoa ao longo das décadas subsequentes. Mesmo que já tenham se passado mais de trinta e cinco anos do seu declínio, ainda é possível

---

<sup>1</sup> Nessa pesquisa esclarecemos que adotamos os termos Modelagem Matemática e Modelagem como sinônimos.

<sup>2</sup> Dentre os quais, o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM); o Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM); o Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM), o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e a Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática (CNMEM).

<sup>3</sup> Entendemos prática pedagógica como uma ação que se concretiza na sala de aula, mas que é permeada pelos conhecimentos e experiências já estruturados pelo professor.

encontrar nuances dele, refletidas na prática pedagógica do professor de Matemática.

Em consonância com essa discussão, estudos revelam "[...] que muitos professores, ainda fundamentam sua práxis numa educação tradicional <sup>4</sup> " (BOURSCHEID; KATO, 2009, p. 17). Educação essa que, segundo D'Ambrósio (2004, p.119), se baseia quase que exclusivamente "[...] na mera transmissão (ensino e aulas expositivas) de explicações e teorias, ou no adestramento (ensino prático com exercícios repetitivos) em técnicas e habilidades".

Com efeito, ao assumirem esse modelo de prática pedagógica, os professores de Matemática, acabam por valorizar uma compreensão de "Matemática [...] centrada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, que somente pode ser aprendida intelectualmente" (BARALDI, 1999, p. 38).

Outro aspecto que tem sido preponderante, não só em relação à efetivação da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores de Matemática, mas, também, no que diz respeito a manutenção, ao longo das últimas décadas, desse modelo de prática pedagógica, pautado nos aspectos mencionados anteriormente, é a formação de professores. Segundo Pires (2002), os cursos de formação de professores ainda são orientados fundamentalmente pela teoria, sendo que a transferência de informações é um dos únicos instrumentos dos quais se lançam mãos no processo de ensino. Nesse contexto, continua dizendo o mesmo autor, a prática é pouco valorizada como fonte profícua de informações, sendo a aprendizagem tomada como resultante da compreensão inapetente de conteúdos.

É relevante considerar, no entanto, que para que haja a construção de um ambiente em sala de aula, em que professores e alunos possam vivenciar experiências que contribuam para uma aprendizagem significativa, e que mais do que isso, lhes permitam estabelecer relação entre teoria e prática, é necessário que a formação de professores valorize e propicie essas experiências (BRASIL, 2002b).

Nesse sentido, podemos inferir que a possibilidade de adoção da Modelagem Matemática ao contexto escolar está, entre outras coisas, associada a constituição de espaços coletivos de discussão. Essa constituição perpassa por questões

---

<sup>4</sup> Assumiremos uma compreensão semelhante a adotada por D'Ambrósio (2004, p. 19) ao utilizar a expressão "educação tradicional", para o termo "ensino tradicional da Matemática", ou seja, o tomaremos como relativo às práticas balizadas na exposição oral de conteúdos pelo professor, seguida da valorização de processos mecânicos de memorização e reprodução de conceitos matemáticos pelos alunos.

inerentes à Formação de Professores, pois não basta que o professor tenha domínio do conhecimento matemático, porque esse domínio, por si só, não garantirá que o docente desenvolva atividades de Modelagem em suas aulas. Para que isso ocorra efetivamente é preciso que essas atividades sejam desenvolvidas dentro de programas de formação (DIAS; ALMEIDA, 2004). Para tanto, a Formação de Professores e, analogamente, a Formação de Professores em Modelagem Matemática, precisa ultrapassar os modelos de formação já instituídos, que partem da teoria e nela permanecem, orientando-se pela premissa de o professor frequentar cursos com a intenção de captar informações, que normalmente são fornecidas de forma fragmentada por disciplinas e direcionadas apenas aos aspectos em que o professor precisa melhorar (PONTE, 1998).

Ao contrário, é importante a realização de um trabalho com professores no âmbito da formação que seja constante a ponto de permitir a construção de um "[...] coletivo de Modelagem, no qual os professores possam ser acompanhados em suas práticas e ter um ambiente no qual seja possível discussões e aprofundamentos" (TAMBARUSSI, 2015, p. 165).

Nessa direção, há uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, sob um modelo<sup>5</sup> misto<sup>6</sup> estabelecido por Garcia (1999), que está sendo tematizada em seus diferentes aspectos a partir de quatro distintas pesquisas de mestrado, sendo essa dissertação uma delas.

A Formação pretende "[...] estabelecer uma formação continuada e permanente que supere os modelos casuais, esporádicos e lineares" (KLÜBER et al., 2015a, p. 2), que possa levar os professores a repensar sua experiência e a

---

<sup>5</sup> García (1999) adota o conceito de "modelo" no sentido estabelecido por Sparks e Loucks-Horsley (1990, p. 235), isto é, como "um desenho para aprender, que inclui um conjunto de suposições acerca, em primeiro lugar, da origem do conhecimento, e, em segundo lugar, de como os professores adquirem ou desenvolvem tal conhecimento". Alinhados a isso nós utilizamos essa expressão associada a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, não no sentido de um conjunto de regras ou padrão que deva ser rigidamente seguido no âmbito da formação em Modelagem. Dizemos isso uma vez que ao interrogarmos as práticas pedagógicas dos professores que dela participam, estamos, mesmo que indiretamente, interrogando a própria Formação. Isso fornece indicativos de que não a tomamos nessa pesquisa como um modelo definitivo ou que tenha validade em si mesmo. Sendo assim, adotamos a palavra "modelo" em alusão a compreensão de "matriz disciplinar" estabelecida por Kuhn (1975), em que há a instituição de um grupo no qual os distintos membros que o constituem buscam aprofundar conhecimentos, compartilhar valores e objetivos comuns, que no caso específico da Formação que discutimos nessa pesquisa, estão dirigidos à adoção da Modelagem ao contexto escolar.

<sup>6</sup> Dizemos modelo misto, pois ele é constituído de adaptações de distintas estratégias de formação, mencionadas no quarto capítulo de Garcia (1999).

inteirar-se, mais profundamente, de temas que sejam de seu interesse e que possam, de algum modo, modificar suas práticas (ABRANTES; PONTE, 1982). Mas a construção de um ambiente de formação com essas características envolve ainda o compartilhamento de ideias, teorias e práticas por um grupo, ou seja, a instituição de coletivo de pensamento (FLECK, 2010).

Interrogando um dos aspectos que se destacam nesse modelo de Formação, buscamos intencionalmente compreender aquilo que se mostra sobre as práticas pedagógicas dos professores participantes<sup>7</sup>.

A investigação faz sentido, uma vez que, a Formação requererá dos professores "[...] constantes trocas intersubjetivas, compartilhamento de experiências, ações individuais e coletivas" (KLÜBER et al., 2015a, p. 4), que podem ser por eles incorporadas, e refletidas em suas práticas pedagógicas cotidianas. Essas serão interrogadas sob uma perspectiva fenomenológica.

Reiteramos que a riqueza desse modelo de Formação abre possibilidades investigativas, dentre as quais, a compreensão das práticas pedagógicas dos professores. Dirigimos-nos a ela orientados pela interrogação: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática?* O movimento de ir e vir resultante da busca pelo esclarecimento dessa interrogação nos remeteu o olhar às práticas pedagógicas dos professores participantes, sob dois distintos, mas complementares aspectos: o discurso e a ação.

Sendo assim, conduzidos por nossa interrogação, demos prosseguimento à pesquisa explicitada nesse texto, cuja estrutura foi organizada em cinco capítulos. No primeiro deles, nominado introdução, que, aliás, é o capítulo que contém as presentes considerações, apresentaremos o contexto da pesquisa e o modo como essa foi organizada.

No segundo capítulo, explicitamos a metodologia da pesquisa, assumida sob uma perspectiva fenomenológica. Nele, apresentamos detalhadamente o modo como compreendemos a pesquisa, como constituímos nossa interrogação de pesquisa e a trajetória de investigação por ela orientada.

---

<sup>7</sup> Esclarecemos que nessa pesquisa adotaremos a expressão *professores participantes* quando estivermos nos referirmos a *todos* os professores que constituem o grupo da Formação, isto é, os professores da Educação Básica convidados e aos formadores. Quando fizermos referência apenas aos professores da Educação Básica convidados, utilizaremos a expressão *formandos/formadores*, uma vez que eles mesmos indicam a direção a ser seguida durante o processo de formação.

No terceiro capítulo, empreendemos considerações sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, contemplando sua constituição enquanto área de pesquisa e enquanto possibilidade para ensino da Matemática, a partir de distintas concepções. Ainda nesse capítulo, explicitamos discussões acerca das práticas pedagógicas dos professores de Matemática e sobre a Modelagem Matemática na Formação de Professores, tanto no âmbito da formação inicial quanto da continuada.

Interessados em aprofundar as discussões sobre a prática pedagógica de professores em contextos de Formação em Modelagem, apresentamos, ainda no terceiro capítulo, uma revisão de literatura, efetuada, em um primeiro momento, com base em artigos de periódicos voltados para o tema em questão. Em um segundo momento, já visando o aprofundamento e a ampliação da análise, e, além disso, a obtenção de um panorama geral do que tem sido discutido sobre nosso fenômeno de pesquisa no âmbito da academia, dirigimos nossa atenção para as dissertações e teses brasileiras que contemplavam algum aspecto das práticas pedagógicas dos professores inseridos em distintos contextos de Formação em Modelagem, no período que contempla os anos de 1992 a 2015.

No quarto capítulo, por sua vez, apresentamos a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, modelo de formação que se configurou como região de inquérito sob a qual nos locomovemos intencionalmente. Para tanto, subdividimos essa seção em três subtítulos. No primeiro deles, expomos, detalhadamente, como se deu o movimento de elaboração desse modelo de formação e discutimos os referenciais teóricos que nos auxiliaram no decorrer desse processo de construção. No segundo subtítulo, apresentamos o modelo em si, explicitando as distintas etapas que o constituem. Já no terceiro e último subtítulo, falamos sobre a implementação da formação no Núcleo Regional de Educação de Foz do Iguaçu e descrevemos cada um dos quatorze encontros desenvolvidos e considerados para essa pesquisa.

No quinto capítulo, apresentamos as quatro categorias abertas que emergiram da análise que realizamos a partir dos materiais coletados. Foram considerados para essa análise, os discursos e as produções textuais dos professores participantes durante quatorze encontros da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática, bem como, à observação das ações de oito deles no contexto de suas salas de aula. A apresentação dessas categorias é

seguida de suas descrições e do metatexto interpretativo, que explicita o movimento intencional de reflexão que nos levou à transcendência das reduções efetuadas e nos permitiu, após um esforço de interpretação fenomenológico - hermenêutico, destacar os invariantes das práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes.

Na última seção, por sua vez, dedicada às considerações finais, retomamos os aspectos centrais da investigação que efetuamos, ressaltando o que se mostrou de essencial sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da Formação, em cada uma das quatro categorias apresentadas.

## 2 ABORDAGEM METODOLÓGICA E CONTEXTO DE COLETA DE DADOS

Falar da metodologia da pesquisa, conforme a nossa filiação à pesquisa segundo a visão fenomenológica, significa explicitar "os modos pelos quais" se produz conhecimento (BICUDO, 2012, p. 22). Esses "modos" indicam:

[...] o cuidado que se tem ao se proceder à busca pelo interrogado ou pela solução do problema proposto. Esse não é um cuidado subjetivo, carregado de aspectos emocionais. Mas é um cuidado que busca a atenção constante do pesquisador para proceder de modo lúcido, analisando os passos que dá em sua trajetória, conseguindo clareza dos seus 'por quês' e 'comos', o que significa fundamentos de seu modo de investigar e da visão de que modalidade de conhecimento sobre o indagado está construindo, ao proceder do modo pelo qual está encaminhando sua investigação (BICUDO, 2005, p. 11).

A partir da fala de Bicudo (2005) podemos dizer que, para além de um cuidado que pode contribuir para que sejam conferidos a pesquisa "[...] graus de confiança" (BICUDO, 2011, p. 11), o movimento rigoroso do pesquisador quando busca expor com clareza todos os passos que dá em direção ao investigado fornece indícios da concepção de pesquisa que assume.

Em harmonia com essas reflexões, consideramos pertinente esclarecer nossa concepção de pesquisa, pois estabelecendo um paralelo com o que foi dito anteriormente, ao esclarecê-la, falamos da postura de investigação que assumimos.

Frente a isso, ressaltamos que compreendemos a pesquisa como "[...] um perquirir sobre o que nos chama a atenção e que nos causa desconforto e perplexidade, de modo atento e rigoroso" (BICUDO, 2011, p. 21). Diante dessa compreensão, pesquisar é para nós o mesmo que "[...] ter uma interrogação e andar em torno dela, em todos os sentidos, sempre buscando todas as suas dimensões e, andar outra vez e outra ainda, buscando mais sentido, mais dimensões, e outra vez..." (MARTINS<sup>8</sup> apud FINI, 1994, p. 24). O movimento de ficar às voltas, em torno de uma interrogação, buscando incansavelmente pelos seus aspectos mais essenciais, é próprio da atitude fenomenológica de investigação, que é a que avocamos.

Somos, portanto, orientados por uma interrogação. Como bem menciona Paulo, Amaral e Santiago (2010), o ponto de partida e o que orienta a ação do

---

<sup>8</sup> "Conforme anotações de aulas do Prof. Joel Martins nos cursos de Pós-Graduação da Faculdade de Educação/UNICAMP" (FINI, 1994, p. 24).

pesquisador ao empreender uma pesquisa sob a perspectiva fenomenológica é a interrogação. Entendida como:

[...] uma pergunta dirigida a algo que se quer saber. É fruto de uma dúvida, de uma incerteza em relação ao que se conhece ou ao que é tido como dado, como certo. Ou ainda pode ser incerteza em relação ao vivido no cotidiano, quando a organização posta ou os acertos mantidos começam a não fazer sentido. O germe da interrogação está no desconforto sentido. (BICUDO; HIRATSUKA, 2006, p. 9).

Conforme a citação anterior, a constituição de uma interrogação de pesquisa, é segundo a perspectiva de investigação que assumimos disparada por um desacerto. Quando esse desacerto ocorre:

[...] a necessidade de explicitação está instalada. Perguntar torna-se imperioso e estabelecemos uma questão. Tendendo para o perguntar que faz "aparecer o que se mostra" – o fenômeno –, constituímos-nos como um perguntador que se movimenta no âmbito do verdadeiro perguntar. Este busca a estrutura do buscado e segue sua direção prévia. O perguntado oferece o sentido ao perguntador que se coloca na situação de acolhê-lo. (PICCINO, et al. 2006, p. 5).

Mediante essa compreensão, podemos dizer que constituir uma interrogação de pesquisa não é uma tarefa simples, que se dá de uma hora para outra, é uma busca rigorosa. Nela, não agimos como se nada soubéssemos sobre o investigado, pois o próprio "[...] ato de *buscar pela estrutura do buscado* é um modo de considerá-lo, em parte, desconhecido, mas já presente, ou seja, já há uma pré-compreensão daquilo que o pesquisador pretende compreender" (BICUDO, KLÜBER, 2013a, p. 26, grifo dos autores). Essa pré-compreensão orienta, inicialmente, o olhar do pesquisador, na medida em que ele se volta atentamente para experiências vividas, de modo que, "[...] orientado pelo sentido do que é dado na vivência, segue um caminho que lhe possibilite explicitar o que vai sendo interpretado" (PAULO; AMARAL; SANTIAGO, 2010, p. 73-74).

Compreendendo, portanto, que é "[...] a interrogação do fenômeno que indica a Trajetória de Pesquisa ou como o fenômeno vai ser abordado, e, este caminho se mostra a partir da interrogação feita" (FINI, 1994, p. 29), torna-se imprescindível apresentá-la e, mais do que isso, explicitar o caminho que percorremos até constituí-la.

## 2.1 Sobre a constituição da interrogação de pesquisa

Desde que ingressamos à pós-graduação, deparamo-nos com o desafio de estabelecer uma interrogação de pesquisa. Demos o primeiro passo em direção a esse estabelecimento quando começamos a participar dos encontros do grupo de pesquisa coordenado por nosso orientador.

Os estudos e discussões realizados no interior desse grupo, bem como as pesquisas desenvolvidas por seus membros, revelavam a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática como seu contexto de investigação.

Frente a isso, e já como membros assíduos do grupo de pesquisa, passamos a realizar leituras e reflexões que nos permitiram aprofundar nossas compreensões acerca da Modelagem Matemática "[...] enquanto campo de pesquisa e também enquanto possibilidade de implementação na sala de aula" (TAMBARUSSI, 2015, p. 20). Dessas compreensões emergiram as nossas primeiras produções acadêmicas<sup>9</sup>, dirigidas a distintos aspectos da Modelagem Matemática.

À medida que aprofundávamos nossas reflexões e avançávamos no que concernia ao desenvolvimento de pesquisas no âmbito da Modelagem Matemática, um aspecto em especial nos inquietava, a Formação de Professores em Modelagem. O desconforto em relação a esse aspecto específico do solo sobre o qual nos locomovíamos, ou seja, a Modelagem Matemática era frequentemente discutido nos encontros do grupo de pesquisa.

Pretendendo explicitar essa inquietação, retomamos duas grandes questões amplamente discutidas na comunidade da Educação Matemática: a inserção da Modelagem Matemática na escola e a Formação de Professores em Modelagem Matemática.

No que diz respeito à inserção da Modelagem à escola existe uma série de pesquisas que descrevem em pormenores os benefícios advindos do trabalho com a Modelagem Matemática no contexto escolar nos mais diversos níveis e modalidades

---

<sup>9</sup> Formação Continuada em Educação Matemática no Estado do Paraná: Um olhar a partir de eventos ofertados pela SEED (CARARO; MUTTI; KLÜBER, 2015); Modelagem Matemática e Origami: Um olhar (CARARO; MUTTI; KLÜBER, 2015). A Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos - EJA: Um olhar a partir da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (MUTTI; SILVA; KLÜBER, 2015); Modelagem Matemática (MM) na educação de jovens e adultos (EJA): contribuições a partir de um metaestudo (KLÜBER; MUTTI; SILVA, 2015); Modelagem Matemática e Formação de Professores: Uma Análise de Artigos a Partir dos Critérios de Confiabilidade (MUTTI; MARTINS; CARARO, 2015) e Prática Pedagógica em artigos sobre Formação de Professores em Modelagem: Algumas considerações (KLÜBER et al., 2016b).

de ensino (BARBOSA, 2003; BURAK, 2004; BURAK; ARAGÃO, 2012; ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Ecoa, portanto, com grande veemência, um discurso de apologia à integração da Modelagem ao currículo e à prática pedagógica do professor.

Articulados a esse discurso, estão os documentos que regem políticas públicas de ensino em muitos estados da federação, como é o caso das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (2008), quando dizem que "o trabalho pedagógico com a modelagem matemática possibilita a intervenção do estudante nos problemas reais do meio social e cultural em que vive, por isso, contribui para sua formação crítica" (PARANÁ, 2008, p. 65).

Embora exista todo um movimento favorável à integração da Modelagem Matemática à prática pedagógica do professor, o que ainda vemos, em sua grande maioria, são professores arredios e contrários a essa integração, uma vez que se sentem despreparados teórica e operacionalmente para isso (OLIVEIRA, 2010; BARBOSA, 2001c).

Conforme afirmam alguns autores, as reações dos professores em relação à Modelagem Matemática podem ser favorecidas pelas experiências que tiveram com ela no âmbito da formação (BLUM et al., 2007; BARBOSA, 2001a).

Com efeito, os estudos realizados por Klüber (2014); Tambarussi (2015) e Klüber et al. (2016b) explicitam a existência de uma série de fragilidades inerentes aos modelos de formação em Modelagem Matemática, notadamente, no que concerne à sua capacidade de motivar o professor a utilizar a Modelagem Matemática, porque, mais do que convencer o professor a inserir a Modelagem ao contexto escolar, é necessário, conforme dizem esses autores, que o professor seja levado a repensar sua prática pedagógica como um todo.

Partindo de considerações semelhantes a essas que acabamos de apresentar, Klüber et al. (2016b, p. 9-10) inferem:

[...] o princípio que rege a proposição é o mesmo que se quer superar, ou seja, almeja-se formar para a investigação e para a pesquisa, apenas informando ou apresentando a Modelagem como uma possibilidade. Para que a Modelagem seja assumida há que se encontrar um paradigma convergente, pois o confronto entre aspectos dos paradigmas são argumentos positivos apenas para si mesmos e soam como ataques ao outro.

Em busca desse "paradigma convergente" e, a partir de um convite disparado por nosso orientador, aventamos, no contexto do grupo de pesquisa, a possibilidade de elaborarmos uma Proposta de Formação em Modelagem que buscasse avançar<sup>10</sup> em relação aos modelos já estabelecidos, ainda que não seja um modelo definitivo, mas ao menos convergente com a própria Modelagem.

Assim sendo, após um período de intenso trabalho, que durou aproximadamente nove meses, construímos uma proposta, a Formação Continuada<sup>11</sup> de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, baseada em um modelo misto estabelecido por García (1999), porém, não idêntico. Essa formação, desde a sua constituição, passou a ser tomada por nós como *lócus* de manifestação do fenômeno, circunscrito na região de inquérito sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática.

À medida que participávamos da elaboração desse modelo de formação, uma inquietação nos levava a buscar intencionalmente pelas memórias de nossas experiências vividas *como* professores e *com* professores. Buscávamos por essas memórias não como se crêssemos que elas estivessem guardadas em um lugar de nossa consciência, pois assim como diz Klüber (2012a, p. 24), "[...] esta não é um recipiente", mas em um esforço de ir a elas mesmas, solicitando-as de modo que "[...] mesmo na sua ausência, tornam-se presentes novamente por um ato de consciência" (KLÜBER, 2012a, p. 24).

Dito de outro modo, quando restabelecemos coisas na memória, "[...] somos algo como espectadores" (SOKOLOWSKI, 2004, p. 80), mas não o fazemos como

---

<sup>10</sup> Quando falamos "avançar em relação aos modelos já instituídos" não queremos dizer com isso que os demais modelos de formação não tenham validade, ao contrário, reconhecemos a relevância desses na medida em que visam inserir o trabalho com a Modelagem na escola e que nos permitiram, após uma análise de seus aspectos característicos, considerar quais se mostraram convergentes as necessidades dos professores e quais poderiam ser aprimorados. Sendo assim, quando dizemos que buscamos "avançar", nos referimos à intenção de alcançar com a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, instâncias ainda pouco contempladas, dentre as quais, as salas dos professores que dela participam, fornecendo a eles o apoio contínuo sempre que eles se sentirem motivados a desenvolver atividades de Modelagem com seus alunos e mais do que isso, permitindo que os próprios professores formandos/formadores com o auxílio dos professores formadores/formandos, decidam como a formação deve ser encaminhada.

<sup>11</sup> Tomamos a Formação Continuada como um espaço que mais do que fornecer aos professores a oportunidade de conhecer novos aspectos relacionados às pesquisas educacionais, busca incentivá-los a refletir acerca deles, estabelecendo paralelos entre o que dizem e suas próprias práticas pedagógicas, de modo que sejam levados em conta, o contexto escolar no qual estão inseridos, suas necessidades e interesses pessoais e que, mais do que isso, permita que seja construído um ambiente de colaboração, no qual professores possam compartilhar e aprender experiências com e de seus pares.

se simplesmente observássemos algo que está sendo recordado de modo passivo, ou como se estivéssemos assistindo a uma cena a parte, do fluxo de nossas vivências, estamos "[...] engajados no que aconteceu. Somos os mesmos que estiveram envolvidos na ação; a memória nos traz de volta como atuando e experienciando lá e naquele tempo" (SOKOLOWSKI, 2004, p. 80).

Nessa mesma direção, podemos dizer que o "[...] recordar de [nossas] percepções antigas envolve um reviver de [nós mesmos] como percebendo naquele tempo" (SOKOLOWSKI, 2004, p. 79, inserções nossas). Isso que acabamos de dizer revela uma compreensão da recordação como a "[...] revivificação de uma experiência" (SOKOLOWSKI, 2004, p. 76). Essa revivificação, não está associada "[...] a percepção de uma imagem, mas [a] um reviver da percepção" (SOKOLOWSKI, 2004, p. 78, inserção nossa). Dito de outro modo, a recordação nos permite, "reviver uma parte antiga de nossa vida consciente [...] [reativando] uma intencionalidade" (SOKOLOWSKI, 2004, p. 77, inserção nossa).

Ao nos voltarmos, em um primeiro momento, para nossas vivências *como* professores de Matemática, demo-nos conta dos desacertos causados pelo descontentamento com nossa própria prática pedagógica. Quando compreendemos, à duras penas, na medida em que nos deparamos com o desinteresse de nossos alunos e com a nossa imperícia em fazê-los motivados, o quão ingênua era nossa concepção, logo que concluímos a graduação, de que os conhecimentos matemáticos sistemáticos que havíamos adquirido seriam suficientes para tornar nossa ação docente bem sucedida.

Em um segundo momento, quando nos voltamos às nossas vivências *com* professores, demo-nos conta, do que nos diziam os colegas professores de Matemática, nas ocasiões em que, a convite do Núcleo Regional de Educação de Foz do Iguaçu, participávamos como ministrantes nos cursos de formação continuada ofertados pela Secretaria de Estado e Educação do Paraná. Durante nossas conversas, a maior parte dos professores presentes relatava os esforços que faziam para tornar suas aulas mais atrativas, participando de cursos e procurando aprimorar seus métodos de ensino. Esse discurso, no entanto, era sucedido por outro, que explicitava a dificuldade que os professores encontravam em tornarem efetivas as práticas "ensinadas" nessas formações.

Ao refletirmos sobre essas experiências, compreendemos que assim como nós, esses professores se mostravam:

[...] insatisfeitos e questionavam a sua prática, executada de um modo e segundo uma concepção de ensino e de aprendizagem que levava os alunos a desinteressarem-se e não aprender o proposto [...] eles questionavam o ensino tradicional de Matemática, isto é, o modelo em que eles foram ensinados e que agora reproduziam (HIRATSUKA, 2003, p. 2).

Sendo assim, ao interrogarmos o modelo de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, os nossos desacertos e os desacertos de nossos colegas professores de Matemática, em relação à prática pedagógica, vieram à tona. O esforço de clareá-los foi então de fundamental importância, pois ao fazermos isso, nos demos conta de que a interrogação já estava em nós instalada, era o início de um esforço para expressá-la.

Colocamo-nos, portanto, diante de nossa interrogação e após escolhermos as palavras de modo a objetivá-la, por meio de uma asserção articulada, ela foi assim estabelecida: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

Essa interrogação se mostrou pertinente, uma vez que realizamos um mapeamento de dissertações e teses brasileiras, perfazendo um quantitativo de dezessete pesquisas, dirigidas a algum aspecto da Formação de Professores em Modelagem Matemática, no período que contempla os anos de 1992 a 2015. Mapeamento esse que apresentaremos no capítulo 4 dessa pesquisa.

Os resultados revelaram, dentre outras coisas, que embora a prática pedagógica dos professores seja, em algum momento dos trabalhos, mencionada pelos autores, ela não se configura como o foco central da discussão.

Enxergamos aí, um aspecto que sustenta e justifica a pertinência e a originalidade de nossa pesquisa dentre as demais, pois se a inserção da Modelagem a prática pedagógica do professor ainda se configura, como explicitam as pesquisas, um dos maiores desafios a presença efetiva dessa tendência da Educação Matemática na escola e, se, para além disso, os modelos de formação em Modelagem já estabelecidos continuam expressando dificuldades em fazer com que essa inserção aconteça, é deveras mister que aprofundemos reflexões acerca das práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem.

Nessa perspectiva, quando tomamos um modelo de formação com características singulares, como é a Formação Continuada de Professores em

Modelagem Matemática na Educação Matemática, como *locus* de manifestação do fenômeno, é oportuno que interroguemos o que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores que dela participam, haja vista que os resultados dessa pesquisa podem trazer luzes ao tema em questão, como por exemplo, compreender o papel dela na (não)adoção da Modelagem Matemática.

Os aspectos até aqui percorridos solicitam por esclarecimentos dos caminhos que somos impelidos a percorrer a partir de nossas idas e vindas com a interrogação.

## 2.2 Sobre a interrogação de pesquisa e para onde ela nos conduz

Quando tomamos um fenômeno <sup>12</sup> de pesquisa sob a perspectiva fenomenológica, efetuamos um movimento orientado por uma interrogação, formulada intencionalmente. Assim sendo, a interrogação que nos conduz é: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

Ao interrogarmos o seu significado ela abre a possibilidade de investigarmos a prática pedagógica do professor participante sob dois aspectos: o discurso<sup>13</sup> e a ação<sup>14</sup>.

O discurso é, segundo Oliveira e Barbosa (2013, p. 22), "[...] um texto, produzido oralmente ou por escrito, pelo indivíduo que pertence a um determinado contexto social". Na perspectiva fenomenológica, no entanto, os discursos, quando descritos, "passam a ser tomados, pelo pesquisador, como texto que expressam compreensões articuladas da experiência vivida, numa linguagem que se abre à

---

<sup>12</sup> Entendemos fenômeno como o que é visto do que se mostra da realidade considerada fenomênica (BICUDO, 2010). Na fenomenologia o fenômeno possui significado "diferente do termo objeto na tradição metafísica, não trata diretamente do fenomênico, da coisa *em -si*, [...] é correlato à consciência que é um todo absoluto [...] não possui nada fora de si, ou seja, não é um bloco ou um compartimento que recebe informações pelas sensações do externo" (KLÜBER, 2012a, p. 54).

<sup>13</sup> "Entendemos discurso como a articulação de sentidos e significados expressos de modo inteligível" (BICUDO, 2011, p. 48), seja por meio da *linguagem oral ou escrita*.

<sup>14</sup> Compreendemos a "ação" como a materialização da prática pedagógica dos professores no contexto da sala de aula, ou seja, a ação engloba entre outras coisas: o modo como o professor conduz sua aula (o que inclui o discurso do professor em sala de aula); as atividades que são por ele elaboradas; a relação que estabelece com seus alunos. Em suma, as ações que o professor "[...] desenvolve com consciência" no interior de suas aulas e "não encontra dificuldade para realizá-la e partilhá-la" (TOZETTO; GOMES, 2009, p. 193) e que carregam consigo, entre outras coisas, nuances de suas experiências vividas e de suas concepções prévias.

interpretação" (PAULO; AMARAL; SANTIAGO, 2011, p. 74). Essa experiência vivida, por sua vez, é assumida a partir do destaque de aspectos tidos intencionalmente como relevantes por aquele que a expressa (BICUDO, 2011).

Com efeito, a fala é um dos mais importantes veículos de expressão utilizados pelo homem. Como menciona Bicudo (2011, p. 43) "[...] estamos, humanamente falando" seja por meio da linguagem oral ou escrita. A autora acrescenta que:

[...] os modos de expressão das experiências vividas podem assumir diferentes destaques, conforme a intenção de dizer daquele que as vivencia. O foco pode iluminar a expressão direta e imediata do vivido, em uma linguagem falada de modo ingênuo, ou seja, não predicativamente elaborado e pode ser também exposta predicativamente em textos que veiculem discursos inteligíveis elaborados pelo escritor. Neste caso, o texto revela o dito em contextos culturais nos quais o autor interroga realidades, buscando compreendê-las e expressá-las. Conforme nosso entendimento, ambos os modos de expressão descrevem o vivido [...] (BICUDO, 2011, p. 43).

Entendendo a expressão como a descrição do vivido, procuramos ver, de modo aberto, como a prática pedagógica se mostra em si mesma para o professor da Educação Básica em seu discurso, considerando que esse "[...] expressa teorizações, idealizações, representações, incorporação de normas e atribuição de significados" (CUNHA; CAMPOS, 2010, p. 54).

O movimento de nos voltarmos para o discurso dos professores visa, em um primeiro momento, "[...] à estrutura da experiência [a busca] pelo pré-teórico no campo perceptual tal como ele aflora de modo simples e direto, na descrição da experiência vivida" (BICUDO, 2000, p. 80, inserção nossa).

Dizemos em um primeiro momento, pois assim como Klüber (2012a, p. 68-69, grifos do autor), entendemos que:

[...] o discurso fala dele mesmo e de algo que está para além dele, ou seja, *é discurso de...* Ser discurso de, significa não ficar engendrado na linguagem, em sintaxe ou semântica, *mas ir além*. Esse *ir além* requer um grande esforço para interpretar e compreender algo.

Assim, não olhamos diretamente para o discurso como um conteúdo estanque e real dos professores da Educação Básica, pois compreendemos que "[...] as palavras não dizem tudo e não são objetivamente dadas" (BICUDO, 1994, p. 19). Olhamos, sim, para o que elas dizem, realizando uma hermenêutica, ou seja, uma "[...] interpretação dos sentidos e dos significados" que elas podem explicitar

(BICUDO, 1994, p. 19) acerca das práticas pedagógicas dos professores participantes da Formação Continuada.

O segundo aspecto para o qual a interrogação de pesquisa nos remete são as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, manifestadas enquanto ação. Gimeno Sacristán (1999) diz que a prática pedagógica é a ação do professor no contexto de sala de aula. Admitindo essa definição como uma das perspectivas possíveis, somos levados a estender nossa investigação para além do que se mostra sobre a prática pedagógica no interior dos encontros da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, adentrando o espaço onde ela se materializa: a sala de aula (LIMA; SERGIO; SOUZA, 2012).

É na sala de aula que o professor revela por meio de ações como "as experiências acumuladas sobre o processo de ensino e de aprendizagem [...], as vivências, os conflitos", "sua corporeidade, sua formação, condições de trabalho", e notadamente, o "intercâmbio profissional" são incorporados à sua prática pedagógica (TOZETTO; GOMES, 2009, p. 192, CALDEIRA; ZAIDAN, 2010, p. 21). Assim sendo, as ações dos professores acabam fornecendo indícios do perfil de suas práticas pedagógicas e quando olhamos atentamente para elas, abrem-se brechas que nos permitem tanto enxergar mais claramente o "mundo-vida" dos sujeitos da pesquisa (BICUDO, 2010, p. 23) quanto buscar pela compreensão dos seus sentidos.

Ainda ao que concerne as ações, Gimeno Sacristán (1999) menciona que mesmo que elas já tenham sido incorporadas as práticas pedagógicas dos professores, elas podem sofrer alteração a partir da interação com outros docentes. Essa fala nos remete a olharmos também para as possíveis ressonâncias que a participação dos professores na Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática pode causar em suas práticas pedagógicas.

Por conseguinte, a busca pelos esclarecimentos a essas inquietações assumidas a partir de uma postura fenomenológica de investigação solicita a sua explicitação bem como a descrição dos procedimentos metodológicos por ela orientados.

### 2.3 Sobre a postura de investigação que assumimos

Como dissemos anteriormente, a postura de investigação que assumimos é a fenomenológica. Husserl (1996) entende a Fenomenologia como uma ciência de essências que compreende um movimento que vai do constituído (realidade concreta) ao constituinte (essência). Esse movimento, por sua vez, envolve a ruptura com as certezas que povoam a consciência ingênua do senso comum (HUSSERL, 1996).

Quando falamos em ruptura, referimo-nos à redução fenomenológica que põe entre parênteses (*epoché*), a existência concreta do mundo, para que a investigação se volte completamente para as operações realizadas pela consciência, sem que haja a preocupação de verificar se elas existem ou não realmente (HUSSERL, 1996). Na prática esse é o momento em que o pesquisador, como um ser pensante<sup>15</sup>, distingue a essência do fenômeno, superando a visão primeira. Isso significa que ele procura distinguir o que se mostra sem estar preso a conceitos ou predefinições e sem confundir o que se mostra com os objetos reais, tomados em sua onticidade. Nas palavras de Bicudo (2010, p. 41) ele está "[...] livre de conceitos e concepções teóricas prévias que possam postular o que ele é".

Nesse sentido, não estabelecemos objetivos *a priori*, em vez disso, buscamos deixar, no desenrolar do processo de pesquisa, que a "[...] coisa - mesma se revele desde si mesma" (BICUDO; KLÜBER, 2013a, p. 29). Nesse momento, tomamos claramente a Fenomenologia como "[...] a articulação do sentido que se mostra, ou como reflexão sobre o que se mostra" (BICUDO, 2010, p. 29).

Nessa pesquisa, o movimento de buscar "ir às coisas mesmas" envolve destacá-las de um fundo delineado por uma interrogação orientadora (BICUDO, 2010, p. 41), a saber: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* constituída a partir da intencionalidade do olhar indagador do pesquisador (BICUDO, KLÜBER, 2013a). Essa mesma intencionalidade revela claramente que optamos pela pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica, pois ela:

---

<sup>15</sup> Ser pensante no sentido estabelecido por Descartes quando diz "*cogito, ergo sum*". Husserl retoma esse conceito ao dizer que sendo um homem um ser que pensa é possível que ele se separe de tudo que o rodeia como observador imparcial (MASINI, 2000).

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

De fato, para a Fenomenologia o objeto é intencional e nunca dado, ou seja, é enlaçado pela consciência, esta é, inclusive, o cerne da diferença entre a atitude natural e a atitude Fenomenológica (BICUDO, 2004). Sobre isso Moura (1989, p. 201-202) infere:

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

Nessa perspectiva, Klüber (2012a, p. 57) explicita a diferença dizendo que na atitude natural acredita-se que "[...] a coisa está posta e existe em si e é correlata ao objeto que é tido como natural e *a priori*", na atitude fenomenológica por outro lado, "[...] o objeto é intuído, percebido, assim só existe correlato à consciência, que é um voltar-se para...". O movimento de "voltar-se para" revela intencionalidade, que é, portanto, característica particular da consciência, que na Fenomenologia, não é entendida "como coisa", mas está relacionada ao "movimento de estender-se a algo" (BICUDO, 2004, p. 110).

Diante disso, ao assumirmos a pesquisa segundo a atitude fenomenológica de investigação, nos locomovemos pelo solo da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática intencionalmente, interrogando-a e interrogando as práticas pedagógicas dos professores que dela participam. Mas aclaramos que não às tomamos como dadas em si mesmas, pois embora reconheçamos tudo que já foi produzido sobre elas na comunidade da Educação Matemática, o movimento de nos voltarmos para, no sentido de interrogá-las, busca ir além do que já foi produzido e ficar atentos aquilo que se manifesta na percepção.

Para tanto, não nos limitamos a descrição do fenômeno e a explicitação de sua estrutura, buscamos para, além disso, nos envolvermos numa tarefa de interpretação (hermenêutica), que consiste em expor os sentidos menos aparentes,

o que o fenômeno tem de mais fundamental. Estabelecendo uma analogia com uma explicação dada por Bicudo (2011, p. 50) acerca desse movimento de interpretação, podemos dizer que tomamos os relatos das experiências vividas pelos professores da Educação Básica como textos que lemos vez após vez, buscando pela compreensão do que se mostra sobre as suas práticas pedagógicas, nos seus discursos no âmbito dos encontros e em suas ações no contexto da sala de aula, e, focando na interrogação orientadora da investigação, destacamos "Unidades de Significado", que revelam o sentido que nós pesquisadores damos ao que se mostra da prática pedagógica aos nossos olhos. A apropriação do conhecimento se dá, portanto, por meio do círculo existencial hermenêutico de "compreensão - interpretação - compreensão do texto" (BICUDO; PAULO, 2011, p. 258). Esse círculo se dá na fusão de horizontes entre o texto e o intérprete, num esforço de ver a manifestação reveladora na interpretação.

Assim sendo, quando procuramos explicitar significados do fenômeno, para além da aparência, os procedimentos fenomenológicos acabam solicitando que "a própria interrogação seja colocada em destaque" para que procuremos "compreender o que estamos interrogando" (BICUDO, 2010, p. 42). Esse movimento, ainda segundo Bicudo (2010, p. 42), "conduz a busca" de procedimentos investigativos os quais descreveremos a seguir.

## **2.4 Sobre os procedimentos metodológicos**

Quando tomamos a pesquisa a partir da perspectiva fenomenológica, concomitantemente assumimos um rigoroso processo de investigação, haja vista que a Fenomenologia é segundo Moura (1989, p. 26), a "mais rigorosa e elevada de todas as ciências"<sup>16</sup>. Isso, sem dúvida, requer do pesquisador "[...] uma atitude de respeito e compromisso com a pesquisa" (BICUDO, 1993, p.19).

A escolha por essa postura impede que se parta de um problema e exige que partamos de uma interrogação, disparada por inquietações provenientes da região de inquérito onde está situado o fenômeno. Assim, nossa região de inquérito (GRAÇAS, 2000) é a Formação Continuada de Professores em Modelagem

---

<sup>16</sup> O autor faz essa afirmação no contexto das ciências humanas.

Matemática na Educação Matemática, contexto no qual o fenômeno (prática pedagógica dos professores da Educação Básica) se manifesta.

Quando tematizamos o fenômeno (MARTINS; BICUDO, 1989) tornamos evidente o que dele procuramos "compreender e interpretar" (GARNICA, 1997, p. 115). O passo seguinte solicitou a busca por caminhos que nos conduzissem à estrutura e a essência do fenômeno que se manifesta nas ações e discursos dos professores participantes da Formação. Isso exigiria, no entanto, que nos dirigíssemos aos próprios professores e os procedimentos em direção a eles serão contemplados a seguir.

## **2.5 A apresentação da Proposta de Formação aos gestores escolares**

A escolha dos sujeitos tidos como significativos<sup>17</sup> para pesquisa é, na atitude fenomenológica de investigação, orientada pela interrogação (BICUDO, 2011). Sendo assim, guiados por nossa interrogação de pesquisa: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática?* fomos conduzidos aos sujeitos significativos de nossa pesquisa, a saber, os professores de Matemática que atuam na Educação Básica, em duas escolas públicas do município de Foz do Iguaçu.

O dirigir-se aos professores implicaria, no entanto, em adentrar ao contexto dessas escolas. Conscientes de que essas instituições de ensino estão sob a responsabilidade de instâncias superiores, dentre as quais, localmente, os Núcleos Regionais de Educação, buscamos, inicialmente, entrar em contato com a Equipe de Ensino do Núcleo Regional de Educação do município de Foz do Iguaçu e concomitantemente com a chefia do Núcleo. Nesse contato inicial, discorremos sobre a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática e sobre como seria sua implementação no âmbito escolar, caso tivéssemos a autorização dessa instância. Esclarecemos ainda que essa Formação se configuraria como região de inquérito sobre a qual estaríamos desenvolvendo a pesquisa orientada

---

<sup>17</sup> Compreendemos a expressão *sujeitos significativos da pesquisa* do mesmo modo que Bicudo (2011, p. 67), como "[...] os que vivenciam o fenômeno investigado", ou seja, referimo-nos aos professores da Educação Básica participantes da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

pela interrogação anteriormente mencionada e que, ao interrogá-la sob esse aspecto, estaríamos também interrogando o próprio modelo de Formação.

Após a exposição da Formação, os responsáveis do Núcleo Regional de Educação se mostraram particularmente interessados e otimistas com seu desenvolvimento, deixando isso explícito em seus comentários. Recebemos assim, a autorização verbal e documental da chefia do Núcleo Regional de Educação para a implementação da Formação e demos encaminhamento aos trabalhos, contatando as direções pedagógicas das duas instituições de ensino que se tornariam *lócus* tanto da Formação Continuada, quanto de nossa pesquisa.

A explicitação da Formação e da pesquisa se deu com os diretores pedagógicos, do mesmo modo que havíamos procedido com os responsáveis pelo Núcleo Regional de Educação, de modo que após serem acordados detalhes sobre o funcionamento e organização dos encontros, dentre os quais a concessão dos espaços para a sua realização, passamos a buscar o contato com os próprios professores. Contato esse, que descreveremos no próximo subtítulo.

## **2.6 O convite aos professores**

De posse da autorização do Núcleo Regional de Educação de Foz do Iguaçu e dos gestores escolares, o passo seguinte consistia em nos dirigirmos aos próprios sujeitos significativos da pesquisa: os professores de Matemática da Educação Básica. Mas antes de relatarmos como se deu o convite aos professores, vale ressaltar que, como já era previsto em nossas conversas no âmbito do grupo de pesquisa, a Formação seria implementada em nossas próprias escolas de lotação, uma vez que também atuamos como professores da Educação Básica e, portanto, estamos inseridos no contexto da Formação, não só como professores formadores, mas também como professores em formação, isto é como formadores/formandos<sup>18</sup>.

Sendo assim, quando falamos de convite aos professores da Educação Básica, os sujeitos significativos de nossa pesquisa, estamos antes de qualquer

---

<sup>18</sup> Essa expressão foi definida por Klüber, et al. (2015a), fazendo alusão a Paulo Freire (1996) quando fala da relação "educador-educando". Ela é utilizada para explicitar a condição dos professores formadores que tomam a dianteira na condução da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática nas cidades de Assis Chateaubriand, Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão e Tupãssi, uma vez que além de assumirem a posição de formadores estão, ao mesmo tempo, em formação, buscando vivenciar, refletir e se apropriar da Modelagem enquanto prática possível.

coisa, falando de um convite feito a colegas de trabalho, pessoas com as quais convivemos e compartilhamos experiências, em alguns casos, há muitos anos.

O convite foi realizado no mês de setembro do ano de 2015, quando fomos até as duas escolas participantes da Formação e conversamos individualmente com todos os professores que lecionavam a disciplina de Matemática, um total de doze professores. Na ocasião, falamos sobre nossa intenção de implementar na própria escola uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática e explicamos sucintamente, como seriam estruturados os encontros da Formação que aconteceriam, conforme combinado com os gestores das escolas, no período de hora-atividade dos professores.

Como a Formação ocorreria no período de hora-atividade nós solicitamos que os professores nos informassem o dia e horário que consideravam ser conveniente para a realização dos encontros. Com essas informações em mãos, verificamos que a sexta-feira de manhã seria o dia mais oportuno, ou seja, atenderia a necessidade da maior parte dos docentes convidados.

Feitos esses ajustes, desse total de doze professores, dois disseram não estar interessados em participar e outros dois, embora tivessem demonstrado interesse, não conseguiram ajustar os seus horários de aula em outras instituições de ensino aos horários dos encontros da formação. Sendo assim, iniciamos os encontros do ano de 2015 com 10 professores. Um deles, no entanto, por motivos alheios ao nosso conhecimento acabou desistindo, de modo que o grupo ficou então com um total de 9 professores, sendo 7 convidados e nós, os dois professores formadores/formandos<sup>19</sup>.

No ano de 2016, mais precisamente no mês de fevereiro, fizemos o convite a outros dois novos professores, uma vez que esses haviam solicitado remoção de suas escolas de origem, para as escolas onde estavam ocorrendo os encontros. Assim, como havíamos feito no convite aos primeiros colegas, conversamos

---

<sup>19</sup> Esclarecemos que a organização e implementação dos encontros da formação, grupo Foz do Iguaçu, foi desenvolvida pela autora dessa pesquisa e por um colega do grupo de pesquisa. Embora nessa instância o trabalho tenha sido realizado em cooperação, cada um desses professores formadores/formandos e também pesquisadores, interrogou um aspecto particular da proposta de formação. Sendo assim, no âmbito desse grupo, foram desenvolvidas duas distintas pesquisas de mestrado, essa, e a pesquisa desenvolvida pelo Professor Silvio Rogerio Martins, intitulada: *Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: o sentido que os participantes atribuem ao grupo*. No que concerne especificamente as pesquisas desenvolvidas, é imprescindível esclarecer que nos constituímos sujeitos significativos da pesquisa do colega e do mesmo modo, o colega se configurou sujeito significativo de nossa pesquisa.

informalmente com esses professores, aproveitando para isso, os intervalos das atividades da Semana Pedagógica ofertada pela Secretaria de Estado e Educação do Paraná (SEED). Um deles aceitou prontamente o convite para participar e o outro disse não estar interessado.

No mês de maio de 2016 o grupo recebeu mais um integrante, também atuante na Educação Básica. De modo que, o grupo de professores participantes da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, no ano de 2016, compunha-se de 11 professores, sendo 9 convidados e nós, os 2 professores formadores/formandos. O quadro 1 explicita pormenores em relação à formação acadêmica e o tempo de experiência docente de cada um dos professores participantes<sup>20</sup>.

**Quadro 1:** Apresentação dos professores participantes da formação

Professor	Formação acadêmica	Experiência Docente
Gabriele	Matemática (licenciatura)	16 anos
Vera	Ciências Físicas e Biológicas com opção em Matemática (licenciatura)	25 anos
Marina	Matemática (licenciatura)	05 anos
Éverson	Ciências Contábeis com habilitação em Matemática (licenciatura)	22 anos
Cristiane	Matemática (licenciatura)	14 anos
Rosane	Matemática (licenciatura)	05 anos
Alcides	Ciências com habilitação em Matemática (licenciatura)	21 anos
Silvio	Ciências/Matemática (licenciatura)	12 anos
José <sup>21</sup>	Matemática (licenciatura)	14 anos
Alexandre	Matemática (licenciatura)	13 anos
Gislaine	Ciências com habilitação em Matemática (licenciatura)	16 anos
Pedro	Matemática (licenciatura)	07 anos

**Fonte:** Os autores

Explicitados a apresentação da proposta aos gestores escolares, o convite aos professores e os próprios professores, apresentaremos, no próximo item quais instrumentos utilizamos para coletar os dados da pesquisa.

## 2.7 Sobre os procedimentos de coleta de dados

Nas palavras de Bicudo (2011, p. 48) "as trajetórias a percorrer no movimento de investigação são indicadas pela interrogação formulada e pela perspectiva vista

<sup>20</sup> Alguns professores preferiram que seus nomes fossem substituídos por pseudônimos.

<sup>21</sup> Destacamos que o professor José participou de um único encontro da formação, não estando presente nos encontros seguintes, de modo que foi considerado como desistente.

como significativa pelo pesquisador. A perspectiva assumida carrega consigo procedimentos específicos". Sendo assim, ao caminharmos pelo solo da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, interrogando o que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores participantes, abrimos dois caminhos, como já mencionamos: o olhar sobre o discurso<sup>22</sup> dos professores no âmbito dos encontros da formação e a observação de suas práticas pedagógicas no contexto da sala de aula.

Para tanto, lançamos mão de três recursos: as observações por meio de gravações em áudio<sup>23</sup> dos encontros da formação; a observação das aulas dos professores e a análise de suas produções textuais no decorrer das atividades desenvolvidas durante a formação. A utilização de uma variedade de instrumentos de coleta de dados<sup>24</sup> é própria da pesquisa qualitativa e pode trazer uma maior abrangência, diversidade e riqueza de informações à pesquisa, condições, que facilitam a análise e compreensão do fenômeno estudado (DESSEN; BORGES, 1989).

No que concerne a utilização de gravações em áudios, Detoni e Paulo (2011) mencionam que, aliadas à escrita, elas permitem que os pesquisadores ampliem sua capacidade de registro, possibilitando a análise posterior à experiência, em certo sentido garante a "memória" daquilo que foi visado.

Quando utilizamos o recurso de gravação em áudio nos encontros da formação, não supomos ingenuamente que ele daria conta de traduzir o vivido, "[...] a não ser como mostração, o que se vê na experiência original" (DETONI; PAULO, 2011, p. 105). Portanto, ao analisar as transcrições desses áudios, buscamos dar "profundidade" (DETONI; PAULO, 2011, p. 105) a "unidimensionalidade sonora" (MERLEAU-PONTY, 1984, p. 155), extraindo de nossa experiência vivida como pesquisadores fisicamente presentes nesses momentos captados, os sentidos e significados atribuídos pelos docentes que se mostraram convergentes a nossa

---

<sup>22</sup> Reiteramos que consideramos o "discurso" como o que foi expresso pelos professores, tanto por meio da linguagem oral como textual.

<sup>23</sup> Ressaltamos que as gravações em áudio dos encontros não foram utilizadas primordialmente com o intuito de realizar a coleta dos materiais que se constituíram dados dessa pesquisa, mas principalmente, como um material de análise e reflexão do próprio grupo de formação, haja vista que elas ficam disponíveis para os professores participantes, que podem, conforme queiram retomá-las.

<sup>24</sup> Os dados são mencionados pelo autor sob uma perspectiva natural. Nessa pesquisa, no entanto, entendemos que os "dados" não são diretamente os materiais coletados e, sim, os aspectos desses materiais que nos impressionam dentro de nosso campo perceptivo, e que se mostram convergentes com nossa interrogação de pesquisa (BICUDO, 2011).

interrogação de pesquisa. Esforço que reiteramos nas análises provenientes das transcrições de nosso diário de campo.

Outro caminho que se abriu a recolha dos dados sobre as práticas pedagógicas dos professores foi à observação no contexto da sala de aula. Ela é notadamente apropriada à pesquisa sob a perspectiva fenomenológica, pois conforme menciona Sadala (2004, p. 8) "[...] diferentemente do positivismo, que pretende descobrir causas e formular leis, a fenomenologia utiliza a observação atenta para descrever os dados como eles se apresentam". Ainda sobre a observação, Schultz (2012, p. 213-214) afirma que:

Enquanto observador direto eu posso, portanto, apreender em um só relance as manifestações externas- ou "produtos"- e os processos nos quais são constituídas as experiências conscientes que são subjacentes. Isso é possível porque as experiências vividas em relação ao outro ocorrem simultaneamente a minhas próprias interpretações objetivas de suas palavras e gestos. A outra pessoa é tão presente corporeamente para o observador quanto o é para alguém que está participando de uma relação social com ela. Suas palavras podem ser ouvidas e seus movimentos podem ser vistos: há uma grande variedade de indicadores de sua vida interior, como no caso de uma relação direta.

Ao procedermos com a observação, no entanto, levamos em conta dois fatores. O primeiro diz respeito à possibilidade de a nossa presença enquanto pesquisadores alterar de alguma forma a dinâmica da sala de aula do professor participante (VIANNA, 2013; VALLADARES, 2007). Nesse sentido, ressaltamos que ao solicitar aos nossos colegas professores que nos permitissem observar suas aulas, explicitamos a eles nossa intencionalidade enquanto pesquisadores, mas não deixamos de lado nossa condição de co-participante da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática.

Quanto a isso, é importante esclarecer que do ponto de vista da formação, nos inserimos na sala de aula dos professores da Educação Básica participantes da Formação como colegas, numa relação "lateral", deixando-os à vontade para solicitarem nossa ajuda<sup>25</sup>, caso sentissem essa necessidade. Buscamos, portanto, construir uma relação de co-parceria com eles, notadamente no que concernia ao desenvolvimento e a implementação de atividades de Modelagem Matemática, mas não nos limitando a elas, ou seja, mostramo-nos disponíveis, nas ocasiões em que os professores manifestaram o desejo de dialogar sobre a dinâmica de suas aulas e

---

<sup>25</sup> Nas ocasiões, no entanto, em que não houve o convite do professor, ou seja, em que ele não solicitou nossa ajuda, apenas observamos as aulas.

sobre os desafios que emergem delas, pois compreendemos que o desenvolvimento de um ambiente de "[...] colaboração é um processo que pode ajudar a entender a complexidade do trabalho educativo e dar melhores respostas às situações problemáticas da prática" (IMBERNÓN, 2009, p. 60).

Do ponto de vista da pesquisa, por outro lado, fizemos um esforço, de *distinguir* àquilo que se mostrou sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica durante as observações no contexto da sala de aula, de nossas próprias contribuições enquanto co-parceiros de formação.

É digno de nota que buscamos *distinguir* e não *separar* o que se mostrou sobre as práticas pedagógicas dos professores quando atuamos no contexto da sala de aula, exercendo, por assim dizer, dupla função pesquisador/co-participante, pois compreendemos que são inseparáveis, haja vista que a busca pelo sentido do fenômeno práticas pedagógicas dos professores emerge:

[...] na intersecção de [nossas] experiências com aquelas do outro, pela engrenagem de umas nas outras [...] [sendo inseparáveis] da subjetividade e da intersubjetividade que formam sua unidade pela retomada de [nossas] experiências passadas em [nossas] experiências presentes, da experiência do outro na [nossa] (MERLEAU-PONTY, 1994, p.18, inserções nossas).

Estabelecendo um paralelo com essa citação, tomamos a busca pela essência do fenômeno práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da formação, como uma unidade, mas uma unidade coletiva, constituída de partes e todos dentro dela. Essas partes, por sua vez, são plenas de momentos não-independentes, inseparáveis, que juntos estruturam o todo. Nessa direção, podemos dizer que nossa atuação, enquanto pesquisadores e co-participantes no contexto da sala de aula do professor da Educação Básica, são momentos distintos, mas complementares, que analisados articuladamente nos "[proporcionam] a compreensão do todo em questão" (SOKOLOWSKI, 2004, p. 36), a saber, a essência do fenômeno práticas pedagógicas dos professores.

Já o segundo fator diz da nossa clareza em relação ao fato de que, ao observarmos um número específico de aulas de cada um dos oito professores da Educação Básica participantes da formação, não somos capazes de captar a totalidade da ação pedagógica por eles desenvolvida.

Diante dessas questões e buscando minimizá-las, procuramos assim como diz Laperrière (2010, p. 421), empreender uma observação prolongada em campo,

de forma que pudéssemos "[...] seguir os ritmos e a evolução de um fenômeno, evitando, assim, o erro de considerar como representativo do conjunto de uma situação, um fragmento temporal e singular da mesma, fixando-a, de certa forma, inteiramente nesse fragmento". Sendo assim, ao realizarmos as análises dos dados obtidos por meio da observação, buscamos, assim como disse Tambarussi (2015, p. 24), "[...] apresentar a prática dos professores não como algo fixo e que acontece todos os dias do mesmo modo. Mas, que pode mostrar de um modo geral, em quais aspectos essa prática pode estar vinculada".

Ressaltamos ainda, que aspectos significativos das observações foram registrados em um diário de campo. Fiorentini e Lorenzato (2007, p.119), mencionam que o diário de campo é:

Um dos instrumentos mais ricos de coleta de informação durante o trabalho de campo. É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos. Quanto mais próximo do momento da observação for o registro, maior será a acuidade da informação.

Um último aspecto para o qual nos dirigimos como instrumento de coleta de dados para a pesquisa são as produções textuais dos professores no decorrer das atividades desenvolvidas durante a formação. Olhar para essas produções se mostra pertinente uma vez que, como diz Bicudo (2011), os textos podem ser encarados como discursos que revelam as compreensões do autor acerca de suas experiências vividas em um determinado contexto cultural. Ainda, conforme a mesma autora, os textos são uma das muitas maneiras de expressar, por meio da linguagem, o vivido (BICUDO, 2011).

Apresentados os instrumentos utilizados para a coleta dos dados da pesquisa, passamos, na sequência, para a explicitação do modo como conduzimos a recolha dos materiais significativos, tanto no âmbito dos encontros da formação, como no contexto da sala de aula.

## 2.8 Sobre a coleta dos materiais que constituíram os dados da Pesquisa

Quando empreendemos uma investigação assumindo a atitude fenomenológica procuramos por aquilo "que faz sentido para o sujeito"<sup>26</sup> (BICUDO, 2000, p. 74, inserção nossa). Essa procura implica em não nos pautarmos no que é dito sobre ele presos a ideias ou conceitos previamente elaborados. Buscamos, ao contrário, compreender o fenômeno investigado, efetuando um movimento de "ir-à-coisa-mesma", ou seja, nós nos dirigimos ao próprio sujeito e o interrogamos, de modo que ele expressa o percebido (BICUDO, 2000, p. 75).

Nesse sentido, ao coletarmos os materiais que constituíram os dados dessa investigação, buscamos ir-as-coisas-mesmas por adentrarmos ao contexto dos encontros da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, focando no que diziam os professores da Educação Básica, sobre suas práticas pedagógicas. Movimento semelhante realizamos quando adentramos às salas de aula desses professores, buscando por aquilo que se mostrava sobre suas práticas pedagógicas nas ações que desenvolviam.

Orientados pela nossa interrogação de pesquisa: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* iniciamos em novembro do ano de 2015, a coleta dos materiais no âmbito dos encontros da Formação. Essa coleta se estendeu até o mês de julho do ano de 2016, totalizando o número de 14 encontros, com a duração média de 2 horas. Esses encontros foram gravados em áudio, com o auxílio do aplicativo *Easy Voice Recorder*<sup>27</sup> e posteriormente foram transcritos. Perfazendo um total de 48 horas de transcrição.

Além do material coletado em áudio, também foram consideradas para análise as contribuições textuais produzidas pelos professores durante o

---

<sup>26</sup> Embora o termo *sujeito* aqui utilizado pela autora, possa se referir tanto ao sujeito (ou sujeitos) da pesquisa, quanto ao próprio investigador (BICUDO, 2000, p.74), nesse estudo nós o assumimos como relacionado especificamente aos sujeitos da pesquisa: o professor da Educação Básica.

<sup>27</sup> "O **Easy Voice Recorder** é um simples gravador de áudio que te permite gravar qualquer som no teu dispositivo Android". Disponível em <<http://easy-voice-recorder.br.uptodown.com/android>>. Acesso em: 17 de jul. 2016.

desenvolvimento das atividades propostas no contexto da Formação. Essas contribuições foram digitadas e salvas como arquivos PDF<sup>28</sup>.

No que concerne à coleta dos materiais no contexto das salas de aula dos professores participantes da Formação, ela foi iniciada no mês de abril de 2016. É importante esclarecer, no entanto, que observamos as aulas de 8 professores, num total de 8 horas/aula por professor.

Dentre os professores integrantes do grupo, a professora Cristiane estava afastada da sala de aula para participar do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), sendo assim, consideramos suas contribuições apenas no âmbito dos encontros da formação. O mesmo fizemos com o professor Pedro, uma vez que ele não exercia suas funções docentes no município de Foz do Iguaçu.

As observações das aulas desses 8 professores ocorreram em turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e da 1ª a 3ª série do Ensino Médio. Todas as observações foram registradas em um diário de campo, e assim como as contribuições textuais dos professores, foram digitadas e salvas em arquivo PDF.

Nesse diário, procuramos relatar aspectos relacionados às práticas pedagógicas dos professores, dentre os quais, o modo como se dava a condução das aulas e a postura pedagógica do professor. Essas observações após a transcrição foram analisadas.

Conhecidos os aspectos relacionados à coleta dos materiais que se configuraram dados da pesquisa, passemos para a explicitação do modo como procederemos as suas análises e interpretação.

## **2.9 Sobre a análise e interpretação das expressões do vivido**

Assim como ilustra Merleau Ponty (1945/1994), quando olhamos para uma casa podemos vê-la a partir de distintas perspectivas ou possibilidades. Alinhando-se a isso Husserl (2006, p. 21, inserção nossa) menciona que ao “[...] [percebermos] um objeto, ele sempre nos é dado segundo um certo modo de doação ou fenômeno. Podemos variar nossas perspectivas sobre esse objeto, mas ele sempre nos será dado segundo um ou outro modo de doação”.

---

<sup>28</sup> "A sigla inglesa PDF significa *Portable Document Format* (Formato Portátil de Documento), um formato de arquivo criado pela empresa Adobe Systems para que qualquer documento seja visualizado, independente de qual tenha sido o programa que o originou". Disponível em < <http://www.significados.com.br/pdf/>>. Acesso em: 17 de jul. 2016.

Estabelecendo um paralelo com o que disseram os autores supracitados, consideramos que existem múltiplas perspectivas sobre as quais a região de inquérito Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática poderia ser interrogada. Mas ao apresentarmos o modo como procedemos a análise e interpretação dos dados dessa pesquisa, esclarecemos que o fazemos a partir de um "modo de doação", ou seja, do fenômeno que buscamos compreender; do que foi por nós visado (HUSSERL, 2006, p. 21), referimo-nos as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica

Ressaltamos, no entanto, que ao olharmos para as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica segundo um "modo de doação", não tomamos esse "modo", como único, estável, pois:

[...] [percebemo-la] como fenômeno que se mostra na forma de uma unidade com múltiplos e infinitos perfis ou aspectos. A entidade de cada objeto transcende cada uma de suas aparições, cada um de seus perfis, pois não se esgota em seu modo atual de ser percebido (CAVALIERI, 2013, p. 39, inserção nossa).

Sendo assim, quando participamos dos encontros da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática e quando adentramos no contexto da sala de aula dos professores dela participantes, estávamos intencionalmente perseguindo a interrogação orientadora: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* de modo sistemático e rigoroso, buscando pelas "perspectivas que se doam à compreensão", tanto nos dizeres (PAULO; AMARAL; SANTIAGO, 2010, p. 74) dos professores (sejam eles expressos na linguagem oral ou textual), quanto em suas ações.

Estabelecendo um paralelo a fala de Klüber e Caldeira (2015, p. 314), podemos dizer que o movimento que efetuamos ao nos atentarmos para o discurso dos professores acerca de suas práticas pedagógicas e, além disso, ao observar as práticas pedagógicas dos professores no âmbito da sala de aula, bem como suas contribuições textuais, revela um esforço de "partir da experiência vivida", o que significa nos expormos a uma ou algumas das "inúmeras possibilidades que o fenômeno tem de se mostrar àquele que o foca".

Passamos, então, à busca pela compreensão das práticas pedagógicas dos professores, realizando uma *epoché*, que "é o primeiro movimento do processo de investigação" (MARTINS; BICUDO, 2006, p. 21). Nesse momento, colocamos o fenômeno em suspensão, não no sentido de negar a sua existência, mas em um esforço de não projetar sobre ele algum julgamento prévio. Klüber e Caldeira (2015, p. 314) mencionam que ao agirmos assim, nos distanciamos da "manifestação primeira do fenômeno" e damos "um passo atrás em relação ao percebido, ao vivido, na busca pelos sentidos e significados".

Essa busca deu início a uma análise ideográfica<sup>29</sup>, que envolve a apreciação exaustiva dos materiais coletados (GARNICA, 1997) por meio de leituras sucessivas, sempre voltadas para aquilo que "possa conter significações existenciais" (GRAÇAS, 2000) da prática pedagógica e que se torna visível na "descrição ingênua"<sup>30</sup> (GARNICA, 1997, p. 116) dos professores da Educação Básica.

Sendo essa uma tarefa de fôlego, sem exageros, fizemos uso, a partir desse momento da análise, do *software* de pesquisa qualitativa Atlas.ti<sup>31</sup>. (KLÜBER, 2014). Essa ferramenta constitui-se, conforme Teixeira e Becker (2001, p. 110), como um "facilitador" subordinado, conforme diz Klüber (2014, p. 7) "a postura de pesquisa qualitativa" que assumimos. Cabe salientar, no entanto, que essa ferramenta não substitui o pesquisador, ela apenas agiliza com seus recursos, o trabalho de análise e interpretação realizado pelo pesquisador.

Esclarecidos esses aspectos, podemos dizer sucintamente que o *software* Atlas.ti é composto pelos seguintes recursos: 1) Unidade Hermenêutica (*Hermeneutic unit*): instância que gerencia todos os dados de um projeto de pesquisa; 2) Documentos primários (*Primary documents*): são aqueles que formarão, por assim dizer, a base da pesquisa; 3) Citações (*Quotes/quotation*): são os trechos destacados dos documentos primários; 4) Códigos (*Codes/coding*): são as interpretações do pesquisador de cada um dos *Quotes* destacados; 5) Notas de análise (*Memos*): espaço destinado a informações relevantes que deverão ser lembradas no decorrer da análise ou que emergiram durante a reflexão do

<sup>29</sup> A análise ideográfica é "assim chamada porque 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).

<sup>30</sup> A descrição ingênua é aquela emitida sem que hajam reflexões mais pormenorizadas. Ela pode conter, inclusive, compreensões científicas e outras que são tomadas como verdade. Na abordagem fenomenológica o que se quer dela é a manifestação autêntica e não controlada.

<sup>31</sup> É importante esclarecer que possuímos a licença para a utilização desse software na pesquisa.

pesquisador sobre o material de pesquisa e 6) Esquemas gráficos (*Network View*): ferramenta que possibilita a relação entre os códigos destacados (KLÜBER, 2014).

Ao darmos prosseguimento à análise, inserimos no *software* todas as transcrições dos áudios provenientes dos quatorze encontros da formação, bem como os textos produzidos pelos professores participantes e as anotações provenientes de nosso diário de campo resultantes das observações que fizemos das aulas. Esses materiais se constituíram nossos documentos primários, uma vez que ao serem inseridos do *software*, eles passam a ser assim nomeados.

Demos início à apreciação exaustiva dos materiais coletados, o que incluiu a leitura cuidadosa e repetida. À medida que líamos esses documentos, orientados por nossa interrogação, destacávamos as unidades de significado, que "[...] são os invariantes que fazem sentido para o pesquisador a partir da pergunta formulada" (KLÜBER; BURAK, 2008a, p. 98).

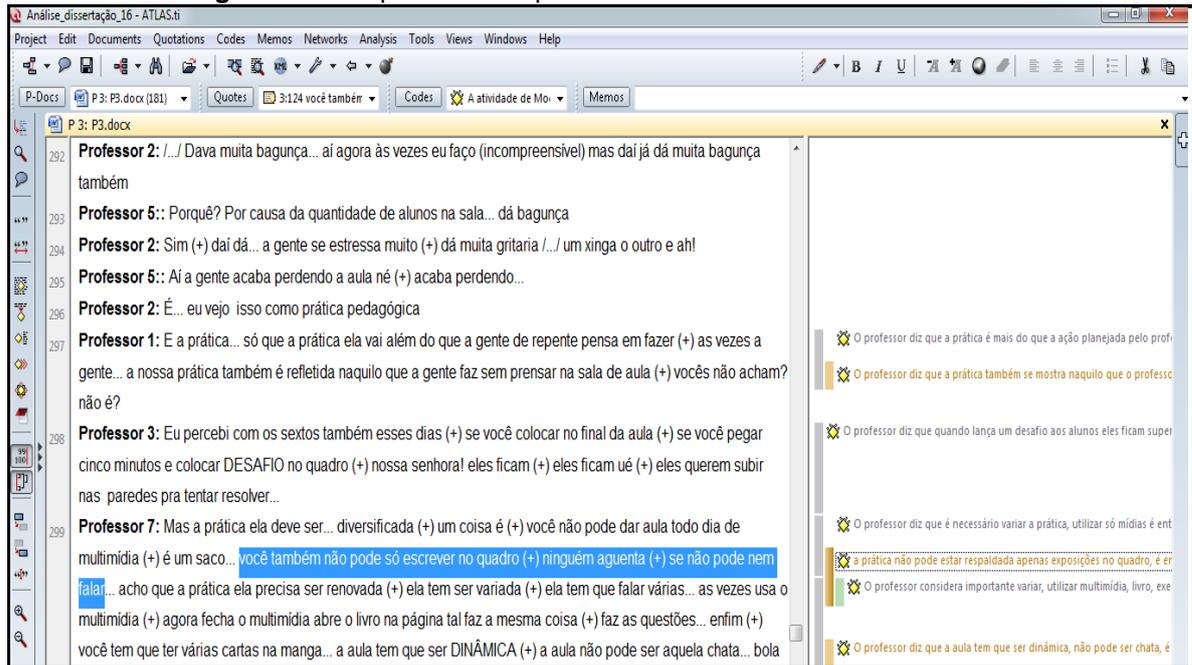
Nas palavras de Garnica (1999, p. 120):

[...] as unidades de significado, por sua vez, são recortes considerados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo. Para que as unidades significativas possam ser recortadas, o pesquisador lê os depoimentos à luz da sua interrogação por meio da qual pretende ver o fenômeno que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis.

Notadamente, a interrogação de pesquisa nos remetia às práticas pedagógicas dos professores, portanto, as unidades de significado que destacamos dos materiais coletados e transcritos evidenciam trechos das descrições dos professores que discernimos como estando em consonância com o foco de nossa investigação. Sendo assim, não procedemos como se unidades de significado estivessem "[...] prontas no texto [tampouco trabalhamos] com categorias elencadas a partir de um quadro teórico elaborado a priori ou a partir de instrumentos de pesquisa externos a essa investigação específica" (BICUDO, 2000, p. 82, inserção nossa), elas foram sendo constituídas a partir de nossa "[...] atitude, disposição e perspectiva" enquanto pesquisadores (MARTINS; BICUDO, 1989, p. 99).

Nessa perspectiva, apresentamos na figura 1, para exemplificar, uma unidade hermenêutica estabelecida no decorrer de nossas análises. Nela, estão presentes algumas unidades de significado por nós constituídas a partir dos excertos dos materiais que julgamos convergentes a nossa interrogação.

**Figura 1:** Exemplo do destaque de unidades dos materiais coletados



Fonte: Os autores

Destacadas as unidades de significado relativas ao que se revela das práticas pedagógicas dos professores participantes da formação, iniciamos nossas asserções (KLÜBER; BURAK, 2008a), ou seja, reescrevemos as unidades de significado utilizando uma linguagem própria da área de pesquisa na qual está inserida a investigação (GARNICA, 1997). Essa reescrita explicita o que compreendemos acerca do que se manifestou do fenômeno descrito (KLÜBER; BURAK, 2008a).

Iniciamos na sequência, uma redução em segundo nível, que visou transcender as reflexões que já havíamos efetuado ao estabelecer as unidades de significado de modo individual, ou seja, procuramos extrapolar a análise particular de cada uma, caminhando em direção a uma análise nomotética que:

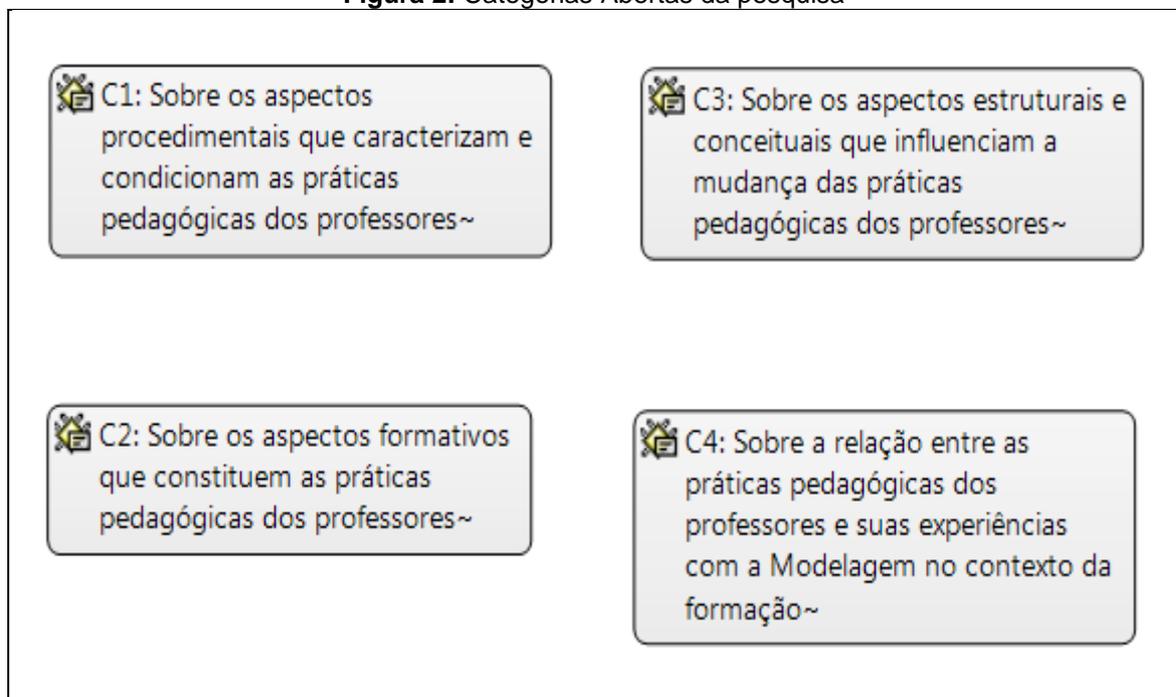
[...] indica a transcendência do individual articulada por meio de compreensões abertas pela análise ideográfica, quando devemos atentar às convergências e divergências articuladas nesse momento e avançar em direção ao seguinte, quando perseguimos grandes convergências cuja interpretação solicita insights, variação imaginativa, evidências e esforço para expressar essas articulações pela linguagem (BICUDO, 2011, p. 59).

Nesse nível de análise, o foco de nossa atenção incidiu sobre confluências que poderiam ser estabelecidas entre as asserções presentes nas unidades de significado, visando, segundo Klüber e Caldeira (2015, p. 315) a construção de uma

"rede de significados, as quais são chamadas de grandes categorias ou núcleos de ideias".

Com o auxílio do *software*, retomamos uma por uma as unidades de significado estabelecidas, buscando por convergências entre elas. Esse processo exaustivo deu origem a 4 categorias abertas ou núcleos de sentido. Nas palavras de Bicudo (2000, p. 87, inserção nossa), "com esse movimento, [vamos] da análise ideográfica, que apresenta as estruturas individuais, em direção à nomotética, que unifica as estruturas gerais". Na figura 2, apresentamos as categorias constituídas na pesquisa.

**Figura 2:** Categorias Abertas da pesquisa



**Fonte:** Os autores

Perseguindo a luz proveniente da interrogação de pesquisa, tivemos então condições de descrever cada uma das categorias que emergiram da análise da prática pedagógica dos professores participantes da Formação Continuada. Mas essa descrição:

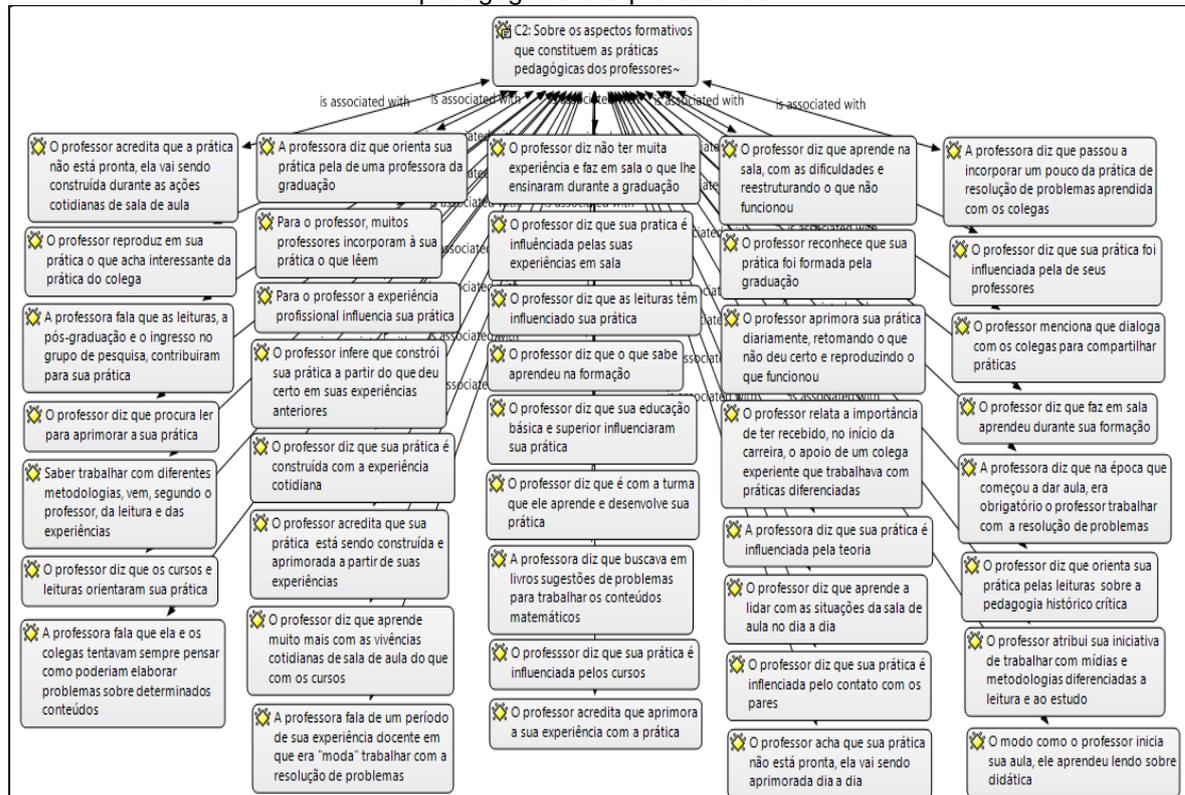
[...] apenas relata, de modo direto, a experiência vivida por um sujeito em situação de vivenciar o fenômeno focado e destacado como importante em relação à interrogação formulada, esta também interpretada como relevante no contexto da região de inquérito do pesquisador. (BICUDO, 2011, p. 55-56).

De acordo com Martins e Bicudo (1989, p. 110), buscamos, nesse momento da análise, "criar, para o ouvinte (ou para o leitor) uma reprodução tão clara, quanto possível" do fenômeno que está sendo descrito, sem que haja a interferência de teorias e interpretações prévias, pois quando tomada sob a perspectiva fenomenológica, a descrição "não admite julgamentos e avaliações. Apenas descreve. Para tanto, expõe-se por meio da linguagem" (BICUDO, 2000, p.77).

A descrição faz parte, portanto, de uma trajetória de pesquisa que intenciona ir às coisas mesmas, ou seja, compreender o "o quê" de essencial se revela das práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da Formação. Procedendo fenomenologicamente, no entanto, não paramos na descrição (BICUDO, 2000), pois "a investigação fenomenológica visa transcender a descrição, pois busca pelos invariantes presentes no fenômeno focado" (KLÜBER; BURAK, 2008a, p. 97). E eles emergiram mais claramente na medida em que nos voltamos atentivamente para as categorias estabelecidas após a análise nomotética. Essas categorias são ditas "abertas", pois espaçaram a possibilidade de emprendermos interpretações que nos auxiliaram na compreensão mais vasta e aprofundada das práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, inseridos na Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática.

Para que o leitor possa compreender como estabelecemos em última instância essas categorias, daremos, por meio da figura 3, um exemplo, de uma categoria aberta com as unidades de significados convergentes que a originaram.

**Figura 3:** Categoria Aberta C2: "Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores"



Fonte: Os autores

Ao retomarmos a questão das interpretações acerca dessas categorias abertas, falamos em uma compreensão mais aprofundada e damos à análise o que Garnica e Bicudo (1994, p. 97) chamam de "enfoque hermenêutico". Os mesmos autores continuam dizendo que o:

[...] movimento hermenêutico, realizado no círculo existencial-hermenêutico gera, a partir de compreensões primeiras, compreensões e interpretações outras, que são engendradas e engendram compreensões/interpretações cada vez mais apuradas (GARNICA; BICUDO, 1994, p. 97).

Podemos dizer que 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" (ESPÓSITO, 1991, 104).

Chegar a esse nível de compreensão sobre o que se revela das práticas pedagógicas dos professores participantes da formação solicita uma imersão no contexto da pesquisa. Isso intenciona aclarar o que ainda está obscuro e oculto no discurso e na ação dos professores.

É nesse sentido que a interpretação hermenêutica nos auxilia, pois ela "esclarece o significado subjacente" e faz isso "indo além dos aspectos parciais" do

que "é expresso no discurso" (FINI, 1994, p. 58). Ademais, a hermenêutica "permite, ao mesmo tempo, que o intérprete compreenda o mundo (realidade onde vive, da qual partilha e a qual fabrica) e se compreenda (enquanto pessoa individual e como ser humano)" (BICUDO, 1991, p. 65).

Podemos dizer, em resumo, que esse movimento de compreensão/interpretação que assumimos sob uma perspectiva fenomenológica - hermenêutica se ampara na:

[...] tensão estabelecida entre: subjetividade do pesquisador, que traz consigo seu horizonte de compreensão; a estrutura do texto, que fornece indicadores da sua lógica, que revela o discurso do autor, ou seja sua compreensão do investigado, do que para ele faz sentido e está escrito no texto apresentado para debate; os aspectos históricos do mundo da obra de que o texto fala; e a meta compreensão desse círculo, possibilitada pela discussão entre os pesquisadores envolvidos e autores estudados (BICUDO; PAULO, 2011, p. 258)

A citação anterior deixa claro que ao assumirmos uma postura fenomenológica - hermenêutica para a pesquisa, estamos ao mesmo tempo assumindo um exaustivo processo de análise, que abarcará um considerável volume materiais provenientes dos diferentes âmbitos da investigação.

Ao empreender uma rigorosa investigação, sem o estabelecimento prévio de referencial teórico e hipóteses *a priori*, estamos abrindo a possibilidade de explicitar o que se revela da essência do fenômeno (práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica), instaurado no contexto da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Como dissemos, esse modelo de Formação visa apresentar uma alternativa em relação aos já instituídos e, desse modo, pode causar ressonâncias nas práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica que estão nele inseridos. Essas ressonâncias, cuidadosamente analisadas, podem fornecer novos esclarecimentos sobre os aspectos que levam os professores a integrar a Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas cotidiana e podem ainda trazer contribuições para a "[...] compreensão dos aspectos centrais e assessórios no que diz respeito à formação em Modelagem Matemática" (KLÜBER, 2015b, p. 10).

Conhecidos em suas particularidades, o processo de análise e interpretação dos materiais que constituíram os dados da pesquisa, discorreremos, no próximo capítulo, sobre a Modelagem Matemática, nossa região de inquérito primeira.

### 3 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

É inerente à atitude fenomenológica de investigação questionar a própria interrogação de pesquisa em busca de uma compreensão mais aprofundada do fenômeno. Sendo assim, quando questionamos a interrogação: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* ela dispara reflexões que nos remetem, entre outros aspectos: a Modelagem Matemática; a relação estabelecida entre o Currículo e a Modelagem Matemática; a Prática Pedagógica dos Professores de Matemática e a Formação de Professores e a Modelagem Matemática.

Na organização desse capítulo buscaremos contemplar os aspectos supramencionados, iniciando com o primeiro deles, ou seja, a Modelagem Matemática, desde o seu desenvolvimento enquanto área de pesquisa até a sua chegada ao contexto escolar, perpassando pelas suas distintas concepções no âmbito da Educação Matemática. O segundo aspecto focará a Modelagem Matemática, o currículo escolar e as ressonâncias provenientes da incorporação dessa tendência ao currículo. Quando falamos de inserir a Modelagem Matemática ao currículo, estamos considerando a possibilidade de o professor assumi-la em suas aulas, isso de uma forma ou de outra, pode alterar o modo como ele às conduz. Sendo assim, o terceiro aspecto analisado será a prática pedagógica do professor de Matemática, como ela se apresenta e alguns dos motivos que levam os professores a se sentirem inseguros de integrar a Modelagem Matemática a ela. Por fim, discutiremos a Formação de Professores e a Modelagem Matemática, entendendo que ela é preponderante no que concerne a efetivação da Modelagem Matemática no cotidiano das aulas de Matemática.

Iniciamos empreendendo considerações acerca da Modelagem Matemática, sobre a qual, as primeiras incursões no país surgiram no final da década de 1970 e início da década de 1980 quando um grupo de professores da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sob a coordenação do professor Rodney Carlos Bassanezi, deu início a pesquisas que visavam à elaboração de modelos matemáticos relacionados, inicialmente, ao crescimento de alguns tipos de câncer. Paralelamente a essa iniciativa, o mesmo professor trabalhou a Modelagem

Matemática com alunos na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, em uma experiência encarada como bem sucedida (BURAK, 2004).

Nessa mesma época, o Movimento da Matemática Moderna, direcionado para "uma matemática escolar orientada pela lógica, pelos conjuntos, pelas relações, pelas estruturas matemáticas, pela axiomatização" (MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 44) começava a perder forças e evidenciavam-se as primeiras preocupações com o ensino e a aprendizagem da Matemática (BURAK; KLÜBER, 2008).

Em certo sentido, essas preocupações anunciavam a chegada de um novo movimento, o "Movimento da Educação Matemática", que se diferenciou do anterior, na medida em que se atentou para "a capacidade cognitiva do sujeito que aprende, a sua cultura, os fatores sociais e econômicos, a língua materna e outros" (BURAK; KLÜBER, 2008, p. 94). Especificidades do sujeito, até então desconsiderados.

O aumento de iniciativas interessadas em considerar as diferentes facetas do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, incluindo as especificidades do educando, anteriormente mencionadas, contribuíram para o fortalecimento da Educação Matemática como área de pesquisa autônoma, estendendo seu alcance para além do desenvolvimento de técnicas de aprimoramento para o ensino da Matemática (D'AMBRÓSIO, 1993) e evidenciando sua capacidade de dialogar com diferentes áreas do conhecimento (BURAK; KLÜBER, 2008).

Certamente impulsionada por esse movimento, a Modelagem Matemática passou a ser encarada como uma possibilidade para o ensino da Matemática na escola, de modo que a sua inserção no cenário da educação brasileira:

[...] teve início com os cursos de especialização para professores, em 1983, na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guarapuava - FAFIG, hoje Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Com o início do Programa de Mestrado em Ensino de Matemática pela UNESP – Campus de Rio Claro, a Modelagem angariou adeptos, pois a grande preocupação sentida consistia em encontrar formas alternativas para o ensino de Matemática que trabalhassem ou que tivessem a preocupação de partir de situações vivenciadas pelo aluno do ensino de 1º e 2º graus, atualmente ensino Fundamental e Médio (BURAK, 2004, p. 1-2).

Desde então, a Modelagem Matemática vem se fortalecendo, uma vez que é identificada nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (2008) como

uma tendência<sup>32</sup> metodológica da Educação Matemática<sup>33</sup> e, como tal, têm sua parcela de contribuição no que se refere à ampliação desse diálogo, que se dá, tanto no âmbito da pesquisa, como no da sala de aula.

No que concerne à pesquisa, a Modelagem Matemática têm se revelado "objeto constante de discussão entre os pesquisadores da Educação Matemática" (TAMBARUSSI, 2015, p. 33). De fato, o crescimento do número de pesquisas sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática (ALMEIDA; ARAÚJO; BISOGNIN, 2011) se evidencia por meio "[...] da formação e consolidação de diversos grupos de pesquisa, da produção de dissertações e teses em programas de pós-graduação, do crescimento de publicações de estudos em eventos e periódicos [...]" (BARBOSA; CALDEIRA; ARAÚJO, 2007, p. 8).

No que se refere aos eventos, três deles se destacam: o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), iniciado em 1987; a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), iniciada em 1999 e o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) criado no ano 2000.

Além de possibilitarem a abertura de novos espaços de intercâmbio de experiências sobre investigações no campo da Educação Matemática, as muitas discussões estabelecidas no interior da comunidade e divulgadas nos eventos supracitados, podem ter colaborado para a ampliação de iniciativas voltadas para a inserção da Modelagem Matemática no contexto da sala de aula (ALMEIDA; DIAS, 2004; BURAK, 2004, ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, BARBOSA, 2001a, D'AMBRÓSIO, 2009).

Sobre essa inserção Burak (2004) menciona:

A Modelagem encontrou várias formas de ser trabalhada em sala de aula, e essas formas diferentes de se conceber a Modelagem Matemática refletem as experiências vividas pelos seus seguidores que, por sua vez dão características e percepções diferentes na aplicação da Modelagem (BURAK, 2004, p. 2).

A citação anterior lança olhares sobre as distintas maneiras de trabalhar a Modelagem em sala de aula, que se desdobram em diferentes concepções de

<sup>32</sup> Entendemos o termo "tendência" do mesmo modo que Klüber (2012a, p. 33), "como um movimento efetivo daquilo que tem permanecido enquanto e como alguns modos de se pensar e fazer Educação Matemática em nosso país e também em outras partes do mundo".

<sup>33</sup> As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (2008) identificam como tendências do campo da Educação Matemática: Etnomatemática, Modelagem Matemática, Mídias Tecnológicas, História da Matemática, Investigação Matemática e Resolução de Problemas.

Modelagem Matemática que "conduzem o estudo, o trabalho e a pesquisa em Modelagem" (TAMBARUSSI, 2015, p. 33).

Concebendo que a análise das particularidades concernentes a cada uma dessas concepções poderia nos levar uma melhor compreensão da Modelagem Matemática como um todo, optamos por nos voltarmos para as concepções contempladas por Klüber (2012a) em sua tese intitulada "Uma metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática". Nela, o autor orientado pela interrogação: *o que é isto, a Modelagem na Educação Matemática?* se dirigiu as referências de todos os trabalhos na modalidade de comunicação científica e relato de experiência da VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, ocorrida no ano de 2009.

Nesse levantamento, Klüber (2012a) identificou os autores mais citados nos trabalhos submetidos a esse evento, foram eles: "1) Almeida, 2) Araújo, 3) Barbosa, 4) Bassanezi, 5) Biembengut e Hein, 6) Burak, 7) Caldeira e 8) Jacobini" (KLÜBER, 2012, p. 79), sendo que os seis primeiros já haviam sido apontados em um estudo anterior realizado por Bicudo e Klüber (2013b), intitulado "Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão", como as principais referências em Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática.

Da análise das concepções desses distintos autores, Klüber (2012a, p. 376) organiza seis compreensões centrais acerca da Modelagem:

1) Como ambiente de Aprendizagem; 2) Como desdobramentos; 3) Como método; 4) Como processo; 5) Desde a sua constituição; 6) Como investigação Matemática, a qual conta com apenas uma unidade, portanto é uma idiosincrasia.

Diante dessas compreensões, optamos por explicitar, a partir desse momento, as concepções de Modelagem Matemática, de seis dos autores mencionados por Klüber (2012a), a saber, as de: Ademir Donizete Caldeira (2007; 2009); Dionísio Burak (1992; 2004); Jonei Cerqueira Barbosa (2001a; 2001b); Lourdes Maria Werle de Almeida (2004); Rodney Bassanezi (1994; 2006) e Maria Salett Biembengut e Nelson Hein (2005), uma vez que consideramos que as concepções que eles assumem, acabam representando cabalmente as principais compreensões acerca da Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática.

### 3.1 Concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática

A partir desse momento apresentaremos as concepções de Modelagem Matemática defendidas pelos seis autores mencionados na seção anterior<sup>34</sup>. A ordem de apresentação das concepções será a mesma que explicitamos para a apresentação dos autores no parágrafo que antecede essa seção.

Iniciamos com Ademir Donizete Caldeira. Para esse autor, a Modelagem Matemática é entendida como uma concepção de Educação Matemática e como tal torna-se "[...] um dos possíveis caminhos de uma nova forma de estabelecer, nos espaços escolares, a inserção da maneira de pensar as relações dos conhecimentos matemáticos e a sociedade mais participativa e democrática" (CALDEIRA, 2009, p.1) e pode "oferecer aos professores e alunos um *sistema de aprendizagem* como uma nova forma de entendimento das questões educacionais da Matemática" (CALDEIRA, 2005, p. 3, grifos do autor).

Segundo Klüber (2012a, p. 319) a Modelagem Matemática para Caldeira "[...] é mais que um método a serviço do currículo já vigente", é instrumento que auxilia alunos e docentes na compreensão de que os conhecimentos matemáticos "não são verdades absolutas", mas que existem diferentes modos de ver e compreender esses conhecimentos, e a aprendizagem ocorrerá quando o aluno "conseguir comparar" tais modos (CALDEIRA, 2009, p. 51). Sendo assim, o objetivo principal da Modelagem Matemática segundo essa concepção "não é chegar ao modelo, o que importa é o processo que professor e estudante percorrem para alcançar uma situação de tomada de decisão ou compreensão do objeto estudado, claro, fazendo uso da Matemática" (CALDEIRA, 2007, p. 83).

Na concepção de Burak (1992, p. 62), a Modelagem Matemática é 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". Essa concepção se diferencia da defendida pelo autor em sua dissertação. Nessa época, certamente, influenciado pelos referenciais teóricos dirigidos a aplicação da Modelagem a Matemática aplicada

---

<sup>34</sup> Ressaltamos, assim como o fez Oliveira (2016), que ao optarmos por apresentar essas seis concepções de Modelagem Matemática de modo específico, não desconsideramos a relevância das concepções defendidas pelos outros autores citados, porém, optamos por não contemplá-las, haja vista que não é do escopo de nossa pesquisa discutir a fundo essas concepções e, sim, apresentá-las de tal modo que possamos "situar o leitor sobre uma parte do objeto concernente à pesquisa" (OLIVEIRA, 2016, p. 47).

(KLÜBER, BURAK, 2008b), o autor defendia o trabalho com a Modelagem dirigido a construção de modelos (BURAK, 1987).

Conforme mencionam Klüber e Burak (2008b, p. 20), uma das contribuições mais relevantes do trabalho de Burak encontra-se no seu cuidado em compreender a Modelagem Matemática como um conjunto de procedimentos não limitado a técnica, mas que ocorre "de forma mais aberta e contextualizada, dando significado aos conteúdos matemáticos".

De acordo com Burak (2004, p. 3), o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática em sala de aula, percorre cinco etapas, "1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do(s) problema(s); 4) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema e 5) análise crítica da(s) solução(es)".

A primeira etapa da atividade de Modelagem sugerida por Burak (2010), ou seja, a escolha do tema deve partir de um tema ou de tema(s) (no caso de o professor decidir trabalhar concomitantemente com temas distintos) que sejam de interesse do grupo ou dos grupos de alunos participantes. A segunda etapa, concernente a pesquisa exploratória, visa auxiliar os alunos e o professor a conhecer mais a fundo o tema sugerido, o que talvez envolva "buscar informações no local onde se localiza o interesse do grupo de pessoas envolvidas" (BURAK, 2010, p. 21), ou mesmo na literatura especializada.

A terceira etapa, por sua vez, envolve estabelecer, tomando como referência os dados coletadas na pesquisa exploratória, um ou vários problemas a partir do(s) tema(s) proposto(s) (BURAK, 2010). Essa etapa é particularmente importante, pois permite que o professor haja como mediador estimulando a autonomia e o espírito crítico de seus alunos e, além disso, é um momento em que os alunos podem agir, ou seja, participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem da Matemática (BURAK, 2010).

A quarta etapa é aquela "em que se faz uso de todo o ferramental matemático disponível. Na resolução de um problema ou de uma situação-problema, os conteúdos matemáticos ganham importância e significado" (BURAK, 2010, p. 22), o que pode solicitar, no caso de serem necessários conhecimentos matemáticos ainda não adquiridos pelos alunos, a orientação do professor no sentido de auxiliar seus alunos na construção desses conceitos (BURAK, 2010).

A quinta e última etapa, a análise crítica da(s) solução(es), é um momento em que são analisados cuidadosamente as hipóteses elaboradas nas etapas anteriores, e mais do que isso, essa é a ocasião em que são discutidos os aspectos matemáticos e práticos relacionados ao tema em questão e "a importância de alguma formalização, de justificativa de procedimentos, enfim, é um momento de interação entre os grupos, de trocas de ideias e de reflexões" (BURAK, 2010, p. 24).

O cumprimento dessas cinco etapas inicia-se, como vimos, com a escolha do tema, que segundo Burak (2004) é uma sugestão que parte dos alunos. Isso indica que o processo de ensino e aprendizagem se dá de modo compartilhado e resulta em uma mudança de postura do professor que deixa de ser o protagonista de suas aulas, estabelecendo com seus alunos uma relação mais próxima e amigável (BURAK, 2004).

Já para Jonei Cerqueira Barbosa a "modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade" (Barbosa, 2001a, p. 6). O autor ainda explica:

[...] o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexões sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2004a, p. 3).

Ao se referirem ao termo "ambiente" utilizado por Barbosa (2001a) em sua concepção, Klüber e Burak (2008b, p. 29) dizem que ele "é concebido como um 'convite' feito aos alunos, o que pode ocasionar que eles não se envolvam nas atividades", outra particularidade da concepção assumida por Barbosa é admissão da possibilidade de "investigar matematicamente uma dada situação, sem necessariamente construir um modelo matemático" (BARBOSA, 2001a, p. 36).

Quanto à implementação da Modelagem Matemática no contexto da sala de aula, Barbosa (2001b) afirma que pode ocorrer de diversas maneiras. Segundo o autor, a configuração curricular escolhida para a atividade de Modelagem Matemática dependerá das "condições de cada sala de aula, de cada escola e da experiência e confiança de cada professor" (BARBOSA, 2001b, p. 8).

Barbosa (2001b) enxerga essas diferentes configurações curriculares existentes para as atividades de Modelagem Matemática em termos de casos e as classifica da seguinte forma:

1) *Caso 1.* O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução [...] 2) *Caso 2.* O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução [...] 3) *Caso 3.* A partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problema (BARBOSA, 2001a, p. 8-9, grifos do autor).

Segundo menciona o próprio autor, em cada um desses "casos", a "responsabilidade do professor sobre a condução das atividades vai sendo mais compartilhada com os alunos" (BARBOSA, 2004a, p. 6). De modo que ele organiza as tarefas do processo de modelagem, conforme o quadro 2.

**Quadro 2:** Tarefa no Processo 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)

A concepção de Modelagem Matemática na Educação Matemática defendida por Almeida (2004) é a de "[...] alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática" (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 22). Segundo Almeida e Silva (2010, p. 222), nesta perspectiva a Modelagem Matemática "pode ser percebida como elemento integrador entre a realidade e o conteúdo matemático a ser ensinado".

A implementação de uma atividade de Modelagem Matemática no contexto da sala de aula pode ser realizada, conforme Almeida (2004), de forma gradativa. Sendo assim, a introdução das atividades de Modelagem Matemática pode ocorrer em diferentes momentos:

[...] em um primeiro momento, podem ser abordadas, com todos os alunos, situações em que estão em estudo a dedução, a análise e a utilização de

um modelo matemático a partir de uma situação problema apresentada pelo professor, cabendo a ele a orientação dos alunos para formulação de hipóteses e a investigação do problema; posteriormente, uma situação-problema já reconhecida, juntamente com um conjunto de informações, pode ser sugerida pelo professor à classe e os alunos, divididos em grupos, realizam a formulação das hipóteses, a dedução do modelo e sua validação em relação ao problema; finalmente, os alunos, distribuídos em grupos, escolhem uma situação de seu interesse e ficam responsáveis por todas as ações relativas ao desenvolvimento da atividade, cabendo ao professor, neste momento, o papel de orientador (ALMEIDA; SILVA, 2010, p. 224).

Conforme Almeida e Brito (2005), a organização das atividades de Modelagem Matemática em distintos momentos pode ser positiva, uma vez que permite que os alunos compreendam, na medida em que os diferentes momentos são contemplados, como é organizado o processo que envolve a resolução de uma situação problema, o que pode favorecer a familiarização e reflexão acerca das soluções encontradas. Por outro lado, os distintos momentos mencionados por Almeida e Silva (2010) podem segundo Almeida e Dias (2004), encorajar gradativamente os alunos a desenvolverem autonomia, pois a cada novo momento, o controle do professor sobre a atividade Modelagem Matemática diminui, deixando-os em uma posição de protagonistas.

Para Bassanezi (2006, p. 24) a Modelagem Matemática diz respeito à formulação e "validação de modelos matemáticos [...] consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual". Para obtenção e validação de um modelo matemático, Bassanezi (2006) propõe cinco etapas: 1) Experimentação (Obtenção e análise dos dados); 2) Abstração (Seleção das variáveis, problematização, formulação de hipóteses, simplificação); 3) Resolução (Estudo analítico e numérico); 4) Validação (Processo de aceitação ou não do modelo) e 5) Modificação (Quando alguns fatores provocaram a rejeição do modelo).

No âmbito escolar o processo que envolve a construção do modelo se mostra como mais importante que o próprio modelo, por isso Bassanezi (2006, p.38) recomenda a utilização do termo "Modelação Matemática", uma vez que "o fenômeno modelado deve servir de pano de fundo ou motivação para o aprendizado das técnicas e conteúdos da própria Matemática".

Assim como Bassanezi, Biembengut (1999) também utiliza o termo "Modelação Matemática" para se referir ao processo de Modelagem Matemática no contexto educacional (KLÜBER; BURAK, 2008b). Outra similaridade se evidencia no

fato de Biembengut e Hein (2005, p. 13) conceberem a Modelagem Matemática como "[...] uma arte [...] que envolve 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”.

Em suma, Biembengut e Hein (2005) defendem a ideia de que Modelagem Matemática é um meio de interação entre a Matemática e a realidade, que pode ser organizado em três etapas:

1) *Interação*: reconhecimento da situação problema e familiarização com o assunto a ser modelado (referencial teórico); 2) *Matematização*: formulação do problema (hipótese) e resolução do problema em termos do modelo e 3) *Modelo matemático*: interpretação da solução e validação do modelo (avaliação) (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 13, grifos dos autores).

Vimos nessa breve consideração, que não existe unanimidade no que concerne a definição de Modelagem Matemática. Em resultado disso, foram estabelecidas na perspectiva da Educação Matemática, distintas concepções dessa tendência, que geraram diferentes encaminhamentos para o seu desenvolvimento no âmbito escolar. Esses distintos encaminhamentos, em certo sentido, dão abertura para o aprofundamento de questões de ordem teórica e metodológica (KLÜBER; BURAK, 2008).

A busca por esse aprofundamento tem disparado um intenso debate na comunidade de educadores matemáticos, voltado, entre outras coisas, para as questões destacadas no parágrafo anterior e notadamente, para as que dizem respeito à adoção efetiva da Modelagem Matemática no contexto da sala de aula (TAMBARUSSI, 2015).

Essa adoção perpassa segundo nossa compreensão, um aspecto intrínseco ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, o currículo escolar. Pois conforme menciona, Blum et al. (2007, p. 7) afirmam:

[...] se quisermos que estudantes desenvolvam a competência para entender aplicações e métodos como resultados do aprendizado de sua educação, estas aplicações e modelos devem constar explicitamente no plano de aula de ensino e aprendizado da matemática.

Nessa perspectiva, quando falamos da possibilidade de a Modelagem Matemática ser implementada na escola, torna-se preponderante discutir a relação entre ela e o currículo. Discussão essa que faremos a seguir.

### 3.2 A Modelagem e o currículo escolar

Dissemos inicialmente que o declínio do Movimento da Matemática Moderna disparou preocupações em relação ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Elas intencionavam, tanto compreender como ocorre a aprendizagem dos conceitos matemáticos pelos alunos, quanto buscar estratégias metodológicas que pudessem aprimorar a aprendizagem dessa disciplina (PIRES, 2008).

Essas reflexões "impulsionaram a produção de estudos sobre a aprendizagem da matemática, sobre o currículo e o ensino" (SILVA, 2011, p. 27). De um modo geral, o currículo deixou de ser concebido apenas como o documento que reúne as disciplinas e conteúdos que devem ser ministradas na escola e passou a ser considerado como a união de "todas as atividades da escola [que] seriam significativas para o saber do aluno" (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012, p. 16, inserção nossa). Partindo desse princípio:

[...] em todo o mundo buscou-se construir currículos de Matemática mais ricos, contextualizados culturalmente e socialmente, com possibilidades de estabelecimento de relações intra e extra-matemática, com o rigor e a conceituação matemáticos apropriados, acessível aos estudantes, evidenciando o poder explicativo da Matemática, com estruturas mais criativas que a tradicional organização linear (PIRES, 2008, p.15).

Esse movimento internacional de reestruturação dos currículos voltados para o ensino da Matemática ganhou vulto em âmbito nacional, motivado, em grande parte, pelo fortalecimento do Movimento da Educação Matemática. A partir daí, veio à tona "a necessidade de alterações nas propostas curriculares para o ensino da Matemática em todo o país" (CARARO; MUTTI; KLÜBER, 2015, p. 3).

Sendo assim, no final da década de 1980:

[...] o Estado do Paraná produziu coletivamente um documento de referência curricular para sua rede pública de Ensino Fundamental denominado Currículo Básico. O texto de Matemática teve como fundamentação teórica uma forte influência da tendência histórico-crítica. Fruto dessa discussão coletiva, o Currículo Básico publicado em 1990, portaria o germe da Educação Matemática, cujas idéias começavam a se firmar no Brasil [...] (PARANÁ, 2008, p. 6)

Impregnado de ideias provenientes da Educação Matemática, o Currículo Básico do Estado do Paraná defendia em seu texto que "aprender Matemática" não significava apenas saber utilizar "fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas

respostas" envolvia ainda "interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas [...] desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível" (PARANÁ, 1990, p. 66).

Influenciada pelo Currículo Básico, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná também passaram a assumir o ensino da Matemática a partir da perspectiva da Educação Matemática, entendida como:

[...] campo de estudos que possibilita ao professor balizar sua ação docente, fundamentado numa ação crítica que conceba a Matemática como atividade humana em construção. Pela Educação Matemática, almeja-se um ensino que possibilite aos estudantes análises, discussões, conjecturas, apropriação de conceitos e formulação de ideias (PARANÁ, 2008, p. 48).

Tanto a concepção de Educação Matemática, quanto à de Ensino da Matemática, contidas nos documentos oficiais aqui contemplados, possuem argumentos que se mostram segundo nossa compreensão, favoráveis a adoção da Modelagem Matemática no cotidiano das aulas de Matemática. Pois, conforme diz Scheffer (1999, p. 15), o verdadeiro sentido da Modelagem é "[...] mostrar a importância da matemática não apenas como ciência voltada para si mesma, mas como instrumento para a compreensão e possível modificação da realidade".

Nessa mesma linha de raciocínio, Barbosa (2003, p. 67) diz:

Se estamos interessados em educar matematicamente os nossos alunos para agir na sociedade e exercer a cidadania – e esse é o objetivo da educação básica – podemos tomar as atividades de modelagem como uma forma de desafiar a ideologia da certeza e colocar lentes crítica sobre as aplicações da matemática.

Sobre a necessidade do trabalho com a Modelagem na escola, Biembengut e Hein (2005, p. 17) mencionam:

No dia-a-dia, em muitas atividades é evocado o processo de modelagem. Basta para isso ter um problema que exija criatividade, intuição e instrumental matemático. Nesse sentido a modelagem matemática não pode deixar de ser considerada no contexto escolar.

Além dos autores já mencionados, encontramos na literatura uma série de estudos que avaliam como positiva a inserção da Modelagem ao contexto escolar, haja vista que ela pode, segundo dizem: estimular o trabalho em grupo; auxiliar os alunos a estabelecerem relações entre a Matemática e outras áreas do

conhecimento; colocar os alunos numa posição de protagonistas de sua própria aprendizagem, motivando-os a adquirirem conhecimentos de forma reflexiva (BASSANEZI, 1994; SONEGO, 2009; KFOURI, 2008; ANDRADE, 2008).

Embora sejam amplamente debatidos e discutidos os benefícios provenientes da incorporação da Modelagem ao currículo, essa incorporação deverá "levar em consideração as especificidades do contexto educacional, dando atenção aos professores, aos alunos e à própria estrutura escolar" (ALMEIDA; ARAÚJO; BISOGNIN, 2011, p. 23).

Com efeito, emerge outra questão relacionada ao "como" efetivar a articulação entre a Modelagem Matemática e o currículo escolar. Blum e Niss *apud* Almeida, Araújo e Bisognin (2011) organizam e descrevem algumas sugestões por meio de quatro diferentes caracterizações:

a) a alternativa da separação: em vez de incluir as atividades de modelagem nas aulas regulares de Matemática, tais atividades são desenvolvidas em cursos extracurriculares [...]; b) a alternativa da combinação: esta alternativa presume que no decurso das aulas de Matemática sejam frequentemente invocados aspectos de aplicação e Modelagem Matemática como uma forma de auxiliar a introdução de conceitos matemáticos [...]; c) a alternativa da integração curricular: segundo essa alternativa, os problemas seriam o ponto de partida e a matemática necessária para resolvê-los seria introduzida a partir da necessidade [...]; d) a alternativa interdisciplinar integrada: para caracterizar este encaminhamento, os autores defendem que haveria uma completa integração entre as atividades extramatemáticas e matemáticas em uma estrutura curricular interdisciplinar em que a "matemática" não seria organizada como disciplina isolada, mas os conteúdos das diferentes disciplinas curriculares, previamente identificados, seriam desenvolvidos nas aulas de forma integrada (BLUM; NISS *apud* ALMEIDA; ARAÚJO; BISOGNIN, 2011, p. 24-25).

Essas caracterizações convergem em determinados aspectos com algumas das diferentes concepções de Modelagem Matemática existentes na comunidade da Educação Matemática. Vale ressaltar, no entanto, que o modo como algumas dessas caracterizações sugerem que seja introduzido e realizado o trabalho com a Modelagem pode acabar favorecendo uma "abordagem compartimentada" (BARBOSA, 2004b, p. 5) dessa tendência, de tal forma que ela seja encarada como uma atividade adicional que pode ser reunida a outras já existentes no currículo.

Por outro lado, Barbosa (2004b) defende que a incorporação da Modelagem Matemática no âmbito escolar incorra em movimentar o currículo em direção ao

desenvolvimento de cenários de investigação, o que implica no envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000).

Ainda nessa perspectiva, Barbosa (2003) elenca pelo menos cinco argumentos que indicam razões para a incorporação da Modelagem Matemática ao currículo escolar:

- Motivação: os alunos sentir-se-iam mais estimulados para o estudo de matemática, já que vislumbrariam a aplicabilidade do que estudam na escola;
- Facilitação da aprendizagem: os alunos teriam mais facilidade em compreender as idéias matemáticas, já que poderiam conectá-las a outros assuntos;
- Preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas: os alunos teriam a oportunidade de desenvolver a capacidade de aplicar matemática em diversas situações, o que é desejável para moverem-se no dia-a-dia e no mundo do trabalho;
- Desenvolvimento das habilidades gerais de exploração: desenvolveriam habilidades gerais de investigação;
- Compreensão do papel sócio-cultural da matemática: os alunos analisariam como a matemática é usada nas práticas sociais (BARBOSA, 2003, p. 66).

Esses argumentos se alinham aos aspectos destacados por Burak (1987, p. 17-18, inserção nossa) quando diz que "[a] modelagem matemática como uma metodologia alternativa para o ensino da matemática procura dar ao aluno mais liberdade para raciocinar, conjecturar, estimar e dar vazão ao pensamento criativo estimulado pela curiosidade e motivação".

Ainda nessa direção, Jacobini e Wodewotzki (2005, p. 3) mencionam:

Quando um professor aplica a modelagem como estratégia pedagógica na sala de aula, tem a intenção de ensinar matemática. Ao explorar as aplicações matemáticas no dia a dia, a construção de modelos e o relacionamento entre a matemática utilizada na modelagem e o conteúdo programático, o professor oferece ao aluno a oportunidade de conviver com conteúdos vivos, práticos, úteis e com bastante significado.

Corroborando a essas citações, retomamos um estudo realizado por Barbosa (2001a) com professores de Matemática. Nele, os professores se posicionam como favoráveis a inserção da Modelagem Matemática ao currículo escolar e dois argumentos se destacam em seus discursos: o da aprendizagem e o da utilidade. No primeiro, os professores revelam uma concepção de Modelagem Matemática enquanto meio para facilitar a aprendizagem da Matemática, já no segundo, eles evidenciam a sua compreensão de que essa tendência aprimora a capacidade dos alunos de solucionarem problemas provenientes do cotidiano.

Diante do que foi exposto, é possível afirmar que existem consonâncias entre as ideias expostas nos documentos educacionais e as vantagens proporcionadas

pelo desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática no âmbito escolar (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012, p. 18). Em ambos os casos, ganham destaque as preocupações com desenvolvimento de situações de aprendizagem que exijam: a ativa participação dos alunos; o estímulo a investigação e o desenvolvimento de estratégias para a resolução de situações problemas.

Com base nessas considerações é possível dizer que na condução das atividades de Modelagem Matemática, a memorização e a repetição não são tomadas como aspectos centrais para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, pois eles são contemplados na medida em que os alunos necessitam deles para avançar no processo de resolução dessas situações. Isso indica que:

[...] existe uma relativa distância entre a maneira que o ensino tradicional enfoca problemas de outras áreas e a Modelagem. São atividades de natureza diferente, o que nos leva a pensar que a transição em relação à Modelagem não é algo tão simples (BARBOSA, 2001b, p. 8).

Diante disso, embora essa mudança de encaminhamento possa ser encarada como benéfica do ponto de vista da aprendizagem dos alunos, ela não deixa de ser desafiadora para os professores de Matemática, pois entendemos que ao assumirem a Modelagem Matemática em suas aulas, os professores indiretamente assumem a possibilidade de alterar o modo de conduzi-las. Essa alteração pode "[envolver] o abandono das posturas e conhecimentos oferecidos pela socialização docente e discente e a adoção de outros" (BARBOSA, 2001b, p. 8, inserção nossa).

Em certo sentido, isso solicita que empreendamos, na sequência, considerações acerca da prática pedagógica do professor de Matemática, tendo em vista que elas poderão fornecer subsídios que nos auxiliem a compreender, dentre outros aspectos, os motivos que levam alguns docentes a ficarem receosos quando são incentivados a incorporar a Modelagem Matemática em sua prática cotidiana.

### **3.3 A prática pedagógica do professor de Matemática e a Modelagem Matemática**

Encontramos na literatura distintas definições de prática pedagógica (GIMENO SACRISTÁN, 1999; CORDEIRO, 2012; MOREIRA, 2004). Uma das convergências existente entre essas definições se encontra na compreensão de que

a prática pedagógica está intimamente relacionada a ação do professor no âmbito da sala de aula.

Por outro lado, autores como Garcia (2005) e Tardif (2013) mencionam, respectivamente, que o conceito de prática pedagógica não deveria ser compreendido como limitado às ações que o professor desenvolve no contexto da sala de aula, pois elas evidenciam, entre outras coisas, a existência de "saberes" previamente elaborados. Esses saberes, particulares a cada professor, são provenientes de distintas fontes, que vão desde sua formação acadêmica às suas experiências docentes e "[...] em seu conjunto, contemplam valores, crenças, atitudes, conhecimentos e concepções que incidem diretamente sobre a prática docente" (GARCIA, 2005, p. 61). Nesse sentido, Tardif (2013) identifica, como explicitamos no quadro 3, os saberes que julga serem apropriados pelos professores e expressos em suas ações no contexto da sala de aula.

**Quadro 3:** Os saberes dos Professores

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

**Fonte:** TARDIF (2013, p. 63)

As contribuições desses autores nos permitem pensar a prática pedagógica do professor como uma ação que se materializa no contexto da sala de aula, mas que carrega consigo os muitos conhecimentos e experiências já estruturados pelo professor.

Sendo assim, compreendemos que a prática pedagógica do professor, manifesta por meio da ação no contexto da sala de aula, evidencia todo um movimento iniciado antes mesmo da concretização dessa atuação, seja ela

previamente planejada ou não. Compreendemos que ela está sobre influência dos saberes adquiridos pelo professor, dirigidos, entre outras coisas, ao desenvolvimento de estratégias que o permitam lidar com os possíveis desafios que podem emergir de sua relação com os alunos e com o próprio conteúdo, em síntese, voltados para as muitas particularidades envolvidas nesse processo dinâmico que é o ensinar. Podemos dizer então, que a "prática [...] não se realiza *apenas* nos procedimentos didáticos - metodológicos do professor" (FRANCO, 2012, p. 186, grifo nosso), "ela é sempre mais que o visível das ações técnicas de um professor na sala de aula (FRANCO, 2012, p. 185).

Diante dessas considerações, nos atentamos, designadamente à prática pedagógica do professor de Matemática, uma vez que essa tem, segundo a literatura, sido fortemente marcada pela reprodução das metodologias que os próprios professores vivenciaram enquanto estudantes (BEHRENS, 1999). Como menciona Moraes (2011, p. 16) "a grande maioria dos professores continua privilegiando a velha maneira como foram ensinados, reforçando o velho ensino [...]". Sendo assim, "é razoável afirmar que essa concepção, mesmo com mudanças, ainda permanece na escola" (KLÜBER, 2012b, p. 71).

Em geral, esse velho ensino se pauta numa prática pedagógica influenciada pelo "paradigma da ciência newtoniana - cartesiana"<sup>35</sup> cuja "[...] ação docente apresenta-se fragmentada e assentada na memorização, na cópia e na reprodução" (BEHRENS, 1999, p. 386). Fiorentini (2005) concorda com isso quando diz que a prática pedagógica de ensino da Matemática, que impera até os dias de hoje nas escolas do país, é aquela respaldada numa concepção platônica de Matemática, ou ainda no modelo euclidiano de encaminhamento e sistematização do conhecimento matemático.

Nessa mesma direção Alrø e Skovsmose (2006) dizem que no ensino tradicional da Matemática o que impera é o "absolutismo burocrático" que "estabelece em termos absolutos o que é certo e o que é errado sem explicitar os critérios que orientam tais decisões" (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 26). Isso indica,

---

<sup>35</sup> Esse paradigma "levou a fragmentação do conhecimento e a supervalorização da visão racional" (BEHRENS, OLIARI, 2007, p. 59). Segundo ele, a prática pedagógica do professor "leva o aluno a caracterizar-se como um ser subserviente, obediente e destituído de qualquer forma de expressão", logo a "ação docente concentra-se em criar mecanismos que levem a reproduzir o conhecimento historicamente acumulado e repassado como verdade absoluta" (BEHRENS, OLIARI, 2007, p. 59-60).

que o absolutismo se reflete, tanto na postura autoritária assumida pelo professor, normalmente pautada no livro didático, quanto no padrão de comunicação que ele estabelece em sala de aula, quase sempre restrito a monólogos ou a perguntas e respostas (NETO; GOUVEIA, 2015).

Nessa perspectiva,

Predomina, portanto, um ensino em que o professor expõe o conteúdo, mostra como resolver alguns exemplos e pede que os alunos resolvam inúmeros problemas semelhantes. Nessa visão de ensino o aluno recebe instrução passivamente e imita os passos do professor na resolução de problemas ligeiramente diferentes dos exemplos [...] Raramente esses alunos geram problemas, resolvem aqueles que exijam criatividade ou que não sejam simplesmente a aplicação de passos predeterminados. Raramente também vemos alunos desenvolvendo modelos matemáticos para interpretar situações reais (D'AMBRÓSIO, 1993, p. 38).

Com base no que foi anteriormente mencionado, podemos dizer que esses modelos de prática pedagógica, têm apresentado fragilidades no que concerne a estimular a autonomia do aluno e a sua capacidade de expressar conjecturas, pois concebem o conhecimento matemático como estático, desconsiderando a possibilidade de existirem previamente nos alunos conhecimentos provenientes de suas experiências de vida (FIORENTINI, 2005).

Para além dessas considerações, podemos dizer que o apego a esse modelo de prática pedagógica, balizado na preocupação com reprodução do conhecimento de forma sistemática e linear, acaba colaborando para que os professores apresentem dificuldades em vislumbrar as vantagens provenientes da implementação de inovações pedagógicas<sup>36</sup>, dentre as quais a Modelagem, em suas aulas.

Outros aspectos que se apresentam como limitadores da inserção da Modelagem à prática do professor são as preocupações com: o número excessivo de alunos por sala; o receio do não cumprimento do currículo; a falta de tempo e a insegurança em trabalhar com a Modelagem Matemática (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012). Existem, ainda, aqueles professores que simplesmente não tiveram a oportunidade de conhecer a Modelagem. Seja qual for a situação, essas questões se destacam, notadamente, porque a decisão do professor é preponderante no que concerne a adoção efetiva da Modelagem Matemática no âmbito escolar.

---

<sup>36</sup> Aqui entendida como os encaminhamentos metodológicos que se distanciam das práticas respaldadas no modelo tradicional de ensino da Matemática.

Essa adoção pode solicitar, segundo Behrens (1999, p. 388) "[...] à criação de espaços coletivos para discussão dos pressupostos teóricos e práticos que caracterizam uma opção metodológica", dizemos isso porque dificilmente o professor irá alterar sua prática pedagógica se "[...] não estiver convencido de que será um ato significativo na sua relação ensino/aprendizagem" (BEHRENS, 1999, p. 388).

Dessa perspectiva, a constituição de espaços coletivos está entrelaçada à possibilidade de adoção da Modelagem Matemática. Essa constituição perpassa por questões inerentes à Formação de Professores, assunto que será contemplado em nosso próximo subtítulo.

### **3.4 A Modelagem Matemática e a Formação de professores**

Embora tenhamos mencionado, no início desse capítulo, sobre os inúmeros benefícios advindos da inserção da Modelagem ao currículo escolar, não podemos esperar que esse processo ocorra única e exclusivamente baseado nessas possibilidades, que são decorrentes de estudos internos a essa área de pesquisa.

Para que a Modelagem Matemática seja contemplada no currículo e nas práticas pedagógicas cotidianas dos professores é preciso, em primeira instância, que ela se configure como uma *possibilidade para o professor*. Ao dizermos isso, somos remetidos a questão da formação do professor e a Modelagem Matemática, pois como menciona Roma (2003), as experiências dos professores com a Modelagem no âmbito da formação podem influenciar na sua decisão de trabalhar, ou não, com atividades de Modelagem na sala de aula.

Parece, assim como diz Roma (2003), existir uma estreita relação entre a formação e a disposição do professor em implementar a Modelagem Matemática na sala de aula. Fortalecendo essa afirmação, Barbosa (2001c, p. 3) menciona que devemos "considerar a formação de professores como uma das questões prioritárias, se não a mais importante, no âmbito da proposta de Modelagem no ensino".

Nessa perspectiva, Tambarussi e Klüber (2014) revelam que nos últimos anos tem se observado a ampliação de pesquisas voltadas para a formação de professores em Modelagem Matemática, mas um aspecto que se destaca desse movimento é a mudança de perfil dessas pesquisas, ou seja, o foco das discussões

se descentralizaram da implementação da Modelagem como metodologia de aplicação no contexto da sala de aula, dirigindo-se, entre outras coisas, para a compreensão de como ocorre a formação do professor em Modelagem.

De fato, o olhar sobre a formação de professores em Modelagem Matemática se mostra pertinente, pois conforme mencionam Blum et al. (2007, p. 8):

Da mesma maneira que estudantes não são capazes de aplicar a matemática e analisar e construir modelos matemáticos como um automático resultado de terem aprendido apenas a matemática teórica, professores também não são capazes de organizar ambientes de aprendizado, situações e atividades com aplicações e modelos. Isto é resultado de terem sido treinados como matemáticos ou professores matemáticos de maneira tradicional, que foca-se completamente na essência da matemática. E se quisermos que professores de matemática tornem-se capazes de adicionar aplicações e modelos em seus planos de aula e ensiná-los de maneira eficiente, reflexiva e com sucesso, eles necessitam de oportunidades para desenvolver esta capacidade durante sua educação e através de trabalho regular de aperfeiçoamento profissional.

Da citação anterior, destacamos aspectos que podem influenciar a inserção, ou não, da Modelagem as práticas pedagógicas dos professores de Matemática, eles nos remetem a formação dos professores de Matemática, tanto inicial, quanto continuada. Sendo assim, empreenderemos, na sequência, considerações sobre: 1) a Modelagem Matemática na formação inicial do professor de Matemática e 2) a Modelagem Matemática na formação continuada do professor de Matemática.

### **3.4.1 A Modelagem Matemática na formação inicial do professor de Matemática**

Como vimos no subtítulo anterior, existem aspectos que têm exercido influência, em maior ou menor intensidade, sobre as práticas pedagógicas dos professores de Matemática e os mais destacados deles nos remetem a questão da formação, seja ela inicial e/ou continuada (BOVO, 2011).

No que concerne à formação inicial, Tardif (2002, p. 20) menciona:

Antes mesmo de ensinarem, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas e, portanto, em seu futuro local de trabalho - durante aproximadamente 16 anos (ou seja, em torno de 15.000 horas). Ora, tal imersão é necessariamente formadora, pois leva os futuros professores a adquirirem crenças, representações e certezas sobre a prática do ofício de professor, bem como sobre o que é ser aluno.

Embora esse período, não seja propriamente o período formal dirigido especificamente a preparação do professor para o exercício da docência, como é a licenciatura, ele se revela importante, uma vez que as posturas e ações pedagógicas, as quais os futuros professores são expostos durante seu tempo de escolarização, podem, mesmo que fortuitamente, ser incorporados por eles e reproduzidos em suas práticas pedagógicas, ainda que não em sua totalidade (FIORENTINI, 2005). Alinhando-se a isso, Klüber et al. (2016a, p. 2) mencionam que "essas experiências, podem estar contribuindo para que sejam perpetuadas práticas pedagógicas balizadas, quase que exclusivamente, pela memorização, pela cópia e reprodução".

Outro aspecto preponderante nesse sentido é a concepção que impera nos cursos de formação de professores que se apresentam, quase que em sua totalidade:

[...] [teóricos], desprezando-se a prática como importante fonte de conteúdos da formação, e a transmissão de informação é praticamente a única estratégia usada no processo de ensino. Ou seja, entende-se a aprendizagem como assimilação passiva de informações (PIRES, 2002, p. 10, inserção nossa).

Os cursos de formação inicial de professores de Matemática vão nessa direção, pois conforme diz Schulman (1986) apud Fiorentini (2012), eles são predominantemente caracterizados pela separação entre os conhecimentos matemáticos específicos da área e os pedagógicos. Klüber (2012b, p. 71) reafirma isso quando diz “[...] que os cursos de formação de professores de Matemática ainda são pautados excessivamente no conteúdo específico, perpetuando uma separação entre disciplinas específicas [...]”. Conforme diz Bertoni (1995, p. 13):

[...] o panorama vigente nos mostra os cursos de licenciatura em matemática bipartidos entre o departamento de matemática e a Faculdade de Educação, com peso maior para o primeiro [...] essas duas instâncias, responsáveis pelos dois maiores segmentos componentes desse curso, possuem concepção distinta a respeito do mesmo: para a Faculdade de Educação, trata-se de formar o educador que dá aulas de matemática; para a maioria dos departamentos de Matemática, trata-se de formar o matemático que dá aulas de matemática. A prática tem mostrado que não basta a justaposição de ambos para formar o educador matemático voltado para a prática escolar.

Romper com o paradigma<sup>37</sup> que impera nos cursos de formação inicial de professores de Matemática implica em compreender essa etapa da formação como um momento que permita a:

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

Nesse sentido, uma alternativa é o trabalho com a Modelagem Matemática. O desenvolvimento de atividade de Modelagem no âmbito da formação inicial dos professores de Matemática pode:

[...] oportunizar aos alunos, futuros professores, um ambiente rico em produção e negociação de significados, contribuindo para a elaboração/construção e apropriação compreensiva e crítica do conhecimento matemático, além de influenciar a formação didático-pedagógica do futuro professor (ALMEIDA; DIAS, 2007, p. 258).

Encontramos na literatura estudos que inferem que a inserção da Modelagem Matemática nos currículos das licenciaturas em Matemática é de fundamental importância para a formação do professor de Matemática numa perspectiva crítica, em que seja valorizado o desenvolvimento do pensamento matemático flexível (REIS, 2008; SILVA, 2007).

Entretanto, o estudo realizado por Oliveira (2016), no âmbito dos cursos de licenciatura em Matemática das universidades estaduais do estado do Paraná, revelou, dentre outros aspectos, que a formação em Modelagem têm se concentrado no contexto das disciplinas específicas voltadas para a formação pedagógica do professor de Matemática, ficando concentrada, quase que em sua totalidade, nos últimos anos da graduação, ocorrendo, como destaca o autor, "[...] em curtos espaços de tempo em que os estudantes muitas vezes refletem pouco por conta do período de envolvimento com a Modelagem" (OLIVEIRA, 2016, p. 107).

---

<sup>37</sup> Tomamos o termo paradigma a partir de um dos sentidos atribuídos por Thomas Kuhn, como relativo a um conjunto de conceitos e práticas que são assumidos como válidos por uma determinada comunidade científica (KUHN, 1975).

Outro aspecto destacado pelo autor é a existência de um trabalho com a Modelagem limitado a determinadas perspectivas, sendo essa tendência, tomada, em alguns casos, simplesmente como método de trabalho com a Matemática, sem que sejam valorizadas e refletidas suas potencialidades pedagógicas (OLIVEIRA, 2016).

Nesse sentido, considerar a inserção da Modelagem, na formação inicial do professor de Matemática, dentro de um paradigma dicotomizado, tende a reforçar a estranheza que essa tendência talvez possa causar aos futuros professores. Romper com esse paradigma, no entanto, solicita o estabelecimento de uma relação de co-parceria entre a Modelagem e as outras disciplinas da licenciatura, sejam elas de cunho técnico ou pedagógico, e mais do que isso, é relevante que esse trabalho ocorra continuamente e não apenas em períodos esporádicos do ponto de vista da ementa curricular desses cursos (OLIVEIRA, 2016).

Como vimos, é importante que seja ofertado ao futuro professor de Matemática, uma formação *em* Modelagem Matemática desde o seu ingresso a licenciatura, e não apenas que a Modelagem lhe seja apresentada *na* formação inicial, como temos visto acontecer em grande parte dos cursos de licenciatura do país, de forma rasa e esporádica.

Tecidas essas considerações, voltamos nossa atenção para outro âmbito, que também se mostra preponderante quando o assunto é a integração da Modelagem as práticas pedagógicas dos professores de Matemática que é a formação continuada, de maneira que nos dedicaremos a ela no próximo subtítulo.

### **3.4.2 A Modelagem Matemática na formação Continuada do professor de Matemática**

A relevância de contemplarmos em um dos subtítulos dessa dissertação a questão da formação continuada de professores em Modelagem Matemática é reiterada por Tambarussi e Klüber (2014b, p. 54) quando se referem a "urgência de a comunidade de Modelagem realizar estudos voltados à formação de professores, de modo particular, à formação continuada".

Ao discutir a relação existente entre a formação continuada de professores e a Modelagem Matemática, torna-se imperativo que tenhamos considerações, mesmo

que breves, sobre algumas concepções de formação continuada existentes na literatura. Garcia (1987, p. 23), por exemplo, a concebe como:

[...] atividade que o professor em exercício realiza com uma finalidade formativa- tanto de desenvolvimento profissional como pessoal, individualmente ou em grupo- para desempenho mais eficaz das suas tarefas atuais ou que o preparem para o desempenho de novas tarefas.

Frente a isso, Imbernón (2011, p. 51) amplia essa questão, dizendo que é necessário deixar de lado a concepção de que a formação continuada (chamada por ele de permanente) do professor está associada à simples atualização "científica, didática e psicopedagógica", caminhando em direção a adoção de uma concepção que tome essa modalidade de formação como um movimento que envolve:

"[...] descobrir, organizar, fundamentar, revisar e construir a teoria. Se necessário, deve-se ajudar a remover o sentido pedagógico comum, recompor o equilíbrio entre os esquemas teóricos que os sustentam. Esse conceito parte da base de que o profissional de educação é construtor de conhecimento pedagógico de forma individual e coletiva (IMBERNÓN, 2011, p. 51).

Nessa perspectiva, a formação continuada não é tomada como uma instância externa ao professor e sim como um contexto no qual o professor participa ativamente e têm oportunidade para repensar suas próprias teorias, estabelecendo paralelos com as de seus pares e, mais do que isso, decidindo quais aspectos de sua prática pedagógica podem ser reestruturados e qual será o momento ideal para fazer isso.

Nuances dessas expectativas são encontradas nos princípios que norteariam, ao menos em tese, a formação continuada de professores, como o parecer do Conselho Nacional da Educação que infere:

Aprendizagens significativas, que remetam continuamente o conhecimento à realidade prática do estudante e às suas experiências, constituem fundamentos que presidirão os currículos de formação continuada dos professores. Para construir junto com seus futuros estudantes experiências significativas e ensiná-los a relacionar teoria e prática é preciso que a formação de professores seja orientada por situações equivalentes de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2002a, p.16).

Ainda que as concepções de formação continuada defendida por distintos autores, bem como por documentos norteadores de políticas públicas de formação de professores, defendam a valorização dos aspectos que acabamos de mencionar,

a concepção de formação continuada que ainda impera no âmbito da maior parte dos programas de formação de professores vigentes é "[...] teórica, desprezando-se a prática como importante fonte de conteúdos da formação, e a transmissão de informação é praticamente a única estratégia usada no processo de ensino (PIRES, 2002, p. 10).

Podemos dizer que situação análoga pode ser encontrada quando falamos da relação entre a Modelagem Matemática e a formação continuada de professores, uma vez que a maior parte dos programas de formação, automeados *em* Modelagem, trabalham com a crença de que o professor "aprende" a desenvolver atividades de Modelagem realizando poucas leituras, conhecendo apenas teoricamente algumas de suas concepções e desenvolvendo, esporadicamente, atividades de Modelagem elaboradas por professores formadores, na maior parte das vezes, apenas a partir de perspectivas mais fechadas, ou seja, aquelas em que o professor define o tema, coleta os dados e os alunos utilizam esses dados para responder o problema proposto. Embora esses aspectos sejam relevantes, eles não são auto-suficientes, pois o professor precisa conseguir ir além da empolgação inicial sentida no primeiro contato com atividades de Modelagem (KLÜBER et al., 2016b).

Embora não esteja se referindo especificamente a formação dos professores em Modelagem Matemática, concordamos com Imbernón (2009, p. 27) e acreditamos que as mesmas características se dêem em contexto de formação em Modelagem, quando ele diz que é:

Somente quando o professor vê que o novo programa formativo ou as possíveis mudanças da prática que lhes é oferecida repercutem na aprendizagem de seus estudantes, mudam suas crenças e atitudes de forma significativa e supõe um benefício para o alunato e a forma de exercer a docência, então, abre-se a forma de ver a formação não tanto como uma "agressão" externa, mas como um benefício individual e coletivo.

Temos discutido com nosso orientador e colegas do grupo de pesquisa, questões próximas a essas e, consideramos que é necessário que reconheçamos, entre outras coisas, que a integração da Modelagem as práticas pedagógicas dos professores de Matemática "[...] não é um processo simples, mas complexo, pois implica em mudanças significativas quanto ao papel do professor" (SANTOS, 2012, p.19) e como tal, ela requer tempo e reflexão. Pode ser que exija ainda o auxílio do

professor formador para que ela possa, mesmo que paulatinamente, ser implementada na sala de aula do professor da Educação Básica.

O leitor verá nas categorias que emergiram da revisão de literatura que apresentaremos na próxima seção dessa dissertação, que o modo como a Modelagem têm sido trabalhada com os professores na maior parte dos programas de formação continuada voltados à Modelagem, têm colaborado para que os professores encarem essa tendência como benéfica do ponto de vista teórico, mas não do ponto de vista prático, uma vez que alguns professores chegam a encará-la como inexecutável quando a confrontam com os desafios que comumente se apresentam durante a atuação em sala de aula, dentre os quais a pressão em relação ao cumprimento do currículo, a (in)disciplina e, notadamente, a insegurança no que concerne ao trabalho com uma prática pouco familiar.

Em síntese, temos visto a Modelagem ser inserida *na* formação de professores como um corpo estranho, que não é reconhecido e tampouco apropriado pelos professores. Por mais que eles façam um esforço para encontrar um "espaço" para a Modelagem em suas práticas, se sentem frustrados quando a levam para as suas salas de aula e vêem surgir uma série de desafios e dúvidas, os quais, não conseguem superar e sanar sozinhos.

O interesse em aprofundar nossas compreensões acerca das questões supracitadas motivou-nos a realizar duas pesquisas de levantamento voltadas à prática pedagógica de professores em contextos de formação em Modelagem. Torna-se relevante dizer que optamos por explicitar detalhadamente os caminhos percorridos ao empreendermos essas pesquisas por entendermos que eles expressam de maneira genuína como seu deu o amadurecimento de nossas reflexões acerca do fenômeno focado, na medida em que ficávamos às voltas interrogando-o e buscando clarificar os detalhes que ainda se mostravam obscuros.

Ressaltamos que a primeira pesquisa realizada e publicada, dirigida aos periódicos, desvelou particularidades sobre as práticas pedagógicas dos professores inseridos em contextos de formação em Modelagem Matemática. Essa pesquisa inicial nos impulsionou a ampliar nossa busca direcionando nosso olhar para as dissertações e teses brasileiras que discutiam algum aspecto desse mesmo tema, no período de 1992 a 2015. Essa segunda pesquisa, cujos resultados apresentamos pela primeira vez no texto dessa dissertação, envolveu a leitura integral e repetida

de um grande volume de textos, condição que reiterou a necessidade de um estudo sistemático inclusive com o auxílio do *software* Atlas.ti.

Ainda que isso pudesse se constituir numa pesquisa particular consideramos que ela se torna relevante no escopo das demais análises realizadas no capítulo 5. Além disso, pode ser explorada individualmente em trabalhos futuros. Para além do que acabamos de discutir, explicitaremos no próximo subtítulo aquilo que têm se evidenciado sobre as práticas pedagógicas dos professores quando esses estão inseridos em contextos de formação em Modelagem, em decorrência de nossa meta-pesquisa.

### **3.5 As práticas pedagógicas dos professores em contextos de Formação em Modelagem: o que dizem as pesquisas**

Nessa seção, apresentaremos o resultado de duas pesquisas de levantamento que realizamos, dirigidas as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem Matemática. Nelas, assim como nessa dissertação, assumimos uma atitude fenomenológica de investigação, o que se mostrou apropriado uma vez que a fenomenologia:

Como método de investigação, fundamenta procedimentos rigorosos de pesquisa, mostrando de que maneira tomar educação como fenômeno e chegar aos seus invariantes ou característicos essenciais para que as interpretações possam ser construídas, esclarecendo o investigado e abrindo possibilidades de intervenção no campo da política educacional e da prática pedagógica [...] A fenomenologia se mostra apropriada à educação, pois ela não traz consigo a imposição de uma verdade teórica ou ideológica preestabelecida, mas trabalha no real vivido, buscando a compreensão disso que somos e que fazemos – cada um de nós e todos em conjunto. Buscando o sentido e o significado mundano das teorias e das ideologias e das expressões culturais e históricas. (BICUDO, 1999, p. 12-13).

Ao buscarmos compreender, em um primeiro momento, o que diziam as pesquisas publicadas em periódicos e, posteriormente, as dissertações e teses, sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem, fomos como é próprio da atitude de investigação que perseguimos em cada caso, orientados por duas distintas interrogações. Essas interrogações orientadoras e os resultados provenientes do movimento rigoroso que descrevemos, serão apresentadas a seguir.

### 3.5.1 Sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem: o que dizem artigos de periódicos

Em uma primeira incursão sobre o tema práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem, escrevemos em co-autoria com colegas do grupo de pesquisa e nosso orientador, um artigo intitulado "Prática Pedagógica em artigos sobre formação de professores em Modelagem Matemática: Algumas considerações" (KLÜBER, et., 2016b), publicado no XII Encontro Nacional de Modelagem Matemática.

Na ocasião, empreendemos uma busca no *Google Acadêmico* utilizando os descritores de busca: "formação de professores em modelagem matemática + prática pedagógica" e "prática pedagógica de professores e modelagem matemática". Em resultado dessa busca, chegamos a um número de 8 artigos<sup>38</sup>, os quais se mostraram convergentes a nossa interrogação orientadora: *O que se revela sobre a prática pedagógica dos professores nos artigos sobre formação de professores em Modelagem Matemática?*

Emergiram da análise desse quantitativo de artigos cinco categorias, mas em função da limitação de páginas estabelecida no *template* do evento, trabalhamos apenas com duas: 1) sobre as atividades de Modelagem e a prática pedagógica e 2) sobre a formação em Modelagem e a ausência de garantias no que concerne a mudança das práticas pedagógicas dos professores (KLÜBER, et al., 2016b).

A interpretação dessas categorias revelou, entre outras coisas, que embora os professores mencionem que a Modelagem Matemática tenha causado mudanças em suas atitudes para com as suas práticas pedagógicas, essas mudanças não se efetivam e se fortalecem, ou seja, a disposição inicial demonstrada pelos professores quando experienciam a Modelagem em contextos de formação, não é

---

<sup>38</sup> Contribuições da metodologia da modelagem matemática para os cursos de formação de professores (CARGNIN-STIELER, BISOGNIN, 2009); Reflexões sobre a disciplina de modelagem matemática na formação de professores (LEITE, 2008); As discussões entre formador e professores no planejamento do ambiente de modelagem matemática (SILVA, OLIVEIRA, 2012); Quando a escolha do tema em atividades de modelagem matemática provém do professor: o que está em jogo? (SILVA, OLIVEIRA, 2015); Modelagem Matemática: uma oportunidade para o exercício da reflexividade do professor de Matemática (ROSA, KATO, 2014a); A Modelagem Matemática e o Exercício do Professor Reflexivo: a experiência de Elias (ROSA, KATO, 2014b); Percepções de professores sobre o uso da modelagem matemática em sala de aula (BISOGNIN, BISOGNIN, 2012); Planejamento de atividades de Modelagem: Um caminho possível (MENDONÇA, LOPES, 2015).

suficiente para que o professor a torne própria (KLÜBER et al., 2016b). Sendo assim:

[...] embora haja a possibilidade de uma mudança de atitude, as formações de professores ofertadas têm se distanciado das mudanças requeridas nas práticas dos professores [...] os argumentos favoráveis a Modelagem, podem parecer bons para àqueles que estão inseridos nessa comunidade, que escrevem e discutem sobre ela. Em contrapartida, eles podem não ser encarados do mesmo modo por àqueles que não estão familiarizados com essa tendência. Há, portanto, que se considerar do ponto de vista da formação, que os distintos aspectos (sejam eles teóricos ou metodológicos) admitidos como positivos a partir dos modelos de formação em Modelagem já instituídos, podem se mostrar inadequados quando analisados a partir de uma proposta de formação com características diferentes das habitualmente apresentadas ou, a partir das necessidades dos professores (KLÜBER et al., 2016b, p. 12).

As reflexões levantadas nessa pesquisa inicial reiteram a relevância do aprofundamento das discussões acerca das práticas pedagógicas dos professores em ambientes de formação em Modelagem. Assim sendo, no sentido de expandir as compreensões provenientes dessa primeira pesquisa de levantamento realizada no âmbito dos periódicos, consideramos pertinente empreender um mapeamento das dissertações e teses brasileiras que discutiam algum aspecto da formação de professores em Modelagem Matemática, dirigindo nossa atenção para o que elas diziam sobre as práticas pedagógicas dos professores.

Essa iniciativa se mostrou promissora, uma vez que nos forneceu um panorama geral daquilo que vem sendo discutido sobre esse tema na comunidade da Educação Matemática. Além disso, evidenciou novos olhares que justificam o desenvolvimento de pesquisas como a que explicitamos nessa dissertação, as quais serão contempladas nos próximos parágrafos.

### **3.5.2 Sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem: o que dizem as dissertações e teses brasileiras, no período de 1992 a 2015**

Frente à possibilidade de aprofundar compreensões acerca das práticas pedagógicas dos professores, inseridos em contextos de formação em Modelagem Matemática empreendemos buscas, utilizando as expressões: "*formação de professores + modelagem matemática + prática pedagógica*"; "*formação de professores em modelagem matemática + prática pedagógica*" e "*prática pedagógica*

*de professores + modelagem matemática*", no Google Acadêmico, no Banco de Teses da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e nas referências dos trabalhos que iam sendo encontrados, dois deles, inclusive, foram obtidos por meio do contato por via eletrônica (e-mail) com os autores.

Orientados pela interrogação: *O que dizem as dissertações e teses brasileiras sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação de professores em Modelagem Matemática?* identificamos um quantitativo de 17 trabalhos, sendo 13 dissertações e 4 teses que se mostraram convergentes a nossa interrogação. O quadro 4 traz uma síntese dos aspectos gerais dessas pesquisas.

**Quadro 4:** Dissertações e teses brasileiras que discutem algum aspecto da formação de professores em Modelagem Matemática no período de 1992 a 2015

<b>Título da Pesquisa</b>	<b>Autor</b>	<b>Focos e/ou objetivos das pesquisas</b>	<b>Contexto da pesquisa</b>	<b>Instituição</b>	<b>Nível Ano</b>
Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem	Dionísio Burak	A pesquisa intencionou discutir aspectos do ensino da Matemática, propondo a Modelagem Matemática como uma alternativa para o ensino dessa disciplina	Cursos com professores que atuavam no Ensino Fundamental e Médio em uma experiência com a Modelagem	Universidade Estadual de Campinas	Tese 1992
Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores	Jonei Cerqueira Barbosa	A pesquisa teve por objetivo, entre outras coisas, compreender de que modo os futuros professores concebem a Modelagem em suas práticas de ensino.	Curso de extensão Modelagem e Educação Matemática, ocorrido de 30 de Março a 08 de junho de 1999	Universidade Estadual Paulista	Tese 2001
O curso de especialização em Educação Matemática da PUC-Campinas: Reflexões na prática pedagógica dos egressos	José Eduardo Roma	A pesquisa objetivou investigar de que modo e com que frequência, professores egressos do curso de especialização "A Metodologia da Etno/Modelagem Matemática aplicada ao ensino fundamental e Médio" utilizaram, ou não, a Modelagem como estratégia metodológica, analisando ainda as implicações nas práticas pedagógicas dos professores	Curso de especialização em Educação Matemática-Pontifícia Universidade Católica-Campinas, intitulado "A Metodologia da Etno/Modelagem Matemática aplicada ao ensino fundamental e Médio"	Pontifícia Universidade Católica-Campinas	Dissertação 2002
Uma experiência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de professores	Michele Regiane Dias	A pesquisa objetivou investigar as impressões de professores acerca da Matemática, do ensino e da Modelagem como alternativa pedagógica, estabelecendo relações entre ela e o	Grupo de formação em Modelagem Matemática, com encontros semanais de 2h por um semestre	Universidade Estadual de Londrina	Dissertação 2005

		desenvolvimento profissional dos professores			
Possibilidades dos processos e método no ensino a distância: um estudo de caso de um curso de modelagem matemática	Selma dos Santos Rosa	Buscou estabelecer um sistema de ensino a distância sobre a Modelagem Matemática, voltado para licenciados e professores de licenciatura	Curso a distância, com carga horária de 40 horas	Universidade Regional de Blumenau	Dissertação 2009
Modelagem Matemática na Educação Matemática: Contribuições e desafios à formação Continuada de Professores na Modalidade Educação a distância online	Carlos Roberto Ferreira	O objetivo da pesquisa foi compreender como um curso online dirigido a Modelagem pode contribuir para a minimização das dificuldades do professor na compreensão dessa tendência como Metodologia e sua implementação na prática em sala de aula	Curso a distância voltado para a Modelagem, composto por 3 fases: um teórica e duas práticas	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Dissertação 2010
Percepções da Modelagem Matemática nos anos iniciais	Simone Raquel Casarin Machado	Investigou as percepções dos professores das séries iniciais sobre a Modelagem Matemática	Oficinas voltadas para o desenvolvimento de atividades de Modelagem. Os encontros ocorreram na escola de lotação dos professores participantes, no segundo semestre de 2008	Universidade Federal de Santa Catarina	Dissertação 2010
Um olhar sobre as atividades de Modelagem Matemática a partir da dialética dos ostensivos e não ostensivos	Josué Celesmar de Carvalho	Investigou as estratégias de resolução de atividades de Modelagem elaboradas pelos professores em um contexto de formação continuada	Disciplina de um Curso de extensão, ofertado pela UFPA	Universidade Federal do Pará	Dissertação 2011
A prática de Modelagem Matemática como um cenário de investigação na	Glauco Ottone Cardoso de Abreu	Investigou a prática de Modelagem Matemática como cenário de investigação no âmbito da formação continuada de	Disciplina "Modelos e Modelagem Matemática" do mestrado profissional em Educação Matemática, ocorrida no segundo semestre de 2010	Universidade Federal de Ouro Preto	Dissertação 2011

formação continuada de Professores de Matemática		professores			
Tendências de Modelagem Matemática para o Ensino de Matemática	Leila Maria Lessa Padilha	Objetivou compreender de que modo a Modelagem Matemática se estabelece como agente de formação de professores	Cursos brasileiros de licenciatura em Matemática que apresentavam a Modelagem como referencial de formação	Universidade Regional de Blumenau	Dissertação 2011
A modelagem matemática como proposta de ensino e aprendizagem do conceito de função	Ricardo Antonio de Souza	Objetivou compreender se os professores se apropriam da Modelagem como processo de ensino e aprendizagem	Atividades de Modelagem desenvolvidas com professores de uma escola estadual de São Paulo, no horário escolar, destinado a discussões pedagógicas	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Dissertação 2011
Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores de matemática	Larissa Rosa dos Santos	Investigou a contribuição da Modelagem assumida como metodologia, no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, a partir do tema "Água"	Disciplina "Projetos de ensino em Matemática", do curso de licenciatura em Matemática. No âmbito dessa disciplina foi realizado o projeto com as atividades de Modelagem, perfazendo um total de 18 horas de implementação	Centro Universitário Franciscano	Dissertação 2012
A Modelagem Matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental	Marinês Avila de Chaves Kaviatkovski	Objetivou analisar de que modo a Modelagem Matemática vem sendo integrada ao contexto escolar, por meio de uma investigação dirigida as possíveis contribuições dessa integração para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	A pesquisa foi dirigida a professores que concluíram um curso de formação em serviço envolvendo a Modelagem matemática	Universidade Estadual de Ponta Grossa	Dissertação 2012
A Modelagem Matemática na	Ana Virgínia de Almeida Luna	Visou compreender como são recontextualizados na	A pesquisa teve como contexto um curso de extensão, intitulado	Universidade Estadual de Feira	Tese 2012

formação continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula		sala de aula, os textos provenientes de um curso de formação em Modelagem Matemática	"Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática", ofertado pela UEFS e três salas de aulas de professores participantes da formação	de Santana	
Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com Modelagem Matemática	Maria Isaura de Albuquerque Chaves	Objetivou investigar o <i>saber docente</i> , buscando estabelecer relações entre as experiências dos professores com a Modelagem e as possíveis repercussões dessas nas ações docentes	A pesquisa se deu com professores que se envolveram com experiências de Modelagem em três distintos contextos de formação: 1) em uma disciplina de um curso de especialização; 2) durante o mestrado e 3) no estágio de docência da licenciatura	Universidade Federal do Pará	Tese 2012
Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem: uma perspectiva à luz dos futuros professores de matemática	Maria Rosana Soares	Investigou as possíveis contribuições da Modelagem como estratégia de ensino e aprendizagem para futuros professores de Matemática	Disciplina de 30 horas do curso de licenciatura em Matemática	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Dissertação 2012
Modelagem Matemática: percepção e concepção de licenciados e professores	Fabio Espindola Cozza	A pesquisa analisa como diferentes intervenções pedagógicas modificam as percepções dos professores e futuros professores de Matemática.	Oficinas de Modelagem Matemática, no número de 5 encontros, com duração de 4 horas cada um	Pontifícia Universidade Católica do Rio grande do Sul	Dissertação 2013

Fonte: Os autores

Após a análise criteriosa dessas pesquisas emergiram dois aspectos que se mostraram, para nós, particularmente interessantes. O primeiro deles, diz do fato de nenhum dos trabalhos levantados interrogar de modo específico a formação de professores em Modelagem Matemática. Não queremos com isso, dizer que a formação deixou de ser considerada por esses autores, apenas esclarecemos que os questionamentos levantados não se dirigiram a formação em si, e sim ao modo como a Modelagem se integra na formação, ou ainda, aos reflexos resultantes da inserção da Modelagem na formação.

O segundo aspecto, por sua vez, remete-nos as práticas pedagógicas do professor de Matemática. Embora seja discutida nas 17 pesquisas como um dos elementos centrais para a efetivação da Modelagem Matemática ao contexto escolar, as práticas pedagógicas dos professores inseridos em contextos de formação em Modelagem não se configura como fenômeno de pesquisa de nenhum dos trabalhos levantados. Diante disso, compreendemos que seria pertinente voltarmos nosso olhar para as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes de um modelo de formação em Modelagem, pois, conforme dissemos anteriormente e confirma a literatura, é uma necessidade, no contexto da Comunidade da Modelagem Matemática, que sejam realizadas pesquisas dirigidas as práticas pedagógicas de professores participantes de formações em Modelagem quer seja no âmbito da formação inicial, quer da continuada (Barbosa, 2001a).

Diante dessa possibilidade e considerando que poderiam emergir da análise dessas pesquisas outras informações relevantes para nossa investigação, passamos a empreender a leitura integral de todas as dissertações e teses levantadas.

Seguindo à luz proveniente da interrogação que estabelecemos para essa revisão, passamos a destacar os excertos dos textos que se mostravam convergentes a ela. Reescrevemos esses excertos, o que nos permitiu estabelecer as unidades de significado. Essas unidades, por sua vez, foram analisadas rigorosamente, uma a uma, de modo que fomos buscando estabelecer convergências entre elas, o que permitiu a construção de 8 núcleos de sentido, ou categorias abertas. São elas: 1) Sobre as influências, concepções e práticas que se interpõem e/ou colaboram para inserção da Modelagem as práticas pedagógicas dos professores; 2) Sobre as necessidades dos professores no que concerne à possibilidade de inserção da Modelagem às suas práticas pedagógicas; 3) Sobre os

receios e desafios da inserção de atividades de Modelagem as práticas pedagógicas dos professores, no que concerne a sua elaboração e execução; 4) Sobre a reflexão dos professores acerca das práticas pedagógicas, disparadas pela inserção em contextos de formação em Modelagem; 5) Sobre os reflexos da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas dos professores; 6) Sobre as ressonâncias da formação continuada em Modelagem e do apoio do grupo na inserção da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores participantes; 7) Sobre os traços das práticas pedagógicas habituais, presentes no desenvolvimento de atividades de Modelagem no contexto da sala de aula e 8) Sobre a formação inicial de professores e sua relação com a inserção da Modelagem as práticas pedagógicas dos professores participantes das formações.

As categorias que emergiram do movimento de interrogarmos o que dizem as dissertações e teses brasileiras sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem, nos permitiram enxergar com maior nitidez aquilo que tem sido discutido sobre nosso fenômeno de pesquisa, no âmbito da comunidade da Educação Matemática.

Esclarecemos, no entanto, que nessa dissertação, não pretendemos tecer interpretações diretamente dirigidas às categorias que emergiram do levantamento realizado, uma vez que esse não é o foco de nossa discussão. Mas consideramos a possibilidade de fazê-lo em um estudo posterior, e, além disso, nas ocasiões em que julgamos pertinente, buscamos estabelecer conexões entre o que foi nelas evidenciado e as categorias que emergiram da análise das práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da Formação, manifesta em seus discursos e ações.

Tendo em vista esses esclarecimentos e buscando evidenciar as unidades de significado que deram origem as categorias estabelecidas, apresentamos o quadro 5. Nele estão expostos os núcleos de sentidos ou categorias abertas, resultantes do movimento de redução fenomenológica que efetuamos orientados pela interrogação que norteou essa revisão de literatura.

Explicitamos ainda, os códigos de cada uma das unidades que compõem as categorias instituídas. Esses códigos são constituídos de dois algarismos, sendo que o primeiro diz respeito ao documento primário do qual foi selecionado o excerto que deu origem a unidade de significado estabelecida, e o segundo, se refere ao número de unidades associadas ao mesmo documento primário. Assim como diz Klüber

(2014, p. 12, inserção nossa), esses Algarismos "[...] representam, respectivamente, [o] grau de fundamentação (*groundedness*) e de densidade teórica (*density*)" (KLÜBER, 2014, p. 12, inserção nossa) desses códigos.

**Quadro 5:** Categorias abertas da revisão de literatura e as unidades de significado que as constituem

<b>Categorias abertas</b>	<b>Unidades</b>
Sobre as influências, concepções e práticas que se interpõem e/ou colaboram para inserção da Modelagem as práticas pedagógicas dos professores	1:2; 1:10; 2:2; 2:3; 2:5; 2:6; 2:8; 2:11; 2:14; 3:4; 3:7; 3:32; 3:33; 3:38; 4:7; 4:8; 4:9; 4:10; 4:12; 4:13; 4:14; 4:16; 4:17; 4:18; 4:19; 4:25; 5:4; 5:5; 5:10; 7:2; 7:5; 7:6; 7:7; 7:8; 7:12; 7:15; 7:16; 8:3; 8:4; 8:5; 8:7; 8:18; 8:19; 9:8; 9:10; 11:6; 11:7; 11:21; 11:22; 12:14; 12:39; 13:5; 13:23; 14:4; 15:18; 15:24; 15:37; 16:3; 17:8; 17:11; 17:12
Sobre as necessidades dos professores no que concerne a possibilidade de inserção da Modelagem às suas práticas pedagógicas	1:14; 1:19; 2:16; 3:3; 3:26; 3:42; 4:1; 4:3; 4:22; 4:24; 6:3; 7:4; 8:8; 8:15; 9:2; 9:22; 11:2; 11:36; 12:29; 13:10; 14:5
Sobre os receios e desafios da inserção de atividades de Modelagem as práticas pedagógicas dos professores, no que concerne a sua elaboração e execução	1:21; 1:22; 2:12; 3:16; 3:20; 3:25; 3:31; 3:37; 3:39; 4:15; 4:20; 4:21; 6:4; 6:9; 6:10; 6:15; 7:11; 8:6; 8:11; 8:12; 8:14; 9:5; 9:6; 9:7; 1:11:3; 11:10; 11:11; 11:12; 11:17; 11:20; 12:4; 12:6; 12:16; 12:26; 14:3; 15:1; 15:2; 15:3; 15:5; 15:6; 15:7; 15:11; 15:20; 15:21; 16:5; 16:6; 16:8; 16:9; 16:10; 17:1; 17:2; 17:10; 17:13; 17:16; 17:19; 17:21; 17:24; 17:26; 17:29; 17:31; 17:32; 17:33; 17:34; 17:35; 17:37
Sobre a reflexão dos professores acerca da prática pedagógica, disparadas pela inserção em contextos de formação em Modelagem	1:5; 1:4; 1:6; 1:23; 1:24; 1:26; 2:17; 3:2; 3:9; 3:13; 3:15; 3:17; 3:22; 3:23; 3:24; 3:27; 3:28; 3:29; 3:30; 3:34; 3:35; 3:36; 3:40; 3:41; 3:43; 4:4; 4:5; 4:6; 4:23; 5:9; 6:12; 6:13; 6:14; 7:3; 7:9; 8:17; 9:3; 10:3; 11:4; 11:5; 11:8; 11:9; 11:16; 11:18; 11:19; 11:23; 11:24; 11:25; 11:26; 11:27; 11:30; 11:32; 11:37; 11:38; 12:8; 12:9; 12:13; 12:5; 12:9; 12:20; 12:17; 12:22; 12:25; 12:30; 13:4; 13:20; 13:21; 13:22; 13:25; 13:26; 14:9; 15:4; 15:10; 16:1; 16:2; 16:13; 17:3; 17:15; 17:25
Sobre os reflexos da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas dos professores	1:12; 1:8; 1:13; 1:25; 2:4; 11:13; 12:18; 13:7; 13:8; 13:9; 13:11; 13:12; 13:13; 13:14; 13:15; 13:16; 13:17; 13:18; 13:19; 13:24; 13:27; 13:6; 15:8; 15:9; 15:12; 15:14; 15:15; 15:16; 15:17; 15:19; 15:31; 15:33; 15:34; 15:35; 16:11; 16:12; 16:14; 16:15; 16:16; 16:17; 17:6
Sobre as ressonâncias da formação continuada e do apoio do grupo na inserção da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores	1:9; 1:11; 1:20; 2:1; 2:13; 2:15; 3:1; 3:6; 3:8; 3:10; 3:12; 3:18; 3:19; 4:2; 5:6; 5:7; 5:8; 6:6; 6:8; 7:18; 7:19; 9:4; 11:28; 11:31; 11:33; 11:34; 11:35; 11:29; 12:2; 12:11; 12:19; 12:27; 14:7; 15:13; 15:22; 15:25; 15:26; 15:27; 15:28; 15:29; 15:30; 16:18; 17:19
Sobre os traços das práticas pedagógicas habituais, presentes no desenvolvimento de atividades de Modelagem no contexto da sala de aula	1:27; 3:21; 4:11; 5:3; 6:5; 8:16; 9:9; 11:14; 11:15; 12:4; 12:10; 12:4; 12:7; 12:15; 12:21; 12:23; 12:31; 12:32; 12:33; 12:34; 12:36; 12:37; 12:38; 12:41; 13:2; 13:3; 14:11; 15:23; 15:32; 16:4; 17:5; 17:9; 17:7; 17:14; 17:16; 17:18; 17:20; 17:27; 17:28; 17:36
Sobre a formação inicial e sua relação com a inserção da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores	1:1; 1:3; 1:7; 1:15; 3:5; 5:2; 7:10; 7:13; 7:14; 7:17; 8:13; 14:2; 14:8; 14:10

Fonte: Os autores

Conhecidas as unidades que compõem cada uma das categorias abertas, passaremos, a partir desse momento, as descrições do que se mostrou, ao interrogarmos, de modo rigoroso, o que diziam as dissertações e teses brasileiras sobre as práticas pedagógicas dos professores em contextos de formação em Modelagem.

Iniciamos pela categoria intitulada "*Sobre as influências, concepções e práticas que se interpõem e/ou colaboram para inserção da Modelagem as práticas pedagógicas dos professores*", ela é constituída por 62 unidades de significado. As unidades inseridas nessa categoria revelam que um primeiro fator que dificulta a inserção da Modelagem às práticas pedagógica dos professores é o apego ao modelo de prática pedagógica baseado na concepção de que o aluno só aprende resolvendo exercícios de fixação, ou seja, por repetição e memorização. Nesse sentido, a metodologia predominantemente adotada pelos professores acaba se reduzindo a explanação de definições, de fórmulas e regras, associados aos conteúdos matemáticos e a supervalorização do trabalho com problemas de múltipla escolha.

Há, ainda, como explicitam as unidades, a reprodução nas práticas dos professores formadores, notadamente, daqueles que atuam no âmbito da formação inicial, e dos professores em formação, do modelo de prática pedagógica que eles vivenciaram enquanto alunos. São pouco valorizados, portanto, o ensino balizado na investigação e na resolução de situações, problema provenientes do cotidiano do aluno.

Outra forte influência, no sentido da não inserção da Modelagem à prática pedagógica do professor, é a preocupação com a adequação da prática às exigências do contexto escolar e a supervalorização dos conteúdos escolares, muitas vezes, em detrimento da aprendizagem dos alunos. As unidades explicitam ainda, que mesmo que alguns professores critiquem o ensino baseado no modelo supracitado, sua prática se mostra formatada a tal ponto por ele que o professor tem dificuldade de alterá-la, e, até mesmo, de dar-se conta de que esse modelo, não garante, por si só, o cumprimento do programa e a aprendizagem.

Para além do já explicitado, as unidades dizem que as concepções de Modelagem assumidas por muitos professores, acabam sendo preponderantes no que concerne a sua inserção na prática pedagógica, pois elas podem ser

influenciadas pelos contextos de trabalho aos quais estão inseridos os professores e pela postura que assumem diante deles.

No que concerne aos aspectos que colaboram para a inserção da Modelagem as práticas dos professores, estão, segundo explicitam as unidades, o contexto de trabalho mais aberto, com menor apego ao cumprimento linear do currículo e as experiências de desenvolvimento de atividades de Modelagem em ambientes de formação, não limitadas a leituras sobre o tema.

A categoria aberta "*Sobre as necessidades dos professores no que concerne à possibilidade de inserção da Modelagem às suas práticas pedagógicas*", é constituída por 21 unidades de significado. Inseridas nessa categoria estão às unidades que explicitam às asserções dos professores autores das pesquisas e dos professores participantes das formações sobre fatores, considerados por eles como relevantes quando da possibilidade de efetivarem o trabalho com a Modelagem em suas salas de aula. Dentre os fatores mencionados, está a compreensão de que não basta o professor ter interesse em trabalhar com a Modelagem, ele precisa adquirir conhecimentos e habilidades específicas sobre ela, e para tanto, é necessário que ele experiencie distintas maneiras de implementar as atividades de Modelagem, de tal forma que possa escolher a mais adequada à sua prática e ao seu contexto de trabalho. Essas experiências, no entanto, não devem ser esporádicas, pois o trabalho frequente com Modelagem pode segundo revela a categoria, minimizar a insegurança.

Os dois últimos fatores explicitados nessa categoria destacam a relevância de os professores compreenderem os conteúdos matemáticos, não ficando limitados a memorização e, além disso, a importância de eles refletirem acerca de sua própria prática, de modo que possam pensá-la para além do modelo tradicional de ensino.

Na categoria aberta "*Sobre os receios e desafios da inserção de atividades de Modelagem as práticas pedagógicas dos professores, no que concerne a sua elaboração e execução*", estão inseridas 65 unidades de significado. Elas explicitam que os desafios e as inseguranças que foram se apresentando, na medida em que os professores participantes das formações foram elaborando e desenvolvendo atividades de Modelagem, tanto no contexto da formação, quanto em suas salas de aula.

No que concerne a elaboração, as unidades mostram que os professores sentem dificuldade para elaborar temas que sejam interessantes para os alunos, e

ficam receosos de trabalhar com temas sugeridos por eles, por medo de que esses, solicitem conhecimentos matemáticos que talvez não dominem.

Outro desafio que emerge dessa categoria é a compreensão explicitada por alguns professores, de que a Modelagem é uma tendência apropriada para o trabalho apenas com determinados conteúdos, sendo mais conveniente, segundo dizem, ser contemplada na modalidade de projetos ou em feiras de ciência.

Já no que diz respeito à execução das atividades de Modelagem, as unidades de significado evidenciam que os professores ficam inquietos com as possíveis estratégias de resolução que podem ser elaboradas pelos alunos, ou seja, existe uma preocupação em trabalhar com o que pode surgir e que não foi planejado.

Outra preocupação é dirigida ao tempo dispensado para o desenvolvimento das atividades, tempo esse considerado demasiado por alguns professores. Existe ainda, o receio de que trabalho com a Modelagem em turmas numerosas gere indisciplina e a incerteza de que os alunos possam aprender com a Modelagem.

Além dos aspectos já mencionados, os professores precisam lidar com os desafios provenientes das pressões advindas da gestão escolar e dos colegas de professores, que, segundo evidenciam as unidades, exigem o cumprimento do currículo e mostram certa desconfiança com a validade e seriedade do trabalho com a Modelagem.

Ainda um último desafio destacado pelos professores nas unidades que constituem essa categoria é a apatia dos alunos, que chegam, em algumas situações, a encarar as atividades de Modelagem como menos importantes, haja vista que se diferenciam do modelo tradicional de ensino. A insegurança em relação à inserção da Modelagem a prática pedagógica, é tamanha, que muitos professores simplesmente desistem e retomam suas práticas habituais balizadas na exposição e resolução de listas de exercício.

A categoria aberta *"Sobre as reflexões dos professores acerca da prática pedagógica, disparadas pela inserção em contextos de formação em Modelagem"*, é constituída por 79 unidades de significado. Nessa categoria são explicitadas asserções dos professores participantes das formações, bem como dos professores (autores) dos trabalhos levantados. Essas asserções fornecem indicativos de reflexões geradas, direta ou indiretamente, pela inserção desses professores em contextos de formação em Modelagem. Elas se dirigem a dois grandes contextos, o

da prática pedagógica balizada no modelo tradicional e a Modelagem como possibilidade concreta para o trabalho em sala de aula.

No primeiro caso, as unidades revelam que ao serem inseridos em contextos de formação em Modelagem os professores tendem a estabelecer paralelos entre as suas práticas pedagógicas habituais e as práticas por meio da Modelagem e iniciam um processo que os auxilia a enxergar, segundo expressam as unidades, "as fronteiras entre esses dois tipos de práticas".

Embora se mostrem inicialmente dispostos a inserir a Modelagem as suas ações cotidianas em sala de aula, os professores reconhecem que a efetivação dessa disposição inicial é desafiadora, uma vez que implica em sair de uma zona de conforto, talvez tendo que alterar certos encaminhamentos já incorporados a suas dinâmicas de condução das aulas. Para, além disso, falam da necessidade de um planejamento prévio das atividades de Modelagem, de modo que sejam minimizados os riscos de insucesso.

No que diz respeito ao contexto da própria Modelagem, os professores expressam certa surpresa com a observação dos benefícios provenientes de sua implementação em sala, destacadamente com relação ao despertar do interesse dos alunos e a ampliação do leque de conteúdos e distintas áreas do conhecimento que podem ser abordados em uma única aula com a Modelagem.

A categoria aberta "*Sobre os reflexos da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas dos professores*" é constituída de 41 unidades de significado. Inseridas nessa categoria, estão as unidades de significado que descrevem os relatos dos professores em relação as mudanças ocorridas em suas práticas pedagógicas, disparadas, segundo eles, pelas suas experiências com as atividades de Modelagem no âmbito das formações. Dentre os aspectos mencionados pelos professores, está a apropriação de um estilo de trabalho semelhante ao das atividades de Modelagem, mesmo em situações em que não estejam sendo desenvolvidas atividades de Modelagem. Essa apropriação se mostra segundo explicitam as unidades inseridas nessa categoria, quando o professor passa a valorizar e incentivar a pesquisa, o trabalho com temas relacionados a situações cotidianas, o desenvolvimento de atividades realizadas em grupo, o cuidado de não fornecer aos alunos respostas prontas e, sim, responder perguntas com novas perguntas e a construção de uma relação mais próxima com os alunos.

Um último aspecto ressaltado é uma espécie de tomada de consciência acerca da possibilidade de "construir a própria prática", com ou sem o uso do livro didático.

A categoria aberta *"Sobre as ressonâncias da formação continuada e do apoio do grupo na inserção da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores"* é constituída por 43 unidades de significado. Inseridas nessa categoria estão às unidades que dizem, inicialmente, da relação entre a formação e as práticas pedagógicas dos professores. Dentre os aspectos destacados pelos professores participantes das formações está à necessidade de as formações continuadas, de um modo geral, permitirem que os professores conheçam e experienciem novas formas de agir e pensar.

No que concerne à Modelagem Matemática, as unidades explicitam que os espaços de formação podem ajudar os professores a reinventar seus saberes iniciais, estabelecendo relações entre as experiências vividas com a Modelagem e a sala de aula, em um processo de troca coletiva. Nessa perspectiva, as unidades explicitam que a abertura de espaço para a reflexão acerca das práticas pedagógicas dos colegas ao desenvolverem atividades de Modelagem, pode estimular o professor a alterar sua própria prática.

Em relação aos resultados da inserção dos professores em espaços de formação em Modelagem, as unidades explicitam que as experiências com elaboração de atividades de Modelagem no âmbito da formação auxiliam os professores a compreenderem a Modelagem como uma possibilidade para o ensino, pois conforme evidenciam as unidades, nesses espaços, os professores adquirem subsídios para usarem a Modelagem em suas salas de aula.

E em relação ao apoio do grupo, as unidades evidenciam que os professores passaram a recorrer aos colegas do grupo para tirar dúvidas sobre a implementação das atividades de Modelagem e sentiram-se motivados a refletir acerca de suas próprias práticas, tomando como referência as práticas dos colegas do grupo. Outro aspecto relevante explicitado foi o de um dos motivos que levam os professores a descontinuarem o trabalho com a Modelagem após as formações é perda do contato com os professores formadores e colegas, o que impede que possam tirar dúvidas que por ventura permaneceram.

A categoria aberta *"Sobre os traços das práticas pedagógicas habituais, presentes no desenvolvimento de atividades de Modelagem no contexto da sala de*

*aula*" é constituída de 37 unidades de significado. Inseridas nessa categoria estão às unidades que dizem das ações assumidas pelos professores ao desenvolverem atividades de Modelagem, que revelam nuances de uma retomada às práticas habituais. Ao desenvolverem atividades de Modelagem, os professores tentam direcionar os alunos a cálculos que levem a solução da situação-problema, partindo da ideia de que os alunos não conseguem avançar sozinhos.

Na mesma direção, muitos professores apresentam previamente fórmulas, partindo do princípio de que elas são pré-requisitos para o desenvolvimento das atividades de Modelagem, ou ainda, abrem espaços durante o desenvolvimento das atividades para a explicação de conteúdos no quadro.

Ainda no que concerne à retomada as práticas habituais, as unidades explicitam o interesse dos professores em controlar todo o desenvolvimento da atividade, não dando muita abertura para a participação dos alunos e apresentando dificuldade para considerar as soluções que eles elaboram. Nessa direção, os professores optam, com muita frequência, pelo trabalho com a Modelagem a partir de uma perspectiva fechada, visando o maior controle da atividade.

Existe também uma preocupação com o cumprimento linear do currículo, expressa na preocupação em elaborar atividades de Modelagem direcionadas aos conteúdos que estariam sendo trabalhados no período de sua aplicação e, para, além disso, alguns professores manifestam a compreensão de que o trabalho em grupo por si só torna a prática diferenciada.

A última categoria, por sua vez, foi nomeada "*Sobre a formação inicial e sua relação com a inserção da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores*", ela é constituída por 14 unidades de significado. As unidades inseridas nessa categoria explicitam a compreensão dos professores participantes da formação de que a dificuldade que sentem de trabalhar com a Modelagem Matemática se deve, em parte, ao fato de esse trabalho ocorrer desde sua formação inicial.

Nesse sentido, dizem que embora houvesse, no período de formação inicial, um discurso de apologia acerca da necessidade de trabalhar de forma diferente com a Matemática na sala de aula, na prática isso não ocorria no âmbito da formação. Sendo assim, as unidades de significado revelam que se a Modelagem for incorporada as práticas dos professores formadores, ela poderá auxiliar os futuros professores a se utilizarem dela também.

O trabalho com a Modelagem, na formação inicial é mais informativo do que formativo, conforme revelam as unidades presentes a essa categoria, de modo que os futuros professores acabam tendo pouco conhecimento sobre ela. No que concerne as potencialidades do trabalho com a Modelagem desde a formação inicial, a categoria menciona a diminuição da insegurança do professor e a existência de maiores chances de os professores se apropriarem da Modelagem, caso iniciem o trabalho com ela desde a formação inicial e não apenas em cursos de poucas horas.

O aprofundamento de nossas reflexões acerca das práticas pedagógicas dos professores inseridos em contextos de formação em Modelagem, resultante dessa revisão de literatura, explicitou, entre outras coisas, a emergência da construção de um modelo de formação *em* Modelagem que seja compatível com as necessidades dos professores no que concerne a vivenciar, elaborar e implementar atividades de Modelagem em um ambiente de cooperação com os pares, de modo que possam discuti-las e refleti-las, estabelecendo paralelos com o que diz a literatura e mais do que isso, com as situações de salas de aula e com seus constructos pessoais, de maneira que possam repensar suas próprias práticas pedagógicas.

Nesse sentido, existe uma proposta de formação, a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática, tomada por nós como região de inquérito e cujas particularidades características explicitaremos detalhadamente no próximo capítulo.

## **4 SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

O modelo de Formação que se configurou como *lócus* de manifestação do fenômeno, está vinculado ao Projeto de Extensão Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática<sup>39</sup>. Esse projeto está sendo implementado em três diferentes Núcleos Regionais de Educação do Estado do Paraná, sendo que ele contempla os municípios de Assis Chateaubriand, Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão e Tupãssi. Cabe salientar que estão participando da formação ofertada pelo projeto de extensão, aprovado em vinte e oito de outubro do ano de 2016, um total de 31 professores da rede pública estadual de ensino, distribuídos, nos cinco colégios estaduais em que os encontros acontecem.

No que concerne especificamente ao grupo de Foz do Iguaçu, *lócus* de nossa pesquisa, ele é composto por onze professores, de duas distintas escolas estaduais. Dois desses professores participam da formação na condição de formadores/formandos. Reiteramos nesse momento, que cada um dos professores formadores/formandos, interroga um aspecto específico da proposta de formação, portanto, embora eles tomem a dianteira na organização e no encaminhamento dos encontros de maneira colaborativa, suas pesquisas são independentes. Além disso, cada professor formador se configura como sujeito significativo da pesquisa de seu colega.

Esclarecidos os pormenores relativos a abrangência do projeto de extensão e a composição do grupo de Foz do Iguaçu, descreveremos, na sequência, como se deu o movimento de elaboração dessa proposta de formação.

### **4.1 O movimento de elaboração da Proposta de Formação**

A partir desse momento buscaremos explicitar as leituras e discussões que orientaram a construção da proposta de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Explicitá-las na seção que

---

<sup>39</sup> A proposta de Formação está vinculada ao Projeto de Extensão Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, aprovado em 28/10/2015 sob o parecer 087/2015-CCET, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Além disso, a proposta de formação se configura como região de inquérito do Projeto de Pesquisa Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: compreensões e desvelamentos, submetido ao CNPQ sob o número 6399418701780870.

precede a apresentação da proposta se faz pertinente, pois poderá auxiliar o leitor a ir estabelecendo paralelos entre os aspectos aqui considerados e as características do modelo de formação que construímos e que se evidenciarão nas etapas que apresentaremos na seção 4.2 e, mais do que isso, poderá auxiliar a nós mesmos, enquanto pesquisadores, num movimento de buscarmos compreendê-la e, se for o caso, interrogá-la.

A pertinência do movimento em direção a elaboração de um modelo de formação com características diferentes dos já instituídos é atestada por Tambarussi (2015, p. 170) nas palavras finais de sua dissertação:

[...] levando em consideração que este trabalho buscou revelar aquilo que se mostrou acerca da formação de professores em Modelagem Matemática, desvela-se que outras investigações devem se debruçar sobre aspectos relacionados a essa formação, isto é, no sentido, de descortinar o que seria próprio de uma formação em Modelagem ou ainda, a implantação de propostas de formação de professores que se diferenciem do que, até então, foi realizado. Em outras palavras, podemos dizer que só com esse investimento na formação de professores em Modelagem é que essa tendência pode conquistar, efetivamente, o seu espaço no âmbito da sala de aula.

Assim como infere Tambarussi (2015), a formação de professores pode ser considerada como um dos aspectos centrais quando pensamos na inserção da Modelagem nas práticas pedagógicas dos professores. É possível compreender essa relevância, pois assim como diz Klüber (2012b), as teorias e as ações pedagógicas compartilhadas pelos professores, podem influenciar suas compreensões acerca da Modelagem Matemática e a sua incorporação as suas práticas pedagógicas.

Outras questões relativas aos modelos de Formação de Professores em Modelagem Matemática já instituídos foram ressaltadas por Tambarussi e Klüber (2014a) e Tambarussi e Klüber (2014b). Nessas pesquisas, os autores ressaltam aspectos comuns aos modelos de Formação em Modelagem, quer no âmbito da formação inicial, como no da continuada. Em síntese, esses estudos revelaram no tocante à estrutura das formações que elas se apresentam, quase que em sua totalidade, em formato de curso ou disciplinas de graduação e/ou pós-graduação, com carga horária limitada. Já no que diz respeito ao desenvolvimento das atividades de Modelagem, elas se dão de forma pontual, ou seja, o trabalho com a resolução de atividades de Modelagem acontece, no entanto, não é disponibilizado

aos professores um acompanhamento posterior, que dê suporte para que consigam integrar essas atividades a sua prática.

Os aspectos anteriormente mencionados são apenas algumas das características que podem estar contribuindo para que a Modelagem Matemática não se estabeleça firmemente no contexto escolar, situação, aliás, intrigante, haja vista que as contribuições que ela pode fornecer ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática são amplamente conhecidas e divulgadas em um crescente número de pesquisas no âmbito da Educação Matemática.

Diante dessas considerações, aventamos, no interior do grupo de pesquisa, sobre a possibilidade de elaborarmos uma proposta de Formação, com vista à superação dos modelos já instituídos. Para tanto, se fazia necessária a ampliação e o aprofundamento de leituras, reflexões e discussões, não só sobre os modelos de Formação de Professores em Modelagem Matemática relatados na literatura, mas também, sobre pesquisas relacionadas à constituição de grupos colaborativos (DAMIANI, 2008; GAMA, FIORENTINI, 2009; FIORENTINI, 2012a; COSTA MACIEL; LOPES, 2012; CRECCI; FIORENTINI, 2013; GAMA, 2013; CRISTOVÃO; CASTRO, 2013), comunidades de prática (SILVA, 2007; MOURA, 2009; DE SOUZA SILVA, 2009; MOSER, 2012; CYRINO, 2013; CYRINO, 2014) e coletivos de pensamento (FLECK, 2010).

Além das referências supracitadas, consideramos o título Formação de Professores para uma Mudança Educativa, de Carlos Marcelo García, publicado originalmente em 1995. Nesse livro, o autor discorre sobre as distintas fases da formação de professores, as quais ele organiza e diferencia como formação inicial, formação durante o período de iniciação e desenvolvimento profissional.

Embora as distintas discussões abertas pelo autor nos primeiros capítulos de seu livro, possam trazer contribuições para o contexto da formação de professores, aquelas levantadas no quarto capítulo apresentaram maior relevância para serem contempladas no âmbito da formação de professores em Modelagem Matemática. Sendo assim, buscaremos na sequência expor os aspectos que consideramos centrais nesse capítulo.

#### 4.1.1 Considerações sobre Desenvolvimento Profissional de Professores (GARCÍA, 1999)

No quarto capítulo de seu livro, García (1999) aborda distintos modelos de desenvolvimento profissional de professores. Ele os organiza em: desenvolvimento profissional autônomo; desenvolvimento profissional baseado na reflexão, apoio profissional e supervisão; desenvolvimento profissional curricular e formação em centros; desenvolvimento profissional através de cursos de formação e desenvolvimento profissional através da investigação.

Ao discutir esses modelos de formação, García adota a mesma concepção de modelo assumida por Loucks-Hosley (1990, p. 235) *apud* García (1999, p. 146) como "um desenho para aprender, que inclui um conjunto de suposições acerca, em primeiro lugar, da origem do conhecimento, e, em segundo lugar, de como os professores adquirem ou desenvolvem tal conhecimento".

Tomando essa perspectiva, ele classifica esses modelos de formação em dois tipos de atividades: aquelas em que os professores adquirem conhecimentos inseridos em contextos planejados e elaboradas por especialistas e às que envolvem o professor na elaboração e na implementação do processo de formação (GARCÍA, 1999).

No que concerne ao *desenvolvimento profissional autônomo*, ele consiste em os professores decidirem quais são os conhecimentos e habilidades que consideram necessários e importantes para o seu desenvolvimento profissional. O autor menciona que os seminários permanentes são um dos aspectos que poderiam ser trabalhados dentro desse modelo de formação. Eles teriam principalmente:

[...] um caráter de estudo, análise e reflexão sobre um tema selecionado pelos próprios professores para adquirir um conhecimento mais profundo do mesmo. Aparecem como uma ligação necessária entre a aquisição de novos conhecimentos e a análise e troca de experiências entre professores (GARCÍA, 1999, p.153).

Outro modelo de formação abordado foi o *desenvolvimento profissional baseado na reflexão, apoio profissional e supervisão*. Num primeiro momento, García se volta para estratégias que levem os professores a reflexão. O objetivo dessas estratégias é:

[...] desenvolver nos professores competências metacognitivas que lhes permitam conhecer, analisar, avaliar e questionar a sua própria prática docente, assim como os substratos éticos e de valor a elas subjacentes. Por isso algumas das estratégias pretendem ser como **espelhos** que permitam que os professores se possam ver refletidos, e que através desse reflexo - que nunca é igual ao complexo mundo representacional do conhecimento do professor - o professor adquira uma maior autoconsciência pessoal e profissional (GARCÍA, 1999, p. 153-154, grifo do autor).

Após apresentar o objetivo, García passa a considerar cinco estratégias que podem levar o professor a refletir sua prática pedagógica. Apresentaremos essas estratégias no Quadro 6.

**Quadro 6:** Estratégias de reflexão para professores

Estratégias	Ações
A redação e análise de casos	Consiste em incentivar os professores a escrever casos relacionados com sua própria ação docente, junto com reflexões acerca dessa ação, para posteriormente discutir com os colegas. Podem ser analisados também, casos extraídos já publicados em livros.
Análise de biografias profissionais	Implica em solicitar que os professores escrevam textos falando sobre os seus contextos de trabalho, sobre seu ensino, sobre suas impressões em relação ao currículo, sobre seus sentimentos quanto a sua prática pedagógica, seu desenvolvimento profissional e suas expectativas para o futuro (BUTT et. al , 1992 <i>apud</i> GARCÍA, 1999, p. 156).
Análise de constructos pessoais e teorias implícitas	Envolve cinco passos: 1) Descrição: pedir que os professores digam o que pensam sobre temas como, ensino, currículo, etc; 2) Reconhecimento: solicitar que os professores comparem suas compreensões e teorias com as de outros professores; 3) Exploração: realização de leituras sobre os temas discutidos; 4) Partilha: estabelecimento de paralelos entre o que diz a literatura e as teorias dos professores; 5) Negociação: busca de um consenso entre o que a literatura diz e os constructos do professores. Em última instância retomar os constructos iniciais dos professores sobre os temas abordados com as novas definições negociadas.
Análise dos pensamentos através de Metáforas	Ao analisar metáforas, o professor pode refletir suas teorias implícitas. Elas podem partir de entrevistas em profundidade ou da observação dos professores. A partir desses aspectos o professor formador pode seleccionar metáforas apropriadas a cada professor, pedindo que eles analisem e discutam sua prática pedagógica estabelecendo comparações.
Análise do conhecimento didático do conteúdo através de árvores ordenadas	Solicitar aos professores que escrevam uma lista de palavras sobre um tema específico, por exemplo, currículo. Na sequência pedir que os professores agrupem essas palavras como quiserem, abrindo um categoria para cada grupo de palavras organizado. Essas ações servirão para o início do diálogo entre os professores e os formadores.

**Fonte:** Adaptado de García (1999, p. 153-161)

Outros aspectos contemplados nesse mesmo modelo é apoio profissional mútuo (*coaching*) e o diálogo profissional. Esse apoio envolve a oferta de uma "assessoria" aos professores para que possam implementar na sala de aula as

estratégias pedagógicas vivenciadas no âmbito da formação (GARCÍA, 1999). Inseridos nesse contexto estão a ajuda dos professores mais experientes aos professores em início de carreira e o diálogo entre colegas acerca das situações experienciadas em sala de aula. García (1999, p. 165, inserção nossa) diz que esse é "[...] um processo dinâmico em que os professores se implicam analisam outros colegas [sendo também] observados por eles".

No que diz respeito ao *desenvolvimento profissional curricular e formação em centros*, um fator se destaca: a escola. Ela deve ser compreendida como o *lócus* de formação. Como diz García (1999, p. 171) é necessário que a escola seja entendida "como um lugar onde surgem e se pode resolver a maior parte dos problemas do ensino". Sendo assim, quando a formação ocorre no próprio "[...] local de trabalho [do professor] e durante o tempo escolar" (HEWTON, 1988, *apud* GARCÍA, 1999, p. 171, inserção nossa) isso pode incentivar os professores.

Em relação ao *desenvolvimento profissional através de cursos de formação*, se destaca a contribuição de Joyce (1980) *apud* García (1999) quando ressalta a relevância de os professores serem inseridos em situações simuladas de sala de aula, de modo que cada "sujeito que participa num programa realize a **prática** correspondente às competências a adquirir" (GARCÍA, 1999, p. 179, negrito do autor). O autor sugere ainda que essas práticas sejam gravadas em vídeo para que possam ser retomadas e analisadas pelo grupo e pelo próprio professor que as conduziu (GARCÍA, 1999).

Em consonância com as estratégias sugeridas no parágrafo anterior e inserido no contexto desse modelo específico de desenvolvimento profissional de professores, Wallace (1990) *apud* García (1990) sugere que as atividades desenvolvidas no interior dos encontros da formação sejam dirigidas para as necessidades atuais e futuras dos professores, e que, além disso, a formação seja reflexível<sup>40</sup>, ou seja, que ela possa ser reelaborada na medida em que se desenvolve, visando oferecer maiores possibilidades de aprimoramento ao professor e adequando-se a suas precisões. O mesmo autor continua dizendo que o desenvolvimento da formação deve ofertar aos professores momentos de prática e

---

<sup>40</sup> O termo reflexível se refere, conforme o dicionário Infopédia ao "que pode ser refletido". Disponível em < <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/reflex%C3%ADvel>> Acesso: 07 jul. de 2016.

ação, tanto no interior do grupo, como nas salas de aulas dos professores, e que nesses momentos eles possam ser assessorados pelos colegas formadores.

Um último modelo sugerido por García (1999) é o *desenvolvimento profissional através da investigação*. Pautando-se em autores como Schön (2009) e Gimeno (1983), o autor menciona que esse modelo de formação propõe que o professor seja tomado como um profissional capaz de refletir acerca de sua própria prática docente. Por meio dessa reflexão ele poderá investigar sua própria prática, tendo assim a possibilidade de identificar problemas e utilizar metodologias para solucioná-los.

A análise minuciosa desses modelos de formação de professores, bem como das estratégias de ação por eles sugeridas, aliadas as leituras e reflexões que já havíamos realizado no âmbito do grupo de pesquisa, notadamente, no que diz respeito a Formação em Modelagem Matemática e aos aspectos que considerávamos necessários para à construção de uma proposta de formação que visasse atender as necessidades dos professores de Matemática, nos forneceram subsídios suficientes para iniciar a elaboração da proposta de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Nessa elaboração, optamos por algumas estratégias específicas sugeridas pelos distintos modelos de desenvolvimento profissional de professores explicitados no capítulo quatro do livro de García (1999) e as adaptamos para o contexto da formação em Modelagem.

O resultado de todo esse movimento de articulação entre leituras, reflexões e nossas vivências enquanto professores da Educação Básica e do Ensino Superior foi a construção de uma proposta de formação de professores em Modelagem Matemática, cujas particularidades serão apresentadas a seguir.

#### **4.2 Sobre as etapas da Proposta de Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática**

Explicitar particularidades concernentes à Proposta de Formação Continuada que se configura como pano de fundo sobre o qual se desenvolve essa investigação é uma atividade própria do pesquisador fenomenólogo. Trata-se de um modelo de Formação misto que se amparou como dissemos, em orientações dadas por García (1999).

Antes de iniciarmos, porém, ressaltamos que embora o modelo de formação possua um referencial teórico *a priori*, nós o estamos olhando sob uma perspectiva fenomenológica, sendo que o próprio modelo de formação poderá ser reconfigurado. Em síntese, podemos dizer que a pesquisa fenomenológica se dá também sobre o modelo de formação, haja vista que esse também será, mesmo que indiretamente, interrogado.

Em síntese, a proposta de Formação se constitui de quatro etapas não lineares, que contemplam diferentes momentos. A primeira delas envolveu a inserção dos professores num ambiente em que pudessem "rever, descrever, explorar, compartilhar e negociar os seus constructos pessoais, bem como suas teorias implícitas" (KLÜBER et. al, 2015a, p. 4).

Na segunda etapa da Formação, os professores da Educação Básica foram inseridos em situações simuladas de sala de aula (GARCÍA, 1999). Essas simulações foram disparadas por nós, professores formadores/formandos e tiveram como objetivo familiarizar os professores da Educação Básica com atividades de Modelagem Matemática, sem que teorias sobre essa tendência tivessem sido previamente trabalhadas. Essa ação se mostrou apropriada, uma vez que abriu a possibilidade para que essas teorias fossem trabalhadas não apenas textualmente, mas, conforme menciona Fleck (2010), por meio de vivências.

Na terceira etapa, os professores foram incentivados a refletir sobre as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas no interior do grupo, estabelecendo comparações com leituras sobre o mesmo tema. Nesse momento, buscou-se, não só estabelecer um diálogo entre os professores da Educação Básica, os professores formadores/formandos e o que diz a literatura sobre as distintas abordagens provenientes das diferentes concepções de Modelagem Matemática experienciadas, como também, se objetivou, por exemplo, "efetuar uma análise do conhecimento didático do conteúdo através de árvores ordenadas" (KLÜBER et al., 2015a, p. 7).

O encaminhamento dessa estratégia incluiu solicitar aos professores que escrevessem uma série de palavras ou frases relacionadas a determinados temas disparadores, como por exemplo, a própria Modelagem, a prática pedagógica, dentre outros. Essa ação "serve de início a um processo de diálogo com os professores em que se lhes pede que justifiquem as suas decisões e que pensem

como transformar uma árvore de conteúdo num esquema de ensino" (GARCÍA, 1999, p. 161).

A quarta etapa, por sua vez, visava propor "situações para uma possível implementação da Modelagem em sala de aula" (KLÜBER et al., 2015a, p. 7). A efetivação dessa implementação, no entanto, deveria partir dos professores da Educação Básica, incentivados por nós, professores formadores/formandos, e pelas leituras e discussões sobre o tema, realizadas no decorrer dos encontros da formação. Isso indica que, embora esse momento estivesse sendo descrito como pertencente à quarta fase da Formação, existia a possibilidade de que ele acontecesse antecipadamente, ou seja, concomitantemente ao desenvolvimento das fases iniciais. Reiteramos que essa decisão dependeria dos professores da Educação Básica que poderiam, caso se sentissem motivados, adiantar o processo incorporando a Modelagem Matemática a sua prática pedagógica no momento que achassem oportuno.

Independente do momento em que as atividades de Modelagem Matemática fossem implementadas, a quarta etapa pretendia disparar um processo de reflexão mais aprofundado, que incluía a socialização das experiências desenvolvidas em sala de aula. Conforme García (1999, p. 155), essa socialização "[...] consiste em pedir aos professores que redijam um caso relacionado com o seu próprio ensino, e que posteriormente seja analisado pelo grupo". Assim sendo, esse momento da formação buscava:

[...] construir um ambiente colaborativo, no qual os professores possam discutir aspectos positivos e possíveis aspectos não positivos relacionados à implementação da Modelagem em sala de aula, para que assim eles possam sentir-se cada vez mais seguros ao desenvolver atividades sob essa perspectiva em suas práticas pedagógicas (KLÜBER, 2015a, p. 8).

A instauração desse ambiente poderia, além disso, contribuir para constituição de um coletivo de pensamento, uma vez que esses procedimentos poderiam favorecer a circulação intra e intercoletiva de ideias (FLECK, 2010). Fleck (1986, p. 33, tradução nossa<sup>41</sup>) diz ainda que "toda circulação intercoletiva de idéias tem como consequência uma mudança ou transformação dos valores de

---

<sup>41</sup> No idioma original a citação diz "*toda circulación intercolectiva de ideas tiene por consecuencia un desplazamiento o transformación de los valores de los pensamientos*" (FLECK, 1986, p.33)

pensamentos", e esses, poderiam se refletir na prática pedagógica do professor da Educação Básica participante da proposta de formação.

Os esclarecimentos sobre o projeto de extensão que se pretende permanente para além dessa pesquisa, abre espaço para explicitarmos pormenores relacionados à organização dos encontros do grupo de Foz do Iguaçu.

### **4.3 Sobre a organização dos encontros da Formação no município de Foz do Iguaçu**

Os encontros da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática foram realizados, quase que em sua totalidade, quinzenalmente, no período de hora-atividade dos professores participantes. Em algumas ocasiões, no entanto, eles ocorreram em intervalos de tempo diferentes, devido aos feriados previstos no calendário escolar, ora sendo antecipados, ora sendo postergados.

No ano de 2015, como explicitamos anteriormente, eles ocorriam às sextas-feiras, a partir das 10 horas da manhã. Já no ano de 2016, a Formação passou a acontecer nas quintas-feiras, no mesmo horário e com a mesma periodicidade do ano anterior. Esse arranjo se tornou possível uma vez que os professores da Educação Básica foram incentivados pelos professores formadores/formandos a solicitar junto à direção da escola que suas horas-atividade ficassem concentradas<sup>42</sup> no mesmo dia.

Um número total de 11 professores da Educação Básica se manteve frequente nos encontros da Formação, mas a presença deles em cada um dos encontros variou, uma vez que ela se deu de maneira voluntária, ou seja, os professores eram convidados pelos professores formadores/formandos a participarem do encontro seguinte. O Quadro 7 fornece um panorama geral da participação dos professores nos 14 encontros considerados nessa pesquisa.

---

<sup>42</sup> Tanto no ano de 2015, quanto no de 2016 os encontros da Formação foram organizados de modo a coincidir com o dia de hora-atividade concentrada, estipulado pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, para a disciplina de Matemática.

**Quadro 7:** Participação dos professores nos encontros da formação

Professor	Encontros da Formação														Total de encontros
	06/11/15	20/11/15	04/12/15	18/12/15	10/03/16	17/03/16	31/03/16	14/04/16	28/04/16	12/05/16	19/05/16	02/06/16	16/06/16	30/06/16	
Gabriele	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14
Vera	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	12
Marina	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	12
Éverson	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	X	-	06
Cristiane	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	13
Rosane	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	12
Alcides	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14
Silvio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14
José <sup>43</sup>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
Alexandre	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	12
Gislaine	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	09
Pedro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	05

Fonte: Os autores

Do quadro, destacamos que o professor Éverson não esteve presente em 7 encontros em função de compromissos profissionais extraescolares. O professor José, como já dissemos, descontinuou sua participação no grupo e os professores Gislaine e Pedro passaram a fazer parte do grupo no ano de 2016.

Outro aspecto que vale ressaltar é que os professores integrantes da Formação pertenciam, conforme mencionamos anteriormente, a duas instituições de ensino diferentes, sendo assim, os professores formadores/formandos fizeram ajustes na organização dos encontros, após consulta prévia aos docentes participantes, e definiram coletivamente que os encontros aconteceriam alternadamente em cada uma dessas escolas, de tal forma que beneficiasse igualmente a todos.

Após apresentarmos os detalhes da organização dos encontros, passaremos a seguir a descrição de cada um dos encontros considerados para essa pesquisa, ou seja, explicitaremos em pormenores como ocorreu a implementação da proposta de formação nas escolas.

<sup>43</sup> Destacamos que o professor José participou de um único encontro da formação, não estando presente nos encontros seguintes, de modo que foi considerado como desistente.

#### **4.4 Sobre a implementação da Proposta de Formação**

A Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática visou, desde a sua elaboração, a constituição de um grupo permanente de discussões no interior da escola. Em consonância com esse princípio, até o momento da escrita dessa dissertação, o grupo estabelecido no município de Foz do Iguaçu continua realizando regularmente seus encontros. Tendo em vista essa continuidade, para essa pesquisa, delimitamos o período de 06/11/2015 a 30/06/2016, perfazendo um total de 14 encontros, os quais explicitaremos a seguir.

##### **4.4.1 Primeiro Encontro (06/11/2015)**

Iniciamos o primeiro encontro, agradecendo a todos os professores presentes pela boa disposição que tiveram ao aceitarem o convite que lhes fizemos para participar da Formação Continuada de Modelagem Matemática. Aproveitamos para explicar que participaríamos dessa formação na condição de professores formadores, mas também em formação, uma vez que estaríamos aprendendo junto com eles.

O convite inicial aos professores foi feito de modo individual. Nessa ocasião, explicamos, sucintamente, a nossa intenção de constituir um grupo de formação em Modelagem no interior da escola, mas não fornecemos detalhes sobre o seu funcionamento, esse era, portanto, um dos objetivos desse primeiro encontro.

Antes da apresentação da proposta, no entanto, consideramos pertinente, perguntar a cada um dos professores os motivos que os levaram a aceitarem o convite que fizemos. Os dois principais motivos apresentados pelos professores foram: o interesse em conhecer a Modelagem com a intenção de aprimorar a prática pedagógica e o fato de o convite ter sido feito por um colega de trabalho que conhecia as necessidades reais da escola.

Na sequência os professores se apresentaram, falaram de suas formações iniciais e relataram seus descontentamentos com os modelos de formação inicial e continuada ofertados pelas instituições de ensino superior e respectivamente pela Secretaria de Estado e Educação do Paraná (SEED).

Concluídas essas discussões iniciais, passamos à apresentação da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática. Explicamos que essa proposta de formação fazia parte de um Projeto de Extensão vinculado a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste. Ao final dessa apresentação, pedimos aos professores que se expressassem quanto ao que compreendiam sobre a Modelagem Matemática.

Os minutos finais do primeiro encontro foram dedicados à organização dos encontros seguintes, no que dizia respeito à data, dia e local.

#### **4.4.2 Segundo Encontro (20/11/2015)**

Iniciamos o segundo encontro com uma reflexão disparada pela apresentação intitulada "A importância da leitura e da escrita para nós, professores". Essa apresentação tinha como referenciais teóricos principais, os textos "A carta de Paulo Freire aos Professores" (FREIRE, 2001) e "A escrita profissional: a importância dos registros feitos pelos professores" (JOTTA CLUB, 2015). Diante das questões levantadas na apresentação, os professores relataram as suas dificuldades em relação à escrita e, notadamente, ao tempo limitado para a leitura.

O segundo momento do encontro esteve voltado para a análise dos constructos pessoais dos professores em relação ao currículo. De modo a facilitar a organização dessas discussões, elaboramos uma dinâmica, que solicitou que os professores respondessem previamente (antes da realização do encontro) em meio eletrônico, a duas perguntas: *O que você entende por currículo? Pra você, qual a importância de ter um planejamento para as aulas?*

Das análises das contribuições dos professores em relação ao currículo, se destacou a concepção de currículo associada à ideia de grade curricular, linear e sujeita a poucas alterações e do planejamento como documento que norteia as ações do professor no contexto da sala de aula.

Buscando aprofundar as discussões, que contaram com a contribuição do professor orientador dessa investigação, incentivamos os professores a buscarem estabelecer comparações entre suas concepções sobre currículo e planejamento, com o que dizia a literatura. Estabelecendo paralelos com distintos autores, Felício e Possani (2013), Pavan (2010), Cunha (2009), Gimeno Sacristán (1998), Castro; Tucunduva, Arns (2008), Fusari (2008) e Moretto (2007).

#### 4.4.3 Terceiro Encontro (04/12/2015)

O terceiro encontro seguiu a mesma dinâmica do segundo. Os professores responderam, previamente, em meio eletrônico a seguinte interrogação: *O que você entende sobre a prática pedagógica?* As contribuições dos professores foram discutidas no âmbito do grupo e dentre as compreensões mais destacadas, estava a de que a prática pedagógica se refere à ação do professor no contexto da sala de aula.

Após a análise das compreensões pessoais dos professores em relação à prática, buscamos estabelecer reflexões tomando como parâmetro de discussão as contribuições dos seguintes autores: Gimeno Sacristán (1999), Tozetto e Gomes (2009), Tardif (2013) e Behrens (1999).

É importante destacar que essa pergunta compunha a formação em primeiro lugar. Ainda que ela seja convergente ao nosso fenômeno de investigação ela foi pensada para provocar uma reflexão aos professores.

#### 4.4.4 Quarto Encontro (18/12/2015)

O quarto encontro marcou a conclusão da primeira etapa da formação que visava levar os professores a refletir acerca de seus constructos pessoais e suas teorias implícitas.

Para iniciar às discussões sobre as tendências da Educação Matemática, tema escolhido para esse encontro, os professores formadores/formandos apresentaram aos professores da Educação Básica, o artigo intitulado "Formação Continuada em Educação Matemática no Estado do Paraná: Um olhar a partir de eventos ofertados pela SEED" (CARARO; MUTTI, KLÜBER, 2015). Os resultados dessa pesquisa revelaram uma tímida participação da Educação Matemática e de suas tendências nos cursos de formação de professores ofertados pela Secretaria de Estado e Educação do Paraná. Tomando como base essa pesquisa, abrimos espaço para algumas discussões e ressaltamos a relevância de contemplarmos esse tema no âmbito dos encontros do grupo.

Para dar continuidade ao encontro, apresentamos aos professores o apanhado de suas contribuições acerca das seguintes questões: 1) *O que você entende por Educação Matemática?* 2) *Qual(is) das tendências da Educação*

*Matemática, mencionadas nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, você já utilizou em suas aulas?* e 3) *O que você entende por Modelagem Matemática?*. Essas questões foram respondidas previamente pelos docentes, uma vez que foram enviadas a eles por e-mail no dia 03/12/2015. Algo que chamou a atenção na consideração dessas questões foi o fato de a maior parte dos professores não estarem familiarizados, tampouco acostumados, a utilizar as tendências da Educação Matemática em suas práticas pedagógicas, sendo que a Modelagem Matemática, por exemplo, só havia sido desenvolvida por um professor do grupo.

Das discussões disparadas pela análise das respostas a essas questões, passamos para a consideração de um texto sobre a Educação Matemática. Cabe ressaltar, nesse momento, que havíamos combinado com os professores, ainda no terceiro encontro, que enviaríamos um texto, antecipadamente, para que eles pudessem efetuar uma leitura prévia, já que esse seria discutido nesse quarto encontro. No entanto, antes da realização do encontro, os professores entraram em contato conosco, para dizer que não haveria a possibilidade de realizarem a leitura prévia, haja vista, uma série de compromissos burocráticos da escola, que os impediria. Diante desse imprevisto, reorganizamos o que havia sido planejado, e decidimos, após conversarmos com o grupo como um todo, que dividiríamos os subtítulos do texto, de modo que caberia a cada professor discorrer sobre uma deles, buscando analisar a possibilidade de inserção destes em suas práticas.

No que concerne a Modelagem, as contribuições dos professores no decorrer do encontro, revelaram que existiam muitas dúvidas sobre como elaborar e desenvolver uma atividade de Modelagem. Os professores dizem ter interesse em trabalhar com a Modelagem, mas não sabiam "como" fazer isso, haja vista que não haviam tido a oportunidade de trabalhar com ela na formação inicial e nem na continuada.

#### **4.4.5 Quinto Encontro (10/03/2016)**

O quinto encontro marcou a entrada de um novo professor ao grupo. Conforme explicitamos no segundo capítulo dessa dissertação, esse professor solicitou sua remoção para uma das escolas *lócus* dos encontros, de modo que

consideramos pertinente estender-lhe o convite para participar da formação, convite esse, que foi aceito prontamente.

Além do ingresso de um novo membro, esse encontro, deu início a uma nova etapa da formação que intencionava inserir os professores em situações simuladas de sala. Sendo assim, demos início à primeira atividade de Modelagem Matemática. O tema que escolhemos para essa atividade foi a epidemia de dengue, uma vez que esse assunto estava preocupando toda a população do município e sendo constantemente noticiado nos jornais locais, estaduais e nacionais.

Optamos, inicialmente, pelo desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática fechada<sup>44</sup>. Estabelecemos, portanto, um problema e fizemos a coleta de dados no site da Secretaria de Saúde do Estado do Paraná<sup>45</sup>. A interrogação que orientou a atividade foi à seguinte: *Considerando o crescimento médio do número de casos de dengue no estado do Paraná e/ou outro município do estado no mês de fevereiro, e o critério estabelecido pelo Ministério da Saúde para que seja declarada epidemia, em quanto tempo as cidades acima citadas e/ou estado levariam para ser declarado em epidemia de dengue?* Para respondê-la os professores foram separados em dois grupos.

Os professores acabaram se mostrando bastante motivados e o desenvolvimento da atividade acabou se estendendo durante todo o encontro, de modo que decidimos deixar as apresentações das resoluções e as discussões acerca da atividade de Modelagem para o encontro seguinte.

#### **4.4.6 Sexto Encontro (17/03/2016)**

Iniciamos o sexto encontro com a apresentação das estratégias elaboradas pelos professores para a resolução da atividade de Modelagem Matemática iniciada no encontro anterior. Na ocasião, os professores haviam sido divididos em dois grupos, de modo que cada um deles elegeu um membro para apresentar a resolução que foi elaborada para o grande grupo.

As estratégias de resolução e os conteúdos matemáticos utilizados pelos grupos foram similares em alguns aspectos e em outros, bem distintas. O primeiro

---

<sup>44</sup> É aquela em que o professor escolhe o tema, elabora o problema e faz o levantamento dos dados necessários para respondê-la, cabendo aos alunos apenas a tarefa de desenvolvê-la.

<sup>45</sup> Os dados foram obtidos no endereço <http://www.dengue.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3>.

grupo optou por analisar o crescimento do número de casos de dengue de um município em específico e para solucionarem o problema utilizaram os seguintes conteúdos: regra de três, porcentagem, média aritmética e progressão aritmética. O segundo grupo, por sua vez, optou por analisar o estado do Paraná como um todo e inicialmente, também lançou dos conteúdos de regra de três, média aritmética e porcentagem, mas para concluir a atividade, optou pelo uso de logaritmos.

Logo após essas exposições, os professores foram novamente divididos em dois grupos para que pudessem refletir acerca da atividade de Modelagem que desenvolveram. Para tanto, foram apresentadas às seguintes questões disparadoras: 1) *Quais os conteúdos que poderiam ou foram contemplados nessa atividade?* 2) *Além dos conteúdos matemáticos, quais são os outros aspectos que poderiam ser trabalhados com essa atividade? Vocês a consideram interdisciplinar?* 3) *Essa atividade é comum a nossa prática pedagógica? Discorra sobre isso.* 4) *O que me deixa incomodado com essa tarefa?* 5) *Como você avalia a atividade realizada no contexto do grupo?* 6) *Você faria essa atividade na escola?* 7) *Você acha que encontraria dificuldades para realizar essa atividade em sala de aula? Quais?* 8) *Na sua opinião, atividades como essa trariam contribuições para o processo ensino e aprendizagem? Quais?* e 9) *O que impediria de desenvolver uma atividade como essa em sua sala de aula?*

Das reflexões realizadas nos grupos menores, passamos, no momento final do encontro, para a discussão no grande grupo. Dentre os aspectos contemplados nessa análise final, extraídos das contribuições dos professores, se destacam os benefícios provenientes da inserção da Modelagem à prática pedagógica dos professores, bem como os possíveis obstáculos que podem se interpor a essa inserção.

#### **4.4.7 Sétimo Encontro (31/03/2016)**

Nesse encontro, desenvolvemos uma segunda atividade de Modelagem Matemática, mas agora, em uma perspectiva mais aberta, ou seja, elaboramos uma interrogação, mas a coleta dos dados para desenvolvê-la ficou a cargo dos professores.

O tema da atividade foi "Reutilização da água liberada pelo ar-condicionado". Para desenvolvê-la elaboramos a seguinte interrogação: *Se coletássemos a água*

que é liberada (drenada) por todos os aparelhos de ar-condicionado das salas de aula e/ou da escola, no final de um mês, 21 dias letivos (média), qual seria, em litros, a quantidade de água recolhida?

Antes de apresentarmos a interrogação que nortearia a atividade, consideramos com os colegas do grupo dois textos. O primeiro deles discorria sobre o funcionamento do aparelho de ar-condicionado *split* e o segundo, relatava uma pesquisa realizada pela professora Marília Gabriela Simão, do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) (SIMÃO, 2015), sobre a possibilidade de utilizar a água do ar-condicionado para o consumo. A consideração desses textos foi importante, pois despertou o interesse dos professores em relação à atividade que seria desenvolvida.

Dentre os dados relevantes para a resolução dessa atividade, estavam: o número de aparelhos de ar-condicionado *split* que a escola possuía a capacidade, em BTU's, de cada aparelho e o tempo diário de uso. Realizamos previamente o levantamento desses dados e construímos uma planilha organizando essas informações.

O passo seguinte para o desenvolvimento da atividade exigia que fosse feita a coleta da água dispensada pelos aparelhos. Para tanto, os professores foram divididos em dois grupos, ficando sob a responsabilidade de cada um a coleta da água dos aparelhos de determinados ambientes da escola. Para essa coleta, os professores utilizaram como instrumento um copo de *Becker* e um cronômetro, e decidiram qual seria o critério que utilizariam (se seria levando em conta a quantidade de água coletada em um determinado tempo ou o quanto de tempo seria necessário para coletar uma quantidade específica de água).

Cumprida a tarefa de coletar a água, os professores passaram para a etapa de resolução do problema proposto, levando em consideração o volume de água coletado nos aparelhos, o número de aparelhos, a capacidade de cada um e o tempo diário de uso. Ao final desse processo, ou seja, quando os professores chegaram ao resultado que permitiria responder a interrogação, eles ficaram bem impressionados, dado o volume considerável de água liberada por esses aparelhos, diariamente e mensalmente, um número próximo a doze mil litros mês.

No decorrer dessa análise, os professores se mostraram bastante motivados e dispostos a desenvolver essa atividade com seus alunos na sala de aula, ressaltando que além de contemplar os conteúdos matemáticos, a atividade

permitira que fossem abordados diversos temas de relevância social, como a conservação e reuso da água, bem como, aspectos relacionados a outras áreas do conhecimento, como a física, a química e a biologia.

#### **4.4.8 Oitavo Encontro (14/04/2016)**

Demos início ao oitavo encontro, convidando o professor Alexandre a compartilhar com os colegas do grupo de formação sua experiência ao implementar, em colaboração conosco, a atividade sobre a "Reutilização da água liberada pelo ar-condicionado", desenvolvida no âmbito do grupo no sétimo encontro, com seus alunos, pertencendo a duas turmas do Ensino Médio, respectivamente, uma segunda e uma terceira série.

Ao relatar a atividade o professor mencionou que, embora tenham surgido dificuldades, dentre as quais, as dúvidas dos alunos em relação a como elaborar uma estratégia matemática que os permitisse solucionar o problema proposto, e as dificuldades, chamadas pelo professor de "técnicas", como o fato de um dos aparelhos de ar-condicionado não ter funcionado no momento da coleta de dados, ele avaliava como muito positiva, tanto é que se mostrou disposto a desenvolver outras atividades de Modelagem com seus alunos, mesmo sem a nossa colaboração.

Após a discussão acerca do relato do colega, trabalhamos com outra atividade de Modelagem Matemática, também em uma perspectiva mais aberta. O tema escolhido, dessa vez foi "Diminuição dos níveis de CO<sub>2</sub> emitidos no município de Foz do Iguaçu", para desenvolver essa atividade elaboramos a seguinte questão: *Se levarmos em consideração a frota municipal de veículos da cidade de Foz do Iguaçu, qual seria a área de reflorestamento necessária para reduzir os níveis de CO<sub>2</sub> emitidos por eles?*

Para darmos início à atividade, enviamos previamente à questão supracitada aos professores do grupo e solicitamos que eles buscassem levantar os dados que eles consideravam necessários para respondê-la.

Sendo assim, nos dias seguintes ao lançamento do problema aos colegas professores, começamos a receber as primeiras contribuições. Dentre os aspectos considerados por eles como necessários para desenvolver a atividade estava o levantamento da frota de veículos e do número de habitantes do município de Foz

do Iguaçu; da emissão média de CO<sub>2</sub> por quilômetro rodado, tomando como critério a categoria do veículo e o tipo de combustível utilizado; da área de copa do município, ou seja, a área ocupada pelas copas das árvores (considerando o Parque Nacional e, após isso, sem que ele fosse considerado) e a quantidade de CO<sub>2</sub> que cada árvore consegue sequestrar. Para terem uma ideia da média de quilômetros que um carro percorre por dia, os professores optaram por tomar como referência os seus próprios veículos e efetuaram o cálculo da quantidade de quilômetros rodados desde a última troca de óleo, dividindo esse valor pelo número de dias até a data do encontro da formação.

No dia marcado para o encontro, iniciamos com um vídeo explicando como funciona a emissão de CO<sub>2</sub>. Logo após essa introdução, passamos para a discussão sobre como responderíamos o problema proposto. Vimos, nesse momento, que alguns professores tiveram dificuldade no momento de levantar os dados, então sugerimos que eles compartilhassem as pesquisas realizadas entre si.

Dessa análise dos dados surgiu uma série de reflexões, relativas à quantidade de carros estrangeiros que circulam diariamente pela cidade e ao tipo de combustível utilizado. Decidimos, então, olhar apenas para a frota de carros do município, tomando como base os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, e, além disso, definimos que faríamos uma média aritmética da quantidade de CO<sub>2</sub> emitida pelo álcool e pela gasolina, por quilômetro rodado, no caso dos veículos leves. Já para os pesados, utilizaríamos os valores da emissão de CO<sub>2</sub> do diesel.

Dada a intensidade das discussões acerca dos dados que deveriam, ou não, ser considerados, decidimos, após discutir coletivamente, deixar a resolução da atividade para o encontro seguinte.

#### **4.4.9 Nono Encontro (28/04/2016)**

O nono encontro foi iniciado com o relato do professor Silvio sobre suas impressões acerca da sua experiência ao desenvolver, com a nossa colaboração, duas atividades de Modelagem Matemática que já haviam sido desenvolvidas no contexto do grupo, foram elas: a "Epidemia de Dengue" e a "Reutilização da água do ar-condicionado".

O professor fala de sua preocupação em relação à indisciplina e, a insegurança que sentiu, em um primeiro momento, ao desenvolver uma atividade em colaboração com um colega do grupo. Embora esses aspectos tenham se mostrado desafiadores, o professor relatou seu contentamento ao observar o empenho de seus alunos ao realizarem a atividade, chegando, inclusive, a irem a escola em horários diferentes dos seus de aula para fazer a coleta da água dispensada pelo ar-condicionado. Além disso, o professor infere que ficou surpreso com o fato de não ter havido indisciplina e, mais do que isso, com as distintas estratégias de resolução dos problemas apresentadas pelos seus alunos.

O professor conclui seu relato dizendo que mesmo tendo se passado alguns dias do desenvolvimento das atividades, os alunos o procuravam para mencionar que o aumento do número de casos de dengue em algumas regiões do estado do Paraná, noticiado na televisão, convergia com os números que haviam encontrado ao desenvolver a atividade de Modelagem, revelando, segundo o professor, o impacto causado pela atividade no sentido de despertar e manter o interesse dos alunos em relação a aplicação prática dos conteúdos Matemáticos.

Após o relato do professor Silvio, demos prosseguimento ao encontro, dedicando o tempo restante à conclusão da atividade de Modelagem Matemática iniciada no dia 14 de março do ano de 2016. Na ocasião, já havíamos feito a análise dos dados levantados, e a delimitação dos aspectos que seriam considerados, visando responder à questão: *Se levarmos em consideração a frota municipal de veículos da cidade de Foz do Iguaçu, qual seria a área de reflorestamento necessária para reduzir os níveis de CO<sub>2</sub> emitidos por eles?*

Frente ao que já havíamos realizado, convidamos os professores a se organizarem em dois distintos grupos, o objetivo agora era lançar mão das informações pesquisadas e discutidas anteriormente para responder ao problema proposto.

No momento em que partimos em busca da resolução final da atividade, era visível a boa disposição e o interesse dos professores. Alguns, no entanto, demonstraram dificuldade para elaborar estratégias que os permitissem resolver o problema, mas essas foram sobrepujadas com o apoio dos colegas, de modo que os dois grupos foram bem sucedidos em responder a questão estabelecida.

Finalizada a etapa de resolução da questão, e vencidos os desafios iniciais, convidamos os professores de cada um dos grupos a apresentarem aos colegas os

encaminhamentos que escolheram para desenvolver a atividade e suas impressões gerais sobre ela.

Nessas apresentações, os professores ressaltaram a relevância do tema e relataram o quanto ficaram surpresos ao verificarem que a área de copa do município de Foz do Iguaçu (sem a consideração do Parque Nacional do Iguaçu) deveria ser aproximadamente, quatro vezes maior para que fosse capaz de sequestrar todo o CO<sub>2</sub> emitido pela frota de veículos da cidade. Relataram ainda que, considerando a área do Parque, a situação mudaria drasticamente, haja vista que a capacidade de sequestro de CO<sub>2</sub> da área de copa do município superaria em quase seis vezes a emissão da frota de veículos, ao menos para os modelos explicativos encontrados na atividade.

Explicitados as particularidades concernentes, especificamente, ao processo de resolução e aos resultados da atividade, pedimos aos professores que se manifestassem quanto à possibilidade de desenvolverem essa atividade no contexto da sala de aula. As falas dos professores revelaram certo receio, pois, segundo disseram, a atividade solicita uma variedade grande de dados, que necessitaria de muita pesquisa e demandaria muitas aulas.

As contribuições dos professores com relação aos desafios inerentes a inserção da atividade na sala de aula, foi então considerada com todo o grupo. Um dos aspectos que emergiram dessa discussão foi à insegurança no momento de elaborar e implementar uma atividade de Modelagem Matemática.

Sendo assim, propusemos que nos próximos encontros eles elaborassem e implementassem atividades de Modelagem com os colegas do grupo, para isso pedimos que eles se dividissem, novamente, em dois grupos e, nos colocamos à disposição para ajudá-los em qualquer uma das etapas dessa elaboração. Concluímos o encontro deixando alguns minutos para que os grupos pudessem pensar, em conjunto, sobre possíveis temas que poderiam ser contemplados.

#### **4.4.10 Décimo Encontro (12/05/2016)**

No décimo encontro havíamos planejado abrir espaço para que fosse desenvolvida a primeira atividade de Modelagem Matemática, elaborada por um dos grupos de professores da formação. No entanto, no decorrer das semanas que antecederam esse encontro, verificamos, ao conversar com os professores do grupo

que apresentaria a atividade nessa data, que a incompatibilidade de horário entre eles e dúvidas em relação à elaboração da atividade estava dificultando o seu pleno desenvolvimento.

Sendo assim, após consultarmos todos os professores do grupo, decidimos, em comum acordo, que o décimo encontro seria aberto para que eles pudessem juntos, discutir e organizar as atividades de Modelagem que desenvolveriam no décimo primeiro e no décimo segundo encontro.

Essa alteração do planejamento inicial dos encontros se mostrou positiva, tanto para nós, professores formadores/formandos, que tivemos a oportunidade de acompanhar a elaboração das atividades pelos colegas dos grupos, como também, para os próprios professores, que tiveram um momento em que puderam, em um ambiente de colaboração mútua, discutir e organizar aspectos que incluíram, desde a escolha do tema e elaboração do problema, até o levantamento dos dados, distribuindo entre si quais tarefas caberia a cada membro do grupo para a conclusão da elaboração da atividade.

O último, mas não menos importante aspecto a ressaltar desse encontro, foi o ingresso de um novo membro ao grupo. Diferente dos outros professores, ele não atuava como docente nas escolas lócus da formação, mas conhecia a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, por fazer parte, desde o final do ano de 2015, do mesmo grupo de pesquisa do qual nós professores formadores/formandos, fazíamos parte. Sendo assim, movido, segundo mencionou, pelo interesse em aprofundar conhecimentos sobre a Modelagem Matemática e devido a sua relação com o ensino da Matemática, ele solicitou o ingresso à formação e foi recebido com satisfação pelos outros professores do grupo.

#### **4.4.11 Décimo Primeiro Encontro (19/05/2016)**

O décimo primeiro encontro da formação marcou o início do desenvolvimento da primeira atividade de Modelagem Matemática idealizada e organizada pelos professores formandos/formadores. Como havíamos explicado anteriormente, os professores foram divididos em dois grupos, de modo que nesse dia, o primeiro deles teve a oportunidade de vivenciar a experiência de desenvolver uma atividade de Modelagem com os colegas.

Para nós, professores formadores/formandos, olhando sob a ótica da formação continuada, esse encontro pontuou a primeira ocasião em que os professores tiveram a oportunidade de se envolverem em uma atividade de Modelagem Matemática sob uma perspectiva completamente aberta, em que todas as etapas da atividade foram elaboradas e desenvolvidas por eles.

No que concerne a atividade elaborada pelo primeiro grupo, eles decidiram desenvolvê-la, utilizando como parâmetro o caso 1 citado por Barbosa (2001a), ou seja, eles optaram por escolher o tema, levantar dados, elaborar o problema e deixar a cargo dos colegas do grupo apenas a utilização dessas informações para a solução da atividade.

O tema escolhido foi "As eleições para vereador no município de Foz do Iguaçu", o problema elaborado foi o seguinte: *Em relação às eleições que ocorrerão em 2016 para vereador no município de Foz do Iguaçu, e considerando que as coligações fossem as mesmas da última eleição, quantos votos essas coligações deverão obter para que mantenham o mesmo número de vagas na câmara municipal?*

Para que os colegas pudessem responder essa questão, os professores do grupo responsável pela atividade fizeram pesquisas, no site do Tribunal Eleitoral do Estado do Paraná e, também, na própria Câmara Municipal de Foz do Iguaçu, onde foram pessoalmente. Dentre os dados levantados estavam informações acerca do critério utilizado para definição do quociente eleitoral, o número total de votos válidos na última eleição, dados sobre as coligações, os vereadores eleitos e o número de eleitores que compareceram as urnas.

De posse desses dados passamos para a resolução da atividade. Por ser uma situação desconhecida pela maior parte dos professores, ela acabou gerando uma série de discussões dirigidas ao modelo assumido para o processo eleitoral no país, que foi comparado ao de outros países e cujos critérios permitem que, mesmo não obtendo um número expressivo de votos, um candidato se eleja com o apoio de coligações.

Concluídas essas discussões, os professores se empenharam na resolução da atividade. Enquanto a desenvolviam, procuravam relacioná-la a sala de aula e a seus alunos, tentando avaliar como poderiam adaptá-la aos diferentes anos e séries do Ensino Fundamental e Médio.

Obtidos os resultados finais, os professores se expressaram quanto à pertinência e à possibilidade de replicarem essa atividade no contexto da sala de aula, sendo que alguns deles se mostraram dispostos a fazer isso nas semanas seguintes.

#### **4.4.12 Décimo Segundo Encontro (02/06/2016)**

O décimo segundo encontro foi o momento em que o segundo grupo de professores teve a oportunidade de implementar com os colegas a atividade de Modelagem Matemática que haviam elaborado. Eles lançaram previamente o seguinte problema: *Levando em consideração fatores como, a quantidade ideal de calorias que deveríamos ingerir por dia, e o consumo real que fizemos nos dias determinados: como você avalia o seu consumo total de calorias e a qualidade da sua alimentação (você se manteve abaixo, dentro ou acima dos parâmetros ideais)? Se essa alimentação fosse mantida por 7 dias, qual seria seu ganho de gordura?*

Após apresentarem o problema que orientaria a atividade os professores deixaram a pesquisa acerca dos dados necessários para a resolução a cargo dos colegas. Sendo assim, foi solicitado a todos os membros do grupo que anotassem os seus consumos de alimentos no domingo e em um dia da semana imediatamente anterior a realização da atividade.

Para facilitar esse controle, os professores foram incentivados a “baixar” em seus celulares um aplicativo que os ajudaria tanto a anotar o que consumiriam em determinados dias, quanto a avaliar se o alimento ingerido era ou não saudável. Vale ressaltar, no entanto, que quando a utilização desse aplicativo foi sugerida por um dos professores do grupo responsável pela atividade, acreditava-se que seria possível, utilizá-lo ainda para analisar a quantidade de caloria consumida, mas após uma avaliação inicial, os professores constataram que ele utilizava um sistema de contagem de pontos para determinar se o que o indivíduo consumia, era apropriado ou não, tomando como referência aspectos como: altura; idade e massa.

Diante desse imprevisto, os professores tentaram encontrar, por meio de uma pesquisa na internet, o critério de equivalência em calorias assumido pelo aplicativo, ou seja, buscaram descobrir a quantidade de calorias que cada ponto valeria, mas sem sucesso. O aplicativo foi então utilizado apenas como instrumento de controle da quantidade, variedade e qualidade do que foi consumido.

Frente a isso, ao darem início à atividade, os professores responsáveis pelo seu desenvolvimento, fizeram questão de explicitar o imprevisto ocorrido com o aplicativo, aproveitando para dizer que o consideraram positivo, uma vez, que casualidades como essa podem ocorrer quando implementamos atividades de Modelagem na sala de aula.

Na sequência, demos início à resolução do problema. Para tanto, utilizamos os dados que havíamos levantado e concomitantemente, fomos realizando pesquisas na internet e em tabelas sobre as calorias dos alimentos, disponibilizadas pelos professores do grupo que estava implementando a atividade.

Durante o momento de resolução do problema proposto, foram solicitados conhecimentos não só de conteúdos matemáticos, como também de relações de equivalência da área da Física, Química e Biologia. Houve, ainda, uma discussão acerca da qualidade da alimentação de cada membro do grupo de formação presente e sobre outros aspectos que poderiam ser explorados, caso a atividade fosse desenvolvida em sala de aula.

Depois de finalizada a atividade, pedimos aos professores que a elaboraram que falassem sobre o que acharam da experiência. O primeiro professor a falar avaliou a elaboração da atividade como difícil, haja vista que exigiu deles a realização de uma série de pesquisas. O mesmo professor continuou dizendo que atribuía essa impressão a falta de prática com atividades desse tipo, pelo fato de estar acostumado a trabalhar com exercícios previamente elaborados, como os do livro didático. Outros dois professores lamentaram, não terem conseguido se envolver na elaboração da atividade como gostariam, pois acabaram não tendo tempo, em função de compromissos da escola, como o fechamento de notas. Já os dois últimos professores do grupo disseram que a maior dificuldade foi elaborar o problema, mas que apesar disso se sentiram muito motivados e consideraram o desenvolvimento da atividade uma experiência muito positiva para o seu desenvolvimento profissional.

No contexto geral, todos os professores formandos\formadores participantes desse encontro se mostraram interessados e desenvolveram a atividade em um ambiente de descontração. Alguns comentários que surgiram no decorrer do processo se dirigiam à possibilidade de implementação dessa atividade na sala de aula.

Diante dessa possibilidade nos momentos finais do encontro, conversamos com os professores sobre a possibilidade de realizarmos a leitura do texto "A Modelagem Matemática e a sala de aula" do professor Dionísio Burak (BURAK, 2004). Argumentamos que essa leitura seria pertinente, haja vista que após termos vivenciado, como grupo, experiências com o desenvolvimento e a elaboração de atividades de Modelagem Matemática, a leitura e reflexão acerca da literatura em Modelagem, poderia propiciar reflexões mais aprofundadas.

Os professores concordaram com a leitura do texto, de modo que combinamos de enviá-lo nos dias seguintes por *e-mail*.

#### **4.4.13 Décimo Terceiro Encontro (16/06/2016)**

Iniciamos o décimo terceiro encontro com a consideração do texto "Modelagem Matemática e a sala de aula" (BURAK, 2004), como havíamos acordado antecipadamente com os professores. No primeiro momento, convidamos cada um dos professores presentes a expressarem suas impressões gerais acerca do texto, buscando estabelecer relações entre as experiências que eles vivenciaram com as atividades de Modelagem no âmbito da formação.

Logo que começaram a falar, os professores fizeram referência às similaridades e diferenças entre o modo como Burak (2004) sugere que seja encaminhada uma atividade de Modelagem e a condução das atividades realizadas no interior do grupo. Destacaram então, que uma atividade de Modelagem pode ser encaminhada de diferentes maneiras, a partir da concepção que se assume.

Os professores ressaltaram, ainda, que ao lerem determinados trechos do texto, eles tinham a impressão de estar vivenciando novamente as experiências realizadas no interior do grupo, de modo que eles iam conseguindo identificar aspectos comuns entre as asserções do autor e suas próprias vivências com a Modelagem.

Outras questões que surgiram durante a discussão do texto estavam relacionadas: a insegurança que os professores ainda sentiam de trabalhar com a Modelagem na sala de aula; a cobrança por parte da gestão escolar em relação ao cumprimento do currículo; o reconhecimento de que a prática pedagógica do professor de Matemática ainda está intimamente atrelada ao livro didático e as políticas públicas de avaliação em larga escala.

Em última análise, os professores discutiram sobre a formação inicial do professor de Matemática que, segundo disseram, não prepara o professor para o trabalho com a Modelagem, privilegiando o ensino "tradicional", as listas de exercício, a memorização e as aulas expositivas.

Finalizadas as discussões acerca do texto, passamos em um segundo momento, para o trabalho com "Árvores ordenadas" (GARCÍA, 1999). Essa estratégia implica em levar os professores a uma reflexão a partir de temas específicos. No caso desse encontro, os temas disparadores foram: Modelagem Matemática, prática pedagógica e a dinâmica do grupo.

Ao encaminharmos a atividade, solicitamos aos professores que buscassem escrever palavras ou pequenas sentenças relacionadas a cada um dos temas acima mencionados em pequenos pedaços de papel. Para auxiliá-los nesse momento, fizemos algumas perguntas: *1) Você tem refletido sobre sua prática fora dos encontros? Como tem sido está reflexão? 2) Descreva sobre o que é Modelagem Matemática para você? 3) A Formação tem contribuído para um conhecimento mais aprofundado sobre Modelagem Matemática? O que falta para que ela seja uma opção para as aulas? 4) A Formação poderia te ajudar em outros aspectos? Quais? 5) Qual a importância de você estar participando desse grupo de formação?*

A continuidade dessa atividade implica em incentivar os professores a criarem categorias a partir de suas asserções e, dessas categorias pensarem em esquemas de ensino que contemplem as questões discutidas. Como o tempo não foi suficiente, combinamos com os professores que a conclusão da atividade, ou seja, a construção final das árvores ordenadas seria concluída no próximo encontro. Além disso, pedimos para que os professores trouxessem seus livros didáticos, uma vez que eles manifestaram o interesse de elaborar atividades de Modelagem inspirando-se em atividades sugeridas nos livros.

#### **4.4.14 Décimo Quarto Encontro (30/06/2016)**

O décimo quarto encontro marcou a conclusão do primeiro semestre da formação no ano de 2016. Iniciamos conversando com os professores sobre a formação, sobre o que já havia sido contemplado e discutido no âmbito dos encontros e sobre a possibilidade de darmos continuidade a eles no segundo semestre do mesmo ano, logo após o recesso escolar do mês de julho.

Unanimemente, os professores se mostraram interessados em dar continuidade aos encontros do grupo de formação.

Diante disso, disparamos algumas questões relacionadas aos encaminhamentos que estávamos adotando desde o primeiro encontro e solicitamos que eles se expressassem quanto a aspectos que julgavam ser importantes para abordarmos nos encontros seguintes. Dentre as sugestões que emergiram dessa discussão, estava a de trabalharmos, como grupo, na elaboração de um material que pudesse ser disponibilizado aos professores de Matemática, com distintas sugestões de atividades de Modelagem Matemática que possam ser por eles implementadas. Os professores sugeriram, inclusive, que as atividades elaboradas e desenvolvidas no interior do grupo, nos encontros já realizados, poderiam ser incluídas nesse material.

Como estávamos discutindo e retomando as atividades de Modelagem Matemática que havíamos desenvolvido como grupo, convidamos o professor Alcides a compartilhar com os colegas a sua experiência ao implementar, em colaboração conosco, uma atividade de Modelagem sobre a gripe H1N1, com os seus alunos da segunda série do Ensino Médio. Essa atividade, por sua vez, foi elaborada pelo professor Alcides, com o nosso auxílio, inspirada na atividade sobre a Epidemia de Dengue realizada no sexto encontro da formação.

Ao relatar sua experiência, o professor mencionou que ficou muito satisfeito com o que observou durante o desenvolvimento da atividade. Falou, entre outras coisas, sobre o envolvimento dos alunos, sobre o quanto ficou surpreso com as estratégias de resolução que os distintos grupos de alunos elaboraram e, com o fato de não ter ocorrido indisciplina, preocupação, que desde os primeiros encontros da formação se fazia presente no seu discurso, como um aspecto que o deixava receoso de trabalhar com a Modelagem.

Ao falar sobre a conclusão da atividade, momento em que os alunos, organizados em grupos foram convidados a apresentar os resultados de suas análises aos colegas da turma, o professor Alcides mencionou a satisfação que sentiu ao ouvir pela primeira vez a voz de alunos que não costumavam se manifestar durante as suas aulas. Concluindo sua fala, o professor ressaltou o quanto considerava importante o desenvolvimento, constante, de atividades de Modelagem Matemática nas aulas de Matemática, dizendo ainda, que ele, de modo pessoal, buscaria fazer desta uma prática habitual em suas aulas.

Após o relato do professor Alcides e as contribuições dos colegas do grupo, que se mostraram animados em também desenvolver atividades de Modelagem em suas aulas, convidamos os professores a concluírem a estratégia das "Árvores Ordenadas" iniciada no encontro anterior. Na ocasião, incentivamos os colegas professores a escreverem palavras ou pequenas sentenças em pedaços de papel adesivo. Para tanto, foram apresentados três eixos disparadores: prática pedagógica, Modelagem Matemática e grupo de formação.

Tomando como base os três eixos anteriormente mencionados e as questões para reflexão que apresentamos na descrição do décimo terceiro encontro, fizemos o convite aos professores para que juntos buscassem construir categorias, refletindo acerca de possíveis convergências que poderiam ser estabelecidas entre as asserções que cada um deles havia elaborado.

Desse primeiro movimento, em busca da elaboração de categorias, que, aliás, foi uma atividade encarada pelos professores como desafiadora, uma vez que, como disseram, exigia muita reflexão e concentração, propusemos um novo esforço de reflexão quando convidamos os professores a buscarem por novas convergências a partir das que já haviam sido estabelecidas.

Objetivando auxiliá-los nesse processo, fomos realizando a leitura em voz alta das contribuições dos professores e, concomitantemente, buscávamos disparar um processo de reflexão com os colegas do grupo, que junto conosco, iam discutindo a pertinência ou não de novas convergências e categorias. O número de categorias inicialmente estabelecido foi então reduzido, de modo que concluímos nomeando cada uma delas.

O resultado desse esforço de análise coletivo foi expresso pelos professores, quando disseram que esse "exercício" de reflexão, embora difícil, se mostrou apropriado, pois os levou, em certo sentido, a retomar as experiências vividas no âmbito da formação, permitindo que estabelecessem paralelos entre as compreensões que tinham acerca da Modelagem Matemática e da prática pedagógica, quando iniciaram a formação. E com essas considerações concluímos o décimo quarto encontro, agradecendo aos professores por suas contribuições e combinando a retomada dos encontros no mês de agosto do ano de 2016.

Após explicitarmos o movimento de construção da proposta de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática, as suas etapas de implementação e também os encontros já ocorridos, apresentaremos o capítulo

dirigido as descrições e interpretações das categorias que emergiram da análise dos materiais que foram coletados no âmbito dos encontros da formação e no contexto da sala de aula dos professores da Educação Básica.

Reiteramos que todo esse movimento foi efetuado a partir de uma atitude fenomenológica de investigação, que envolveu o esforço rigoroso de perseguir nossa interrogação diretriz, cuja luz incide sobre o que se revela da prática pedagógica dos professores da Educação Básica participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

## **5 DESCRIÇÕES E METATEXTO INTERPRETATIVO: COMPREENSÕES SOBRE AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA FORMAÇÃO**

Neste capítulo buscaremos, como mencionado na metodologia desta pesquisa, explicitar as categorias abertas, suas respectivas descrições e as compreensões que emergiram do movimento de análise e reflexão fenomenológica - hermenêutica que realizamos orientados pela interrogação: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* .

Frente a isso, iniciamos as considerações desse capítulo, apresentando na seção 5.1 as quatro categorias emergentes da análise dos materiais coletados, tanto no âmbito dos encontros da formação, como nas observações das aulas de 8 dos professores da Educação Básica participantes da Formação. Cabe salientar que a ordem em que essas categorias serão apresentadas nesse texto não corresponde à cronologia dos acontecimentos, pois as unidades que compõem cada uma delas fazem referência a distintos momentos da Formação que, de um modo ou de outro, acabam contemplando temporalmente os discursos e ações dos professores participantes desde o início da Formação até o último encontro considerado para essa pesquisa. Ressaltamos, além disso, que subsequentemente a apresentação dessas categorias, explicitaremos suas descrições.

Na seção 5.2, por sua vez, evidenciamos as compreensões que construímos, ao buscar transcender a análise do que se mostrou, em um primeiro momento, sobre as práticas pedagógicas dos professores inseridos em um contexto de formação em Modelagem, que se pretende permanente.

Antes de apresentarmos as categorias, descrições e as interpretações que emergiram da análise, reiteramos, com o objetivo de esclarecer o leitor, que embora seja próprio de algumas perspectivas de investigação qualitativa, pautar a análise e, inclusive, apresentar no texto excertos que evidenciam diretamente os discursos ou mesmo às anotações do pesquisador acerca dos sujeitos tidos como significativos para a pesquisa, nós, ao procedermos fenomenologicamente com a investigação, somos orientados por uma interrogação e efetuamos o movimento de análise que visa, inicialmente, a estrutura do fenômeno e, posteriormente, a sua essência, a

partir das *unidades de significado*<sup>46</sup> que são como já dissemos às asserções que construímos com base nos excertos dos materiais coletados que julgamos convergente a nossa interrogação de pesquisa.

As unidades de significado são, portanto, nossos pontos de partida, uma vez que as convergências entre elas deram origem as quatro categorias abertas de nossa investigação. Sendo assim, na próxima seção apresentaremos as descrições<sup>47</sup> dessas categorias e, para exemplificar alguns excertos dessas unidades.

### 5.1 Descrições

Ao procedermos fenomenologicamente com a pesquisa, buscamos pelo que se mostrou de essencial sobre o fenômeno *práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da formação*. Para tanto, efetuamos um movimento rigoroso de consideração dos dados provenientes das transcrições, tanto dos discursos orais e textuais dos professores, quanto das observações de suas ações no contexto da sala de aula. Todo esse movimento, orientado por nossa interrogação, nos permitiu "[...] passar à descrição tão apropriada e fiel quanto possível à compreensão do fenômeno" (KLÜBER, 2012, p. 88).

É conveniente salientar que a descrição "[...] constitui-se no ponto chave da pesquisa qualitativa que privilegia o fenômeno situado" (BICUDO, 2011, p. 55) e como tal, "[...] se limita a descrever o visto, o sentido, a experiência como vivida pelo sujeito. Ela não admite julgamentos e avaliações. Apenas descreve [e] expõe-se por meio da linguagem" (BICUDO, 2000, p. 77, inserção nossa).

Podemos dizer então, que a "[...] descrição relata o percebido na percepção, no fundo onde esta se dá. Ela aponta para o percebido, que é o correlativo à coisa, sempre tida, na fenomenologia, como não estando além de sua manifestação e

---

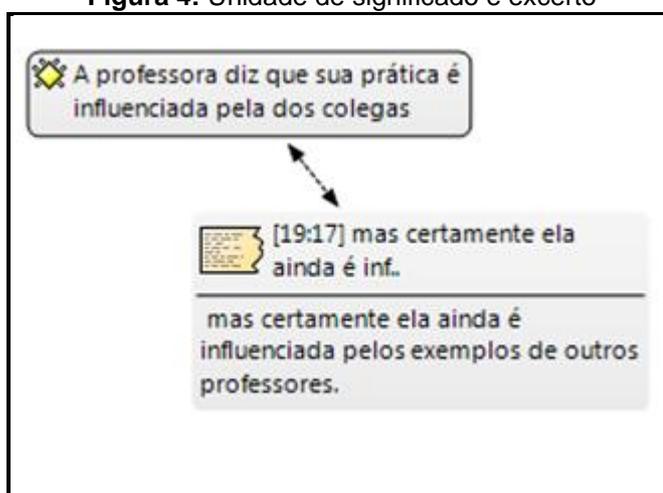
<sup>46</sup> Assim como diz Bicudo (2011, p. 102-103) "[...] as situações vividas pelos sujeitos e percebidas pelo pesquisador, vêm a se constituir nas unidades significativas para as suas análises [...] dessa forma constituída, é uma convergência de atos intervenientes, remetendo uns aos outros, não sendo cabível tomá-los numa linearização. Sua delimitação pelo pesquisador não é um ato de reflexão, ou um resumo de dados, mas apenas propriedade desse pesquisador enquanto a percepção dessa unidade atende à sua perspectiva, ancorada nele próprio quando ele personifica a história de sua interrogação e no diálogo que estabelece com seus pares, outros pesquisadores do grupo de pesquisa e autores de textos relevantes para o tema pesquisado".

<sup>47</sup> "[...] Essas descrições são colocadas, em forma de texto transcrito, com a preocupação de que não se incorporem ideias estranhas à experiência. Tem-se esse cuidado para que a existência dos sujeitos permaneça manifestada nos dados" (BICUDO, 2011, p. 106).

sendo relativa à percepção" (BICUDO, 2000, p. 76), tomado a partir da interrogação orientadora.

Torna-se imperativo esclarecer, no entanto, que o esforço de descrição do fenômeno *práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da formação*, se configurou como um dos movimentos iniciais na busca da constituição das quatro categorias abertas que apresentamos nesta seção. Dizemos isso, pois, na sequência da análise procuramos considerar minuciosamente essas descrições, orientados por nossa interrogação, visando estabelecer unidades de significado. Como exemplo, apresentamos na sequência, a unidade de significado com o código 19:17 (lembramos que os códigos nada mais são do que as asserções que construímos a partir de excertos do texto que julgamos convergentes à nossa interrogação), que diz do décimo sétimo destaque que realizamos guiados por nossa interrogação de pesquisa, no documento primário 19. Estando esse articulado ao trecho do texto original evidenciado na figura 4.

**Figura 4:** Unidade de significado e excerto



**Fonte:** Os autores

Essas unidades, por sua vez, consideradas repetidas vezes, foram explicitando convergências que permitiram, paulatinamente, a constituição dessas categorias, resultantes de um esforço de redução fenomenológica. Esse processo foi agilizado pela utilização do *software* Atlas t.i.

O quadro 8 que apresentamos na sequência, sintetiza as quatro categorias abertas decorrentes da redução fenomenológica efetuada, bem como os códigos associados as unidades de significado que as compõem. Estes códigos permitem

recuperar a informação no escopo dos originais lidos, bem como, manter a fidedignidade da análise.

**Quadro 8: Categorias Abertas da pesquisa e seus códigos**

<b>Códigos</b>	<b>Categorias Abertas</b>	<b>Códigos de suas respectivas unidades de significado</b>
C1	Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores	1:1; 2:2; 2:67; 2:71; 2:72; 3:1; 3:2; 3:3; 3:4; 3:5; 3:6; 3:7; 3:8; 3:9; 3:10; 3:11; 3:12; 3:13; 3:14; 3:15; 3:18; 3:17; 3:19; 3:20; 3:21; 3:29; 3:30; 3:31; 3:32; 3:33; 3:34; 3:35; 3:38; 3:40; 3:42; 3:45; 3:46; 3:47; 3:49; 3:50; 3:51; 3:65; 3:67; 3:68; 3:69; 3:70; 3:79; 3:90; 3:94; 3:96; 3:101; 3:115; 3:118; 3:120; 3:123; 3:127; 3:161; 3:164; 3:165; 3:166; 3:167; 3:168; 4:1; 4:2; 4:3; 4:22; 5:5; 5:27; 5:39; 5:40; 5:42; 5:43; 5:47; 5:48; 5:61; 5:62; 6:3; 6:13; 6:28; 6:66; 6:69; 6:70; 6:72; 6:74; 6:75; 6:77; 6:79; 6:80; 6:81; 7:24; 7:26; 7:28; 8:25; 8:26; 8:29; 8:34; 10:1; 12:18; 13:47; 15:6; 15:27; 15:33; 15:34; 15:45; 15:46; 15:47; 15:53; 15:54; 15:61; 15:62; 11; 16:12; 16:13; 16:18; 16:23; 16:27; 16:28; 18:1; 18:2; 18:3; 18:4; 18:5; 19:1; 19:5; 20:1; 20:20; 21:1; 21:2; 21:3; 21:4; 21:5; 21:7; 21:8; 21:9; 21:26; 22:1; 22:2; 22:3; 22:4; 22:5; 22:6; 22:7; 22:8; 22:9; 22:10; 22:11; 22:12; 22:13; 22:14; 22:15; 22:16; 22:19; 22:20; 22:21; 22:22; 22:23; 22:24; 22:56; 22:57; 22:58; 22:59; 22:60; 22:61; 22:62; 22:77; 23:16; 23:29; 23:30; 23:35; 23:37; 23:51; 23:52; 23:54; 23:57; 23:58; 23:59; 23:60; 23:61; 23:71; 23:72; 23:73; 23:74; 23:75; 23:76; 23:77; 23:79; 24:1; 24:2; 24:3; 24:4; 24:5; 24:6; 24:7; 24:8; 24:9; 24:10; 24:11; 24:12; 24:13; 24:14; 24:15; 24:16; 24:17; 24:18; 24:23; 24:24; 24:25; 24:26; 24:27; 24:28; 24:29; 24:30; 24:31; 24:34; 24:35; 24:36; 4:37; 24:38; 24:39; 24:40; 25:1; 25:2; 25:3; 25:4; 25:5; 25:6; 25:7; 25:8; 25:9; 25:10; 25:11; 25:12; 25:13; 25:14; 25:15; 25:16; 25:17; 25:18; 25:19; 25:20; 25:22; 25:23; 25:25; 25:26; 25:27; 25:28; 25:29; 25:30; 25:31; 25:33; 25:34; 25:36; 25:39; 25:40; 25:41; 25:44; 5:45; 25:46; 26:1; 26:4; 26:8; 26:12; 26:13; 26:14; 26:15; 26:16; 26:18; 26:20; 26:29; 26:30; 26:31; 36:32; 26:33; 26:34; 26:38; 26:40; 26:41; 26:42; 26:48; 26:50; 26:51; 26:53; 26:60; 26:61; 27:1; 27:2; 27:3; 27:4; 27:5; 27:6; 27:7; 27:12; 27:13; 27:14; 27:16; 27:22; 27:23; 27:30; 27:31; 27:32; 27:33; 27:34; 27:35; 27:36; 27:42; 27:43; 27:44; 27:45; 27:46; 27:47; 27:53; 27:54; 28:17; 28:31; 28:33; 28:34; 28:35; 28:36; 28:37; 28:38; 28:39; 28:41; 28:42; 28:43; 28:44; 28:45; 28:46; 28:47; 28:48; 28:49; 28:50; 28:51; 28:52; 29:1; 29:2; 29:3; 29:4; 29:5; 29:6; 29:7; 29:8; 29:9; 29:11; 29:12; 29:13; 29:14; 29:15; 29:16; 29:18; 29:19; 29:20; 29:21; 29:22; 29:23; 29:24; 29:25; 29:26; 29:27; 29:28; 29:29; 29:30; 29:31; 29:32; 29:33; 29:34; 29:35; 29:38; 29:39; 29:40; 29:41; 29:42; 29:43; 29:44; 29:45; 29:46
C2	Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores	1:22; 1:23; 1:28; 1:31; 1:32; 2:19; 2:61; 2:62; 3:75; 3:81; 3:125; 3:126; 3:128; 3:129; 3:130; 3:137; 3:138; 3:139; 3:140; 3:142; 3:143; 3:146; 3:147; 3:148; 3:150; 3:151; 3:152; 4:8; 7:32; 8:11; 8:16; 8:17; 8:18; 8:19; 19:6; 19:7; 19:9; 19:11; 19:12; 19:13; 19:14; 19:17; 27:19
		1:9; 1:10; 1:13; 1:17; 1:18; 1:24; 1:27; 1:29; 1:30; 1:35; 1:36; 2:1; 2:6; 2:7; 2:8; 2:9; 2:10; 2:11; 2:12; 2:13; 2:14; 2:15; 2:17; 2:18; 2:20; 2:21; 2:22; 2:23; 2:24; 2:25; 2:27; 2:28; 2:29; 2:30; 2:31; 2:32; 2:33; 2:34; 2:35; 2:36; 2:37; 2:38; 2:39; 2:40; 2:42; 2:43; 2:44; 2:45; 2:48; 2:49; 2:50; 2:51; 2:52; 2:53; 2:54; 2:55; 2:56; 2:57; 2:58; 2:59; 2:65; 2:68; 2:69; 2:70; 3:22; 3:23; 3:24; 3:25; 3:26; 3:27; 3:28; 3:36; 3:37; 3:39; 3:59; 3:41; 3:43; 3:44; 3:48; 3:52; 3:53; 3:56; 3:58; 3:60; 3:61; 3:62; 3:63; 3:64; 3:66; 3:71; 3:73; 3:74; 3:76; 3:77; 3:78; 3:80; 3:82; 3:83; 3:84; 3:86; 3:87; 3:88; 3:89; 3:91; 3:92; 3:93; 3:95; 3:97; 3:102; 3:103; 3:104; 3:105; 3:106; 3:107; 3:108; 3:109; 3:110; 3:111;

C3	Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas pedagógicas dos professores	3:112; 3:113; 3:114; 3:116; 3:117; 3:119; 3:121; 3:122; 3:124; 3:131; 3:132; 3:133; 3:134; 3:135; 3:136; 3:149; 3:153; 3:154; 3:155; 3:156; 3:157; 3:158; 3:159; 3:160; 3:162; 3:163; 3:169; 4:4; 4:5; 4:6; 4:13; 4:14; 4:19; 4:21; 4:27; 4:35; 5:1; 5:4; 5:5; 5:19; 5:29; 5:31; 5:51; 6:15; 6:29; 6:32; 6:33; 6:34; 6:35; 6:36; 6:37; 6:38; 6:40; 6:41; 6:42; 6:43; 6:44; 6:45; 6:46; 6:47; 6:48; 6:48; 6:49; 6:50; 6:51; 6:52; 6:53; 6:54; 6:55; 6:56; 6:57; 6:58; 6:59; 6:60; 6:61; 6:62; 6:63; 6:64; 6:65; 6:67; 6:76; 6:78; 6:86; 6:103; 6:107; 6:108; 6:114; 6:117; 6:120; 6:125; 6:143; 6:146; 6:147; 6:148; 6:154; 6:156; 6:161; 7:17; 7:23; 7:27; 7:30; 7:31; 7:33; 7:40; 7:41; 7:42; 7:49; 7:50; 7:51; 7:52; 7:55; 7:56; 7:70; 8:1; 8:3; 8:4; 8:5; 8:6; 8:7; 8:21; 8:28; 8:27; 8:46; 8:49; 8:50; 8:55; 8:56; 8:57; 8:59; 8:60; 8:61; 9:49; 9:51; 11:12; 11:13; 12:8; 12:15; 12:16; 12:17;13:10; 13:15; 13:36; 13:56; 15:7; 15:10; 15:20; 15:21; 15:22; 15:26; 15:32;15:38; 15:42; 15:44; 15:52; 16:4; 16:5; 16:6; 16:7; 16:8; 16:21; 16:22; 16:25; 16:26; 16:29; 16:30; 17:1; 17:3; 19:1; 19:2; 19:3; 19:4; 19:10; 19:16; 19:15; 22:18; 23:69; 24:21; 24:32; 24:33; 25:21; 25:37; 25:38; 25:42; 25:43; 26:3; 26:5; 26:6; 26:9; 26:10; 26:17; 26:19; 26:21; 26:26; 26:35; 26:37; 26:39; 26:43; 26:49; 26:56; 26:59; 26:63; 26:64; 26:65; 27:8; 27:11; 27:17; 27:21; 27:41; 27:52; 27:56; 28:32; 29:10; 29:17; 29:37; 29:47
C4	Sobre a relação entre a práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da Formação	1:2; 1:3; 1:4; 1:5; 1:6; 1:7; 1:8; 1:11; 1:12; 1:14; 1:15; 1:16; 1:19; 1:20; 1:21; 1:33; 1:34; 1:37; 1:38; 2:3; 2:4; 2:5; 2:16; 2:26; 2:41; 3:57; 3:85; 3:98; 3:99; 3:100; 3:170; 3:171;3:172; 4:10; 4:11; 4:12; 4:15; 4:16; 4:17; 4:18; 4:20; 4:23; 4:24; 4:25; 4:26; 4:28; 4:29; 4:30; 4:31; 4:33; 4:32; 4:34; 4:36; 4:37; 5:2; 5:3; 5:6; 5:7; 5:8; 5:9; 5:10; 5:11; 5:12; 5:13; 5:14; 5:15; 5:16; 5:17; 5:18; 5:20; 5:21; 5:22; 5:23; 5:24; 5:25; 5:26; 5:28; 5:32; 5:33; 5:34; 5:35; 5:36; 5:37; 5:38; 5:41; 5:44; 5:45; 5:46; 5:49; 5:52; 5:53; 5:54; 5:55; 5:56; 5:57; 5:58; 5:59; 5:60; 5:63; 5:64; 5:65; 5:66; 5:67; 5:68; 5:69; 5:70; 5:71; 5:72; 5:73; 5:74; 5:75; 5:76; 5:77; 6:1; 6:2; 6:4; 6:5; 6:6; 6:7; 6:8; 6:9; 6:10; 6:11; 6:12; 6:14; 6:16; 6:17; 6:18; 6:19; 6:20; 6:21; 6:22; 6:23; 6:24; 6:25; 6:26; 6:27; 6:30; 6:31; 6:39; 6:68; 6:71; 6:73; 6:82; 6:83; 6:84; 6:85; 6:87; 6:88; 6:89; 6:90; 6:91; 6:92; 6:93; 6:94; 6:95; 6:96; 6:97; 6:98; 6:99; 6:100; 6:101; 6:102; 6:104; 6:105; 6:106; 6:109; 6:110; 6:111; 6:112; 6:113; 6:115; 6:116; 6:118; 6:122; 6:123; 6:126; 6:127; 6:129; 6:130; 6:131; 6:132; 6:133; 6:134; 6:135; 6:136; 6:137;6:138; 6:139; 6:140; 6:141; 6:144; 6:145; 6:149; 6:150; 6:151; 6:152; 6:153; 6:159; 6:160; 7:1; 7:2; 7:3; 7:4; 7:5; 7:6; 7:7; 7:8; 7:9; 7:10; 7:11; 7:12; 7:13; 7:14; 7:15; 7:16; 7:21; 7:22; 7:25; 7:34; 7:35; 7:36; 7:38; 7:39; 7:43; 7:44; 7:45; 7:46; 7:47; 7:48; 7:53; 7:54; 7:57; 7:58; 7:59;7:60; 7:61; 7:62; 7:63; 7:64; 7:65; 7:66; 7:67; 7:68; 7:69; 8:9; 8:10; 8:13; 8:14; 8:15; 8:20; 8:22; 8:23; 8:24; 8:30; 8:31; 8:32; 8:33; 8:35; 8:36; 8:37; 8:38; 8:39; 8:40; 8:41; 8:42; 8:43; 8:44; 8:45; 8:47; 8:48; 8:51; 8:52; 8:53; 8:54; 8:58; 8:62; 8:63; 8:64; 8:65; 8:66; 8:67; 8:68; 8:69; 8:70; 8:71; 8:72; 8:73; 8:74; 9:1; 9:2; 9:3; 9:4; 9:5; 9:6; 9:7; 9:8; 9:9; 9:10; 9:11; 9:12; 9:13; 9:14; 9:15; 9:16; 9:17; 9:18; 9:19; 9:20; 9:21; 9:22; 9:23; 9:24; 9:25; 9:26; 9:27; 9:28; 9:29; 9:30; 9:31; 9:32; 9:33; 9:34; 9:35; 9:36; 9:37; 9:38; 9:39; 9:40; 9:41; 9:42; 9:43; 9:44; 9:45; 9:46; 9:47; 9:48; 9:50; 9:52; 9:53; 9:54; 9:55; 9:56; 9:57; 9:58; 9:59; 9:60; 10:2; 10:3; 10:4; 10:5; 10:6; 10:8; 10:7; 10:9; 10:10; 10:11; 10:12; 11:1; 11:2; 11:3; 11:4; 11:5; 11:6; 11:7; 11:8; 11:9; 11:10; 11:11; 12:1; 12:2; 12:3; 12:4; 12:5; 12:6; 12:7; 12:9; 12:10; 12:11; 12:12; 12:13; 12:14; 12:19; 12:20; 12:21; 12:22; 12:23; 12:24; 2:25; 13:1; 13:3; 13:4; 13:5; 13:6; 13:7; 13:8; 13:9; 13:11; 13: 12; 13:13; 13:14;

		<p>13:16; 13:17; 13:18; 13:19; 13:20; 13:21; 13:22; 13:23; 13:24; 13:25; 13:26; 13:27;13:28; 13:29; 13:30; 13:31; 13:32; 13:33; 13:34; 13:35; 13:37; 13:38; 13:39; 13:40; 13:41; 13:42; 13:43; 13:44; 13:45; 13:46; 13:48; 13:49; 13:50; 13:51; 13:52; 13:53; 13:54; 13:55; 13:57; 13:58; 13:59; 14:1; 14:2; 14:3; 14:4; 14:5; 14:6; 14:7; 14:8; 14:9; 14:10; 14:11; 14:12; 14:13; 14:14; 14:15; 14:16; 14:17; 14:18; 14:19; 14:20; 14:21; 14:22; 14:23; 14:24; 14:25; 14:26; 14:27; 14:28; 14:29; 14:30; 14:31; 14:32; 14:33; 14:34; 14:35; 14:36; 15:2; 15:3; 15:4; 15:5; 15:8; 15:9; 15:11; 15:12; 15:13; 15:14; 15:15; 15:16; 15:17; 15:18; 15;19; 15:24; 15:23; 15:25; 15:28; 15:28; 15:29; 15:30; 15:31; 15:36; 15:35; 15:37; 15:39; 15:40; 15:41; 15:43; 15:48; 15:50; 15:51; 15:55; 15:56; 15:57; 15:58; 15:59; 15:60; 15:63; 15:64; 15:65; 16:2; 16:3; 16:9; 16:10; 16:14; 16:15; 16:16; 16:17; 16:19; 16:20; 16:24; 16:31; 16: 32; 16:33; 16:34; 16:35; 16:36; 16:37; 16:38; 16:39; 16:40; 17:2; 17:4; 20:3; 20:4; 20:5; 20:6; 20:7; 20:8; 20:9; 20:10; 20:11; 20:12; 20:13; 20:14; 20:15; 20;16; 20:17; 20:18; 20:19; 20:20; 20:21; 20:22; 20:23; 22:25; 22:26; 22:27; 22:28; 22:30; 22:31; 22:32; 22:33; 22:34; 22:35; 22:36; 22:37; 22:38; 22:39; 22:40; 22:41; 22:42; 22:43; 22:44; 22:45; 22:46; 22:47; 22:48; 22:49; 22:50; 22:51; 22:52; 22:53; 22:54; 22:55; 22:63; 22:64; 22:65; 22:66; 22:67; 22:68; 22:69; 22:70; 22:71; 22:72; 22:73; 22:74; 22:75; 22:76; 22:78; 22:79; 23:1; 23:2; 23:3; 23:4; 23:5; 23:6; 23:7; 23:8; 23:9; 23:10; 23:11; 23:12; 23:20; 23:13; 23:14; 23:15; 23:17; 23:18; 23:19; 23:21; 23:22; 23:23; 23:24; 23:25; 23:26; 23:27; 23:28; 23: 29; 23:31; 23:32; 23:33; 23:34; 23:36; 23:38; 23:39; 23:40; 23:41; 23:42; 23:43; 23:44; 23:45; 23:46; 23:47; 23:48; 23:49; 23:50; 23:53; 23:55; 23:56; 23:62; 23:63; 23:64; 23:65; 23:66; 23:67; 23:68; 23:70; 23:78; 24:20; 24:22; 25:47; 25:48; 26:11; 26:22; 26:23; 26:24; 26:25; 26:27; 26:28; 26:36; 26:44; 26:45; 26:46; 26:47; 26:54; 26:55; 26:57; 26:58; 26:62; 26:66; 26:67; 27:9; 27:10; 27:15; 27:18; 27:20; 27:24; 27:25; 27:27; 27:28; 27:29; 27:37; 27:38; 27:39; 27:40; 27:48; 27:49; 27:50; 27:51; 27:55; 27:57; 27:58; 27:59; 27:60; 27:61; 28:1; 28:2; 28:3; 28:4; 28:5; 28:6; 28:7; 28:8; 28:9; 28:10; 28:11; 28:12; 28:13; 28:14; 28:15; 28:16; 28:18; 28:19; 28:20; 28:21; 28:22; 28:23; 28:24; 28:25; 28:26; 28:27; 28:28; 28:29; 28:30; 28:36; 28:40; 29:48</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fonte:** Os autores

Tendo em vista já termos apresentado as categorias abertas e os respectivos códigos que as compõem, passaremos, na sequência, à explicitação das descrições e compreensões que emergiram de sua análise.

Esclarecemos que a descrição de cada categoria aberta será concluída com a apresentação de um quadro que expõe, visualmente, exemplos das unidades que as compõem, bem como dos excertos dos documentos primários a elas correspondentes, de modo que o leitor poderá ter um vislumbre do que elas dizem sobre o fenômeno (práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da formação).

### **5.1.1 C1: Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores**

A categoria versa sobre os aspectos que caracterizam as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da Formação. Destacando, entre outras coisas, o modo como eles conduzem suas aulas, a postura que assumem e a relação que estabelecem com os alunos. Além disso, ela evidencia dois fatores que se mostraram condicionantes das práticas desses professores, a saber, o planejamento e o livro didático.

No que concerne ao modo como os professores conduzem suas aulas, as unidades explicitam que um aspecto comum às práticas de todos eles é a explanação oral de definições relativas aos conteúdos matemáticos e a posterior exposição na lousa de exemplos de aplicação. Essa exposição, no entanto, é permeada pela iniciativa, também comum a todos os professores, de relacionar os conteúdos matemáticos a situações-problema familiares aos alunos, sejam elas situações discutidas no contexto escolar, veiculados em noticiários, ou mesmo relacionadas a outras áreas do conhecimento, como a informática.

Em relação ao modo como os professores conduzem suas aulas, existe, ainda, conforme evidenciam as unidades que compõem essa categoria, uma preocupação em trabalhar com materiais manipuláveis, jogos matemáticos, resolução de problemas e com tecnologias, organizando os alunos em grupos. Entretanto, essas iniciativas acabam não sobressaindo às práticas balizadas no modelo tradicional de ensino e, quando ocorrem, são frequentemente permeadas pela preocupação com a indisciplina.

No que diz respeito à postura dos professores, as unidades explicitam duas instâncias distintas, a postura em relação aos conteúdos matemáticos e em relação às turmas. No que concerne aos conteúdos, por exemplo, a maior parte dos professores se mostrou seguro e habilidoso, sendo que os poucos que se disseram ou mostraram receosos em relação a eles associaram essa insegurança ao limitado tempo de experiência docente.

Em relação às turmas, as unidades explicitam, que alguns dos professores participantes da formação assumem uma postura firme, dirigida ao controle de todas as ações desenvolvidas na sala de aula, motivados, como disseram, pelo interesse em manter a disciplina. Outros professores, no entanto, se mostraram mais abertos ao diálogo e menos focados na questão do controle e da disciplina.

Outro aspecto explicitado pelas unidades lança olhares sobre a relação pessoal estabelecida entre os professores formandos/formadores da formação e seus alunos. De um modo geral, os professores se mostraram acessíveis e dispostos a tirar as dúvidas de seus alunos, individualmente ou como grupo, fazendo perguntas e convidando seus alunos a participarem da aula, seja por apresentarem suas estratégias de resolução na lousa ou oralmente. Essas ações, entretanto, variaram de professor para professor, pois durante a apresentação dos conteúdos, alguns professores se mostraram mais abertos ao diálogo com os alunos, do que outros.

A categoria apresenta, ainda, dois fatores condicionantes das práticas dos professores formandos/formadores: o livro didático e o planejamento. Esses fatores, conforme dizem as unidades, de certo modo, permeiam os procedimentos característicos das práticas pedagógicas dos professores, mencionados nos parágrafos anteriores dessa categoria.

A maior parte dos professores formandos/formadores se diz apegado ao livro didático, afirmando utilizá-lo frequentemente em suas aulas. Alguns deles, consideram o livro didático um material essencial à sua prática, chegando a dizer que pensar na prática sem esse suporte seria inapropriado, ou como dizem, uma "aviltação". Além disso, as unidades trazem à atenção ao fato de que o livro didático ser encarado como uma fonte de segurança, notadamente pelos professores que se diziam desconfortáveis quanto ao domínio dos conteúdos matemáticos.

Esse ponto de vista acerca do livro didático, no entanto, não foi unânime entre os professores, uma vez que existem no grupo, aqueles que não consideram o

trabalho com ele relevante para a sua ação pedagógica, optando pela produção particular de um material de trabalho.

Um último aspecto evidenciado nessa categoria diz do modo como os professores encaram o planejamento. Em um aspecto geral, os professores formandos/formadores se mostram preocupados em preparar previamente sua ação pedagógica. Eles dizem que o planejamento os auxilia a organizar os conteúdos que serão contemplados em suas aulas e o tempo necessário para isso.

Alguns dos professores formandos/formadores dizem ainda, que procuram proceder em sala de aula respeitando a ordem em que os conteúdos e estratégias metodológicas são previstas no planejamento, pois compreendem que ao fazer isso, garantem que não haja imprevistos e evidenciam o compromisso que buscam ter para com a sua própria prática. Embora manifestem essas compreensões em seus discursos, os professores admitem que nem sempre conseguem cumprir na totalidade o que foi planejado.

Concluindo as considerações do que se evidenciou das unidades pertencentes à primeira categoria, apresentamos o quadro 9, que expõe algumas delas e os excertos do texto que lhes são respectivos.

**Quadro 9:** Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C1- Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores" e seus respectivos excertos

<b>Unidades de significado</b>	<b>Excertos dos documentos primários</b>
O professor diz que quando lança desafios os alunos ficam super envolvidos para aprender (3:115)	"[...] se você pegar cinco minutos e colocar um DESAFIO no quadro (+) 'NOSSA'(+), eles ficam, (+) eles ficam 'ué' (+), eles querem subir na parede para tentar resolver"
O professor foi construindo o conceito de conjunto junto com seus alunos (5:48)	"[...] então vamos construir o conceito juntos (+), a gente construiu um conceito de conjuntos"
O professor utiliza materiais manipuláveis para ensinar (6:77)	"Por exemplo, oh, (+) conjuntos no primeiro ano aqui... eu, (+) a primeira atividade para construir o conceito foi a gente classificar um monte de coisas que eu recortei (+) de formas e cores diferentes"
O professor diz que busca articular os conteúdos com situações do cotidiano dos alunos (18:5)	"Organizo as aulas buscando relacionar os conteúdos com algo que se aproxime do dia a dia dos alunos"
O professor considerou espetacular desenvolver uma atividade prática em sua aula (15:53)	"[...] para mim foi espetacular, (+) nossa..."
O professor reflete que ao desenvolver uma atividade prática com seus alunos não perdeu tempo (15:62)	"[...] ao desenvolver essa atividade eu não perdi tempo, (+) ao contrário"
A professora busca trabalhar com materiais concretos (18:6)	"[...] busco trazer materiais que possam contribuir para a visualização daquilo que será trabalhado"
A professora procura relacionar o conteúdo	"[...] procuro relacioná-lo com a história da

a história da Matemática (29:18)	Matemática"
A professora diz que procura ajudar seus alunos a desenvolverem suas próprias estratégias (27:6)	"[...] procuro ajudá-los a tirar suas próprias conclusões sobre os temas propostos"
O professor considera uma aviltação achar que o livro didático não serve (3:67)	"[...] aviltar o livro didático e achar que ele não serve e a professora dá aula com ele... eu acho isso um risco até"
O professor trabalha os conteúdos na ordem em que aparecem no seu planejamento (15:45)	"[...] no meu planejamento chegou a parte de funções (+), eu trabalhei a parte função"
O professor diz que por meio do planejamento ele controla (acompanha) a sua prática (3:10)	"[...] o planejamento (+) monitora seu trabalho, (+) de vez em quando você dá uma olhada"
O professor busca utilizar a informática em suas aulas (24:34)	O professor leva os alunos à sala de informática para trabalhar com gráficos utilizando o <i>Excel</i>
A professora procura relacionar os conteúdos a situações cotidianas (27:54)	A professora relaciona as atividades corrigidas a situações reais, por exemplo, ela relaciona os números mistos e frações impróprias à divisão de uma barra de chocolate entre os alunos
A professora pede para os alunos se organizarem em grupos (29:22)	No primeiro momento da aula, a professora recepciona os alunos e pede para que eles se organizem em duplas para desenvolver uma atividade que ela preparou previamente.
O professor procura relacionar o conteúdo funções com a depreciação do preço de um automóvel (22:62)	O professor ressalta que, no caso, está sendo a perda por depreciação, analisando, para isso, o gráfico dessa depreciação
A professora procura ensinar seus alunos sem utilizar as regras formais (29:33)	A professora procura fazer os alunos compreenderem a transformação de números mistos em fração imprópria sem apresentar o processo aritmético

Fonte: Os autores

Conhecidos os aspectos procedimentais característicos das práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da formação, bem como aqueles que a condicionam, voltamos nossa atenção para as unidades de significado que constituem a segunda categoria aberta de nossa análise.

### 5.1.2 C2: Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores

Compõem essa categoria as unidades de significado que evidenciam os principais aspectos, mencionados pelos professores participantes da Formação, como formativos das suas práticas pedagógicas. O primeiro deles, citado com veemência pelos professores, são as experiências cotidianas em sala de aula.

Os professores afirmam que aprendem e aprimoram as suas práticas quando buscam, por meio da experimentação, corrigir e/ou replicar as estratégias de ação pedagógica que desenvolvem com seus alunos, tenham sido elas, respectivamente, deficientes e/ou bem sucedidas.

Um segundo aspecto mencionado pelos professores, como formador de suas práticas, são as leituras. Os professores mencionam que muitas das decisões e ações que tomam na sala de aula são orientadas pela consideração de títulos sobre metodologia de ensino e didática. Ressaltam, no entanto, que se sentem frustrados quando a aplicação de alguns dos encaminhamentos provenientes dessas leituras não surte bons resultados quando reproduzidos por eles em suas salas de aula.

O exemplo e as contribuições dos pares são, conforme evidenciam as unidades pertencentes a essa categoria, o terceiro fator apontado pelos professores como formador de suas práticas. Eles dizem que buscam inserir em suas práticas características das práticas de seus professores da graduação, bem como de seus colegas professores no âmbito escolar, utilizando como critério de escolha as ações desenvolvidas pelos pares que julgam ter surtido efeitos positivos quando postas em ação com os alunos.

A formação inicial é referida de forma unânime pelos professores como um fator que exerceu grande influência em suas práticas pedagógicas, pois, conforme dizem, eles transferiram para as suas ações no contexto da sala de aula muito daquilo que internalizaram durante a licenciatura, notadamente, no que concerne às práticas relacionadas ao modelo tradicional de ensino da Matemática.

Ainda no que concerne à formação inicial, os professores dizem compreender que ela apresenta limitações relacionadas, destacadamente, ao trabalho com inovações pedagógicas e a encaminhamentos que valorizem a investigação, que conforme mencionam, os auxiliaria no enfrentamento de determinados desafios que emergem da prática cotidiana, como o desinteresse dos alunos.

Já em relação à formação continuada, os professores apresentam opiniões distintas. Uma minoria diz que os cursos de formação, de algum modo, contribuíram para a constituição de suas práticas. A maior parte dos professores, no entanto, afirma que as formações continuadas, da forma como se apresentam, não têm causado grandes reflexos formativos em suas práticas.

Após explicitarmos a descrição do que se mostrou da segunda categoria dessa análise expomos, na sequência, o quadro 10, com algumas das unidades que a constituem e os excertos dos documentos primários que lhes correspondem.

**Quadro 10:** Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C2- Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores" e seus excertos

Unidades de significado	Excertos dos documentos primários
A professora diz que orientou sua prática pela de uma professora da graduação (27:19)	Ela fala que espelhou sua prática na de uma professora da graduação
O professor diz que sua prática é influenciada pelo contato com os pares (19:12)	"[...] Me oriento pela vivência diária em sala, as trocas de experiências com outros professores"
A professora diz que passou a incorporar um pouco da prática de resolução de problemas aprendida com os colegas (8:19)	"[...] mas a gente passou a incorporar isso um pouco... alguns aspectos da prática de resolução dela, sabe?"
O professor acredita que sua prática está sendo construída e aprimorada a partir de suas experiências (3:137)	"É a partir da minha experiência e, na verdade, ela vai... a prática tá sempre em evolução e construção, na verdade..."
O professor diz que os cursos e leituras orientaram sua prática (19:9)	"Acho que de tudo um pouco, estamos sempre buscando leituras que dêem sugestões de novas práticas pedagógicas que nos ajudem a melhorar as nossas aulas e tentar assim melhorar o interesse dos alunos"
O professor diz que aprende na sala, com as dificuldades e reestruturando o que não funcionou (1:32)	"[...] porque cada vivência... cada situação que você passa no dia a dia, que você acha que foi negativo, você procura não repetir... você vai aprendendo... essa que é a verdade"
Saber trabalhar com diferentes metodologias vem, segundo o professor, da leitura e das experiências (3:150)	"[...] você ter essa variação metodológica... vem da literatura... vem de ler e acabou... mas claro que a experiência fala muito alto..."
Para o professor a experiência profissional influencia sua prática (3:146)	"Eu acho que a... que a sua... experiência de profissional fala muito alto... é importante".
O professor compreende que os cursos que já fez não causaram impacto em suas práticas (1:22)	"Muitos cursos e pouco retorno a gente traz"
O professor compreende que os cursos não trazem contribuições para as práticas do modo como se caracterizam (1:23)	"[...] a formação continuada como se apresenta não contribui com a prática"
O professor diz que aprende a lidar com as situações da sala de aula no dia a dia (1:28)	"[...] aí a gente chega na sala de aula e não sabe... e fica de perna bamba... vai aprendendo diariamente"
O professor diz que aprende mais com a prática do que com a formação continuada (1:32)	"[...] no meu ponto de vista... a gente aprende muito mais na sala de aula, com eles do que esses cursos que eles fornecem"
O professor diz que aprende com a experiência (3:125)	"[...] a gente chega em sala de aula (+) sem preparo (+) sem prática alguma... e você vai aprendendo a desenvolver sua própria prática a partir do (+) das turmas ali..."
A professora reproduz práticas que considera positivas (3:129)	"[...] o que deu certo a gente faz de novo"
A professor reproduz aspectos das práticas dos colegas que julga convergentes as suas (3:140)	"[...] e outras de colegas que eu vi praticando e deu certo (+) 'opa, eu acho que isso daria certo... para mim... tem a ver com as coisas que faço sempre' "
O professor diz que as leituras influenciam sua prática (3:147)	"[...] mas eu tenho lido também... tenho lido (+) pretendo (incompreensível), muito, muito mais (+), tenho sempre procurado ler artigos que falem de educação e acho que tem um pouco também disso na minha prática... tem muito disso"
O professor fica insatisfeito quando tenta aplicar um encaminhamento sobre o qual	"Muito... muito (+)... por causa das leituras que você faz entendeu... quando a gente aplicar as

leu, mas o resultado não sai como o esperado (7:32)	sugestões na prática direitinho como está lá... e quando não dá certo a gente fica insatisfeito"
-----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fonte:** Os autores

Na sequência da descrição dos aspectos formativos das práticas pedagógicas dos professores participantes da formação, apresentaremos o que dizem as unidades de significado que constituem a terceira categoria que emergiu no movimento fenomenológico de investigação que descrevemos.

### **5.1.3 C3: Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas pedagógicas dos professores**

As unidades de significado que constituem essa categoria explicitam os aspectos estruturais e conceituais que de algum modo influenciam na decisão dos professores de alterar suas práticas pedagógicas. Esses aspectos remetem a quatro distintos, porém articulados, campos: as concepções e crenças que permeiam e são refletidas nas práticas dos professores; os fatores que se mostram para os professores como limitadores da mudança de suas práticas; as inquietações em relação a prática pedagógica orientada pelo modelo tradicional de ensino<sup>48</sup> e o movimento dirigido à busca pelo aprimoramento da prática pedagógica.

No que concerne às concepções e crenças defendidas pelos professores em seus discursos e manifestas em suas práticas pedagógicas, as unidades pertencentes a essa categoria explicitam, dentre outras coisas, a concepção de que a prática pedagógica é uma ferramenta; uma maneira de colocar o planejamento em ação, ou ainda ela se resume ao modo como eles ensinam os conteúdos.

Para além das concepções de prática pedagógica evidenciadas, os professores revelam crenças que, de algum modo, acabam causando ressonâncias na forma como eles conduzem o seu trabalho no contexto da sala de aula. Dentre essas crenças estão a de que: a prática pedagógica do professor deve priorizar a disciplina; alguns alunos não aprendem (independentemente do modo como os conteúdos são trabalhados); os alunos precisam resolver listas de exercício para aprender Matemática; os alunos sempre precisam de explicações prévias dos

<sup>48</sup> Reiteramos que entendemos o modelo tradicional de ensino aqui mencionado como aquele balizado na exposição oral de conteúdos matemáticos pelo professor, seguida pela resolução de listas de exercícios de fixação pelos alunos. Há, portanto, uma supervalorização de processos mecânicos de memorização e a construção de um ambiente em que o professor é o detentor único do conhecimento e os alunos os sujeitos que devem estar aptos a recebê-lo.

conteúdos para desenvolver qualquer trabalho; é muito difícil modificar a prática; no modelo tradicional de ensino estão mais confortáveis, pois não há risco de ocorrer imprevistos; trabalhar com os exercícios do livro é mais cômodo e, a de que ele, enquanto professor, não teria condições de trabalhar de forma diferente do ensino tradicional.

Com efeito, existem, conforme evidenciam as unidades, aspectos que são considerados pelos professores formandos/formadores como limitadores e que, por consequência, acabam interferindo em suas decisões de modificar suas práticas pedagógicas. Um desses aspectos é o sentimento de frustração. Os professores dizem que quando tentam desenvolver em suas aulas alguma atividade diferenciada e ocorrem imprevistos ou resultados diferentes dos esperados, eles pensam em desistir e não se arriscam em reproduzir a prática, achando melhor retomar o ensino tradicional.

Outro limitador da mudança prática, apontado pelos professores, é o conflito que acreditam existir, entre o trabalho com atividades distintas das tradicionais e a preparação dos alunos para as avaliações externas e os exames vestibulares. Existe ainda, a pressão exercida pela gestão escolar que segundo inferem os professores, pode encarar o trabalho com alguma tendência da Educação Matemática como um indicador de ausência de compromisso do professor para com o currículo escolar e o planejamento.

Para além do que foi até agora apresentado, existem unidades de significado pertencentes a essa categoria que evidenciam inquietações e reflexões desses mesmos professores em relação a esse modelo de ensino, bem como iniciativas dirigidas à busca por mudanças.

Nessa perspectiva, os professores fazem referência à necessidade de redirecionar o foco de suas práticas pedagógicas, dirigidas quase que exclusivamente ao ensino e à reprodução para a aprendizagem dos alunos, uma vez que estão segundo dizem, se dando conta de que a aula exclusivamente expositiva pode não chamar a atenção dos alunos, assim como as longas listas de exercício podem não ajudar o aluno a aprender de fato.

Para além do já apresentado, os professores admitem, e são taxativos ao dizer que o modelo tradicional de ensino têm se mostrado ineficaz, fato que contribui para que eles se sintam incomodados com o modo como conduzem suas próprias

aulas e passem a questionar até que ponto tem sido válidas suas ações no contexto da sala de aula, no que concerne à aprendizagem dos alunos.

Em última análise, as unidades que compõem essa categoria explicitam um movimento descrito pelos professores em busca da melhoria de suas próprias práticas pedagógicas. Eles dizem, em uníssono, que precisam aprimorar o trabalho que realizam com seus alunos e, para tanto, têm buscado refletir as ações que desenvolvem, avaliando como elas poderiam ser alteradas de modo que façam sentido para os alunos, uma vez que acreditam que suas práticas não devam se centrar apenas no ensino, mas especialmente na aprendizagem. Eles reconhecem que essas mudanças não são fáceis, pois podem solicitar romper com práticas há muito incorporadas.

Parte das unidades de significado e dos excertos correspondentes que explicitam os aspectos descritos nessa categoria são expostas no quadro 11, apresentado na sequência.

**Quadro 11:** Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C3- Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas pedagógicas dos professores" e seus excertos

<b>Unidades de significado</b>	<b>Excertos dos documentos primários</b>
O professor diz que é difícil modificar sua prática (24:21)	"[...] é difícil modificar a prática"
A professora questiona até que ponto a aula expositiva ajuda o aluno a compreender (7:55)	"[...] até que ponto que tá valendo a pena eu ficar lá falando, falando, falando, falando, achando que o aluno tá entendendo"
O professor entende a prática como a maneira em que ele ensina o conteúdo (19:2)	"Entendo como a maneira que utilizamos para 'ensinar' os conteúdos".
O professor entende a prática pedagógica como uma ferramenta (19:3)	"Práticas pedagógicas são ferramentas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem".
O professor entende a prática como a implementação do que está no planejamento, específico para a escola (3:110)	"[...] é aquilo que foi planejado anteriormente, (+) aquilo que tá nos documentos da escola, que você planejou (+) de acordo com o que a escola defende"
A professora diz que em algumas turmas se não passar exemplo os alunos não conseguem entender (6:124)	"[...] já tem um sexto que eu tenho que passar atividade e dar exemplo como faz (+) se não eles não conseguem"
O professor diz que a disciplina é prioridade (6:55)	"Mas é prioridade... a disciplina é prioridade"
O professor fala da pressão exercida pelas exigências burocráticas da escola (2:54)	"Não, não, (+) como é que você faz num colégio que exige?"
O professor fala da pressão que a gestão escolar exercia em sua prática pedagógica (2:66)	"[...] e a diretora, né, (+) mais que obrigava a gente a trabalhar daquele jeito"
O professor diz que ao trabalhar com atividades diferenciadas em suas aulas, julgam que ele está "enrolando" (2:69)	"Pra gente chegar e tá na sala e dá um tumultinho e dá outra coisa pra você achar que você tá enrolando ao invés de tá trabalhando"
O professor acredita não é possível	"[...] aulas expositivas (+) de jeito nenhum (+) é

abandonar as aulas expositivas e as listas de exercício (16:5)	possível abandonar de vez e nem os exercícios"
O professor fala da cobrança dos processos avaliativos como Prova Brasil e ENEM (2:1)	"A gente vê uma ideia toda bonita que realmente deveria ser o aprendizado do aluno... das atividades diferenciadas, (+) porém lá no final do processo eles preparam aqueles processos avaliativos fornecidos pelo governo... Enem (+) Prova Brasil..."
A professora fala da frustração de tentar trabalhar diferentes metodologias sem obter bons resultados (1:10)	"você fala: 'eu já fiz isso, já fiz aquilo', e não dá certo e tal... é frustrante"
O professor se mostra frustrado com imprevistos que surgem durante a atividade e pensa em desistir (23:69)	"O professor se mostra inquieto em relação a isso e diz que talvez fosse melhor desistir da atividade"
A professora diz que procura fugir do modelo tradicional de ensino (29:10)	A professora diz que se esforça em fugir do ensino tradicional e procura, sempre que possível, inserir em suas aulas recursos que chamem a atenção de seus alunos
A professora diz que o modelo tradicional de ensino é ineficaz (3:133)	"[...] agora eu concordo que é ineficaz o modelo tradicional de ensino"
A professora questiona se com o modelo de prática habitual existe êxito no ensino (15:10)	"E você acha que no modelo tradicional a gente ensina?"
O professor admite que precisa modificar sua prática (14:36)	"Eu agora entendo que preciso aprimorar a minha prática"
O professor diz que apesar das dificuldades é preciso tentar modificar a prática, tentar inovações (3:136)	"É... mas a gente também não pode pensar que 'sei lá... vamos só fazer assim que vai dar certo'... tem que estar aberto a outras coisas".
O professor diz que está, aos poucos, tentando modificar sua prática (22:75)	Ele disse que está procurando, aos poucos, modificar sua prática

Fonte: Os autores

Após descrevermos os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas dos professores formandos/formadores. Apresentaremos, na última categoria, o que dizem as unidades sobre a relação entre as práticas dos professores e suas experiências com a Modelagem no âmbito da formação.

#### **5.1.4 C4: Sobre a relação entre as práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da Formação**

As unidades que compõem essa categoria remetem à relação estabelecida entre as práticas pedagógicas dos professores e as experiências que tiveram com a Modelagem Matemática no contexto da formação. Dentre os aspectos que se destacam dessa relação estão: as reflexões e a disposição dos professores de inserir a Modelagem à prática; os paralelos que eles estabelecem entre as atividades de Modelagem realizadas e as suas próprias práticas em sala de aula; os desafios que dizem permear a inserção da Modelagem à prática e as experiências

que tiveram ao desenvolver atividades de Modelagem no contexto escolar em colaboração do colega formador.

No tocante às experiências com a Modelagem no âmbito da formação, as unidades evidenciam que em suas asserções os professores concordam quando dizem que elas os fizeram refletir acerca de suas próprias práticas. Alguns professores inclusive, concluíram que estavam equivocados em relação ao modo como conduziam suas aulas e as prioridades que estabeleciam dirigidas na maioria das vezes, ao cumprimento integral do currículo em detrimento da aprendizagem dos alunos.

As unidades evidenciam também a existência de um movimento articulado às reflexões disparadas pela formação, no qual os professores se mostram motivados a, paulatinamente, alterar suas ações no contexto da sala de aula buscando contextualizar os conteúdos que estão trabalhando com os alunos e incentivando-os a raciocinar por meio de perguntas ao invés de fornecer respostas prontas. Além disso, veio à tona ainda a preocupação dos professores em deixar que seus alunos elaborassem suas próprias estratégias de resolução dos problemas propostos e o interesse de inserir a Modelagem as suas práticas pedagógicas cotidianas.

No que diz respeito ao interesse em fazer da Modelagem uma prática habitual em suas aulas, os professores formandos/formadores dizem que as experiências vivenciadas, no contexto da formação os tem auxiliado a enxergar a Modelagem sob outras perspectivas, admitindo a possibilidade de desenvolvê-la com seus alunos. Embora alguns afirmem que precisam de ajuda para que possam se sentir mais seguros para iniciar esse trabalho, todos eles manifestaram o interesse de realizá-lo.

A categoria revela ainda paralelos que os professores formandos/formadores estabeleceram entre as experiências com atividades de Modelagem no contexto da formação e as turmas em que lecionam. Paralelo evidenciado quando os professores buscaram estabelecer comparações entre elas e as suas experiências com seus alunos, avaliando para quais séries elas seriam mais apropriadas; quais efeitos ela poderia causar em relação à aprendizagem dos alunos e, quais adaptações poderiam ser feitas pensando na implementação dessas atividades em distintos níveis e modalidades de ensino.

Ao avaliarem a possibilidade de desenvolver atividades de Modelagem na sala de aula, alguns professores disseram que se sentiriam mais confortáveis em

iniciar com turmas consideradas mais disciplinadas. Enquanto outros, afirmaram não estarem preocupados com a questão da (in)disciplina.

As opiniões dos professores diferiram ainda, em relação aos momentos e modos que consideram mais adequados para realizar o trabalho com a Modelagem. A maior parte dos professores disse que até se sentirem mais seguros, buscariam iniciar o trabalho com a Modelagem articulado aos conteúdos previstos no bimestre, desenvolvendo as atividades alinhadas a perspectivas mais fechadas, nas quais levariam o problema e os dados previamente coletados ou o problema, deixando a pesquisa e a coleta de dados para os alunos. As unidades mostram, no entanto, que alguns professores disseram não ver sentido no trabalho vinculado aos conteúdos, estando esses dispostos a desenvolver atividades de Modelagem na ocasião em que surgirem oportunidades e a partir de quaisquer perspectivas.

Vale ressaltar, conforme explicitam as unidades, que as questões relacionadas às turmas, momentos e modos considerados pelos professores como "ideais" para iniciar e encaminhar o trabalho com a Modelagem foram permeadas por outras, indicadas por eles como desafios que precisam ser considerados.

De um modo geral, se destacam entre esses desafios: o receio de não conseguir conduzir a atividade de forma correta e de surgirem perguntas que não saibam responder; o medo de ocorrer indisciplina; a falta de tempo para elaborar a atividade; o sentimento de que ao trabalhar com uma atividade de Modelagem estão fazendo algo errado ou perdendo tempo que poderia ser utilizado para introduzir novos conteúdos previstos no currículo ou ainda para preparar ou corrigir provas; a compreensão de que os alunos não são capazes de resolver as atividades sozinhos; o desânimo que os professores dizem sentir; a compreensão de que é difícil preparar atividades de Modelagem; o receio de trabalhar com turmas numerosas e o desconforto com o fato de não haver rotina no trabalho com a Modelagem.

Além dos desafios supracitados, fazem parte dessa categoria às unidades que explicitam as experiências dos professores formandos/formadores, com o desenvolvimento de atividades de Modelagem em suas salas de aula. Essas atividades foram, em sua maioria, as mesmas ou adaptações das experienciadas pelos professores no âmbito dos encontros da formação. Ao implementá-las em suas turmas os professores se mostram, inicialmente, inseguros em relação a como deveriam agir e com questões relacionadas ao tempo de duração das atividades e a manutenção da disciplina.

Essa insegurança inicial, no entanto, foi ao poucos sendo minimizada, pois conforme indicam as unidades, os professores se mostraram animados e satisfeitos com o trabalho que estavam desenvolvendo, haja vista que, como disseram, puderam ver o quanto à atividade de Modelagem despertou o interesse dos alunos, motivando até mesmo alunos que nunca haviam se manifestado durante as suas aulas.

Durante a implementação das atividades de Modelagem, os professores buscaram incentivar seus alunos a elaborarem suas próprias estratégias de resolução para o problema proposto, se mostrando disponíveis para auxiliá-los quando necessitassem. Em alguns momentos, no entanto, as unidades revelam que os professores procuraram direcionar seus alunos a resolver as atividades utilizando conteúdos específicos e destacando o fato de que a atividade valeria nota.

Ainda no que concerne ao desenvolvimento das atividades, as unidades mostram que os professores incentivaram seus alunos (que estavam organizados em grupos) a buscarem encontrar sozinhos a solução-problema proposto para, posteriormente, apresentarem aos colegas dos outros grupos. Houve ocasiões, no entanto, em que os professores coletaram os resultados parciais obtidos pelos distintos grupos e procuraram, junto com eles, encontrar a solução final da situação-problema levantado.

Em relação à disposição de trabalhar com a Modelagem continuamente, os professores se mostraram decididos, dizendo que consideram essa uma necessidade, embora acreditem, como indicam as unidades, que não seja possível trabalhar apenas com ela, sendo necessário alterná-la com aulas mais voltadas ao ensino tradicional.

Um último aspecto que se destaca das unidades que compõem essa categoria, remete mais uma vez às atividades de Modelagem desenvolvidas pelos professores formandos/formadores com suas turmas, como descrito nos parágrafos anteriores. No entanto, elas destacam o fato de que grande parte dessas atividades foi implementada pelos professores, em colaboração com o colega formador.

Os professores formandos/formadores enfatizam suas impressões em relação ao trabalho com o apoio dos colegas, quando dizem, conforme evidenciam as unidades que o fato de terem recebido o apoio do colega formador os encorajou a implementar as atividades com seus alunos. Além disso, a divisão de responsabilidades durante a condução da atividade, no que concerne ao

atendimento dos alunos e as decisões sobre como encaminhá-la e como lidar com imprevistos que surgiram foram úteis para que os professores se sentissem, como disseram, mais confortáveis e passassem a avaliar a possibilidade de desenvolverem atividades de Modelagem sozinhos.

Para além da cooperação em relação ao desenvolvimento das atividades de Modelagem, as unidades revelam que os professores formandos/formadores solicitaram e contaram com o apoio do colega formador também em outras aulas. Nessas ocasiões, as unidades evidenciam que os professores formandos/formadores conduziram suas aulas com o auxílio do colega formador/formando, e o resultado desse trabalho é expresso pelos próprios professores quando convidam o colega formador/formando para elaborarem e implementarem juntos novas atividades de Modelagem e quando dizem que buscarão inserir em suas práticas pedagógicas o que aprenderam com o colega formador no âmbito da sala de aula.

Concluimos a descrição dessa categoria com o quadro 12, que apresenta parte das unidades que a constituem, bem como os excertos dos documentos primários que lhes dizem respeito.

**Quadro 12:** Exemplos de unidades que compõem a categoria aberta "C4-Sobre a relação entre as práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da Formação" e seus excertos

<b>Unidades de significado</b>	<b>Excertos dos documentos primários</b>
O professor diz que tem receio de trabalhar com a Modelagem por conta da falta de hábito (6:23)	"[...] porque a gente também não tem o hábito de desenvolver atividades de Modelagem, então a gente fica com receio"
O professor é ansioso, não consegue esperar o aluno resolver, quer logo indicar a resolução (3:100)	"[...] o cara é super ansioso, (+) tá mais ansioso que os alunos /.../ você passa um negócio e os caras estão lá... 'não gente, (+) vamos resolver isso aqui assim'"
O professor menciona que o volume de provas e recuperações a ser elaborado dificulta a elaboração de atividades de Modelagem (13:33)	"[...] a gente tem que elaborar prova, (+) elaborar recuperação..."
A professora admite que aprender a trabalhar com a Modelagem leva tempo (16:3)	"[...] a modelagem, a gente não aprende de uma hora pra outra!"
O professor diz que agora consegue ver possibilidades de trabalho com a Modelagem nas discussões que surgem em sala (16:32)	"[...] e agora a gente consegue enxergar mais a Modelagem, quando você tá trabalhando algum assunto com os alunos, né?"
O professor diz que agora consegue refletir acerca das experiências que têm no grupo e procura mudar a sua ação na sala de aula (7:34)	"[...] eu consigo, nessa atividade sua aqui, (+) mudar minha ação na sala de aula mais do que antes. (+) Você aproveita mais as coisas, (+) você enxerga melhor as vicissitudes das coisas... sabe (+) as pequenas mudanças"

O professor diz que agora vê a importância de contextualizar os conteúdos (16:19)	"[...] agora eu vejo que essa parte de contextualizar, de mostrar onde é aplicado tem importância"
O professor diz que agora procura levar os alunos a tirarem suas próprias conclusões (22:78)	Ele disse que está procurando, aos poucos, modificar sua prática, pois se policia para não dar respostas prontas a seus alunos, coisa que antes eles fazia com frequência no quadro
O professor diz que sua maior preocupação era a indisciplina (13:17)	"[...] eu (+) primeiro... a segunda atividade que eu fui trabalhar com modelagem, a Gabriele foi lá assistir, (+) a minha preocupação e da Gabriele ali era eu não dar conta da turma"
A professora acha complicado aplicar a atividade em uma turma em que se sente desconfortável (9:45)	"Se ela não se sente a vontade na turma é complicado. (+) Eu tô querendo dizer para implementar a Modelagem"
O professor admite que tem procurado inserir em sua prática o que tem aprendido na formação (14:24)	"Em sala de aula, durante minha prática, procuro aplicar o que aprendo no âmbito do grupo"
O professor admite que teria coragem de desenvolver a atividade sozinho (23:15)	O professor se mostrou satisfeito com os resultados da atividade, dizendo que teria a coragem de desenvolvê-la sem o apoio do professor formador
O professor conclui que não houve indisciplina quando ele desenvolveu a atividade de Modelagem com seus alunos (13:14)	"Não teve, (+) não tem indisciplina... durante a atividade"
O professor concluiu a atividade de Modelagem com o auxílio da formadora (22:43)	Na aula de hoje, o professor com o auxílio da professora formadora concluíram a atividade de modelagem iniciada na aula anterior
O professor concluiu a atividade fazendo a análise final no quadro (28:29)	"[...] o professor fez, no quadro, o cálculo total necessário para responder a interrogação da atividade de Modelagem"
O professor fala que desenvolveu uma atividade de Modelagem com seus alunos inspirada na que foi realizada no âmbito da formação (13:2)	"Da Dengue, só que a gente adaptou pra H1N1, (+) fizemos aqui, a Gabriele me ajudou..."
O professor não se sentiu inseguro com a atividade de modelagem (8:53)	"Não... ah, inseguro não Gabriele"
A professora diz que antes da formação se preocupava muito com o currículo e o PTD (27:27)	E diz que antes se preocupava muito com o currículo, PTD
A professora diz que antes da formação não fazia a mínima ideia de como trabalhar com a Modelagem em sala (14:16)	"Antes: sem noção"
A professora diz que antes da formação considerava a Modelagem distante de sua realidade em sala de aula (14:14)	"Antes: longe da realidade"
O professor diz que a formação o fez compreender que a Modelagem deveria ser trabalhada com frequência em sala de aula (14:21)	"agora estou conseguindo compreender que não existe somente um método de ensino e que a modelagem deveria ser uma prática constante"
O professor diz que a formação o fez compreender que estava errado (22:73)	Antes de concluir a aula, o professor diz a professora formadora que a formação o fez compreender que ele estava errado
O professor diz que a formação o fez refletir acerca de sua prática pedagógica (14:5)	"O grupo me ajudou a olhar para a minha prática pedagógica"
O professor diz que a formação o tem feito pensar que precisa aprimorar sua prática (22:27)	[...] o professor se mostra preocupado com a sua prática, questionando a formadora sobre a sua postura autoritária e dizendo que sabe que precisa melhorar quanto a isso e da forma como

	tem visto nos encontros da formação
O professor diz que a formação o tem feito refletir sobre o modo como encaminha suas aulas (14:6)	"Outro olhar sobre as técnicas e conclusão da minha aula"
O professor diz que a formação o tem feito refletir sobre sua própria prática (14:29)	"A formação tem ajudado na reflexão sobre a minha prática docente"
O professor diz que a formação o tem feito se sentir descontente com sua prática em sala (14:30)	"Estou incomodado com minhas aulas e tentando implementar a modelagem em sala de aula"
A professora se mostra interessada em trabalhar com uma atividade de Modelagem dirigida ao conteúdo (26:55)	A professora se mostra disposta a trabalhar com a Modelagem a partir do conteúdo que será trabalhado nas próximas semanas
A professora vê na Modelagem uma esperança para conseguir bons resultados com os alunos (1:11)	"[...] eu penso na modelagem... quem sabe pra terminar esse caminho não venha aí uma coisa legal que eu fale (+) 'olha! que legal que eu vi isso antes da aposentadoria chegar.'"
Ao pensar em trabalhar com uma tendência, a professora disse que tinha a sensação de estar fazendo algo errado (4:36)	"[...] ao trabalhar com a Modelagem eu tive a sensação, assim, que eu estava fazendo algo... errado"
O professor desenvolveu uma atividade que experienciou no grupo, com seus alunos (12:1)	"[...] E a gente fez uma descoberta, né Silvio? (+) fomos pegar os dados lá, (+) olha, eu fui fazer a atividade com os alunos dele... aquela atividade de Modelagem que fizemos no grupo... das eleições... aí chegou lá, (+) foi falar que foi fazer a atividade com os alunos, era duzentos mil votos, né?"
O professor desenvolveu a atividade com o auxílio da colega formadora (23:5)	[...] de modo que o formador na condição de colega do grupo de formação, o auxiliou na introdução da atividade
A professora diz que trabalhar em conjunto com a colega formadora foi excelente (13:39)	"[...] a Maria me disse: 'Rosane, calma, fique tranquila, estou aqui para te ajudar' e aí foi excelente (+)"
A professora disse que o apoio da colega formadora na sala de aula, a ajudou a despertar o interesse de alunos tímidos (13:41)	"[...]... até falei pra ela (+) alunos que nunca, nunca levantou do lugar, (+) se não é eu ir até a carteira dela pedir, (+) porque a gente percebe, né, quem tem dificuldade... aí eu vi que ela levantou pra ir até a Maria, pegou e pediu explicação"
A professora diz que tem aprendido muito com a formação (26:24)	"[...] eu tenho aprendido muito com a formação"
A professora diz que buscará inserir em sua prática aspectos que aprendeu com o trabalho que realizou com colegas em sala de aula (13:52)	"Sim, é verdade! E eu tenho aprendido muito também... eu até comentei com vocês, assim, é... (+) tem muita coisa que eu vou levar para as minhas aulas"

**Fonte:** Os autores

Após apresentarmos as descrições das quatro categorias abertas que dizem de nosso fenômeno, as *práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da formação*, passamos, na sequência, para a explicitação das compreensões que dele emergiram quando o interrogamos em um movimento rigoroso de análise fenomenológica - hermenêutica.

## 5.2 Metatexto Interpretativo: Buscando por uma síntese compreensiva

Nas descrições que apresentamos anteriormente, buscamos expor aquilo que se mostrou significativo sobre as *práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da Formação*, tanto em seus discursos (expressos oral e textualmente) no âmbito dos encontros, quanto em suas ações no contexto da sala de aula, quando tomados à luz de nossa interrogação: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Esse como dito anteriormente foi um dos primeiros passos que demos em direção à constituição das categorias abertas, cujas interpretações buscamos explicitar nessa seção.

Antes de apresentá-las, no entanto, salientamos que interpretar, numa perspectiva fenomenológico-hermenêutica de investigação, não significa focar numa análise "[...] estrutural do texto, olhado sob a perspectiva da análise lingüística, [mas sim, na] procura pelo significado do texto no contexto em que ele emerge, nas experiências vividas por aquele que o lê e o interpreta [...]" (BICUDO, 1993, p. 64, inserção nossa), visando, "[...] [dar-lhe] voz [...] explicá-lo e traduzi-lo de maneira a desvelar um sentido mais pleno do investigado" (KLÜBER, 2012a, p. 77, inserção nossa).

Procedendo à interpretação em consonância com a postura de investigação que assumimos, nos voltamos atentamente para as descrições das quatro categorias abertas de nossa análise. Descrevendo, analogamente a fala de Bicudo (2010), efetuamos um movimento de reflexão intencional, que nos conduziu à transcendência das reduções efetuadas inicialmente, e nos permitiu, após uma abertura hermenêutica, ressaltar os invariantes das práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica participantes da Formação, quando estabelecemos um diálogo entre o que se mostrou da análise, da literatura e de nossas próprias compreensões enquanto seus interrogadores.

A partir desse momento, buscaremos apresentar as compreensões que constituímos a partir das categorias abertas: *C1- Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores; C2- Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores; C3- Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a*

*mudança das práticas pedagógicas dos professores e C4- Sobre a relação entre as práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da formação.* Esclarecemos que ao construirmos esse metatexto interpretativo seguimos a mesma ordem estabelecida na seção em que apresentamos a descrição dessas categorias. Ressaltamos, no entanto, que não as discutimos de forma desarticulada, ao contrário, buscamos relacioná-las umas com as outras e, para além disso, com os aspectos que se mostraram convergentes a elas, destacados na revisão de literatura explicitada na seção 3.5 desta dissertação. Esse esforço evidencia nossa intenção de buscar dar um "sentido de totalidade" (KLÜBER, 2012a, p. 78) a essa investigação, a partir da perspectiva sob a qual focamos nosso fenômeno.

Tomando o movimento de interpretação a partir das compreensões expressas nos parágrafos anteriores, demos início a consideração da categoria *C1: Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores.* A reflexão cuidadosa acerca dela revelou, entre outras coisas, que as práticas pedagógicas dos professores formandos/formadores participantes da formação se caracterizam, concomitantemente, por procedimentos alinhados àquilo que se tem denominado de modelo tradicional do ensino da Matemática e por preocupações e iniciativas, evidenciadas, respectivamente, em seus discursos e ações, voltadas para a adoção de metodologias e posturas de trabalho que, de algum modo, o supere.

Embora, em primeira análise essas características possam parecer contraditórias, quando damos um passo atrás e interrogamos o que elas dizem à luz de nossa interrogação de pesquisa, compreendemos que longe de explicitar incoerências elas acabam expressando com certa medida de clareza e especificidade as ações que de fato são habitualmente desenvolvidas pelos professores participantes da Formação em suas salas de aula, algumas inclusive relevantes do ponto de vista de uma possível (in)disposição para o trabalho com a Modelagem Matemática.

Essas características lançam luzes ainda, sobre aspectos relacionados não só às práticas pedagógicas dos professores participantes, mas também às práticas dos professores de Matemática de um modo geral, no que diz respeito, especificamente, a uma dissonância que assistimos se encenar entre o modo como elas parecem ser generalizadamente compreendidas na academia e no contexto

escolar e o movimento que vemos emergir das unidades que compõem essa categoria.

Para esclarecer o que queremos dizer quando falamos em dissonância, voltamos nossa atenção para a prática pedagógica do professor de Matemática balizada no modelo tradicional de ensino. Embora ela seja frequentemente alvo de discussões, tanto no âmbito das pesquisas, quanto nas instituições de ensino, parece existir, sem que haja muitos questionamentos, um senso comum; uma compreensão compartilhada pelos membros que integram essas duas instâncias, no sentido de, analogamente a fala de Santos (2008, p. 90, inserção nossa), "[aceitar] o que existe tal como existe"<sup>49</sup>, isto é, de admitir esse modelo como sinônimo da totalidade das ações que os professores de Matemática desenvolvem cotidianamente na sala de aula, o que de certo modo tem contribuído com a compreensão de que essas práticas podem, generalizadamente, ser caracterizadas como universais<sup>50</sup>.

Nuances dessa compreensão podem ser vistas nos princípios que regem a maior parte dos modelos de formação de professores e, similarmente, das formações de professores de Matemática que, de acordo com Schön (1987) *apud* Gonçalves e Gonçalves (1998, p.114), "[...] seguem [...] o modelo da 'racionalidade técnica'", cujos alicerces científicos se fundam na tradição positivista, que ao invés de primar por encaminhamentos que levem em conta às multiplicidades características das práticas pedagógicas de cada professor, valorizam a busca por "[...] técnicas e métodos [...] universais" (ALMEIDA, 2001) que tomam essas mesmas

---

<sup>49</sup> A fala de Santos (2008) se refere, originalmente, à construção do conhecimento científico no contexto das Ciências Sociais. Ao tecer suas considerações o autor admite a existência de um conhecimento do senso comum que segundo ele "[...] é superficial porque desdenha das estruturas que estão para além da consciência" (SANTOS, 2008, p.89). Essa discussão nos remete a uma reflexão de fundo epistemológico associada à relação entre a produção do conhecimento científico e a realidade, tomada do ponto de vista do realismo ingênuo que "[...] sustenta que não apenas a realidade existe independentemente da nossa cognição, mas que, igualmente, 'as afirmações da ciência são descrições fiéis de como a realidade é [...] [como] 'verdades inquestionáveis'" (MEDEIROS; BEZERRA FILHO, 2000, p. 109). Essa reflexão se mostra consonante a discussão que estamos delineando, haja vista que parece existir, tanto na academia quanto no contexto escolar, um alinhamento ao posicionamento realista ingênuo no que concerne a tendência em admitir a prática pedagógica balizada no ensino tradicional, como uma realidade independente, logo como representativa da plenitude das ações que os professores de Matemática desenvolvem em suas aulas.

<sup>50</sup> Utilizamos aqui o termo "universais" no sentido de que provém e se estende a todos; como representativo de um consentimento universal (SANTOS; NEVES; CABRAL, 2016), independente do contexto. Do ponto de vista de nossa discussão, admite-se que a prática pedagógica balizada no modelo tradicional de ensino da Matemática, expressa a totalidade das ações desenvolvidas pelos professores de Matemática em suas salas de aula, como se de fato houvesse um consentimento universal em relação ao modo como esses professores ensinam.

práticas como universais e, portanto, passíveis de serem submetidas a processos generalistas de formação. Fiorentini (1999, p. 5, inserção nossa) reforça essa questão quando fala sobre a relevância de se refletir epistemologicamente sobre as práticas pedagógicas dos professores de Matemática, uma vez que, do ponto de vista da formação, geralmente, "[...] [admitem-se soluções] genéricas/prescritíveis [que] pressupõem que as diferentes práticas comportam-se todas da mesma forma".

Nessa perspectiva, reconhecer a proximidade existente entre as ações que os professores desenvolvem no contexto da sala de aula e as práticas de ensino tradicionais e tomá-las como um todo representante dessa mesma ação são situações bem distintas e que precisam ser discutidas e analisadas com muito critério, notadamente quando o assunto em questão é a formação de professores.

Entendemos, portanto, que a formação de professores deve estar atenta ao movimento próprio da ação humana que, por mais que possa ser explicado por uma ou outra teoria, não se deixa jamais engendrar. Em outras palavras, ainda que pareça clichê, uma formação em qualquer área solicita estar aberta ao constante devir da práxis humana.

Dizemos isso, pois na contramão dessa suposta universalidade, que inclusive, parece ser "[...] o menor denominador comum<sup>51</sup> [...]" (SANTOS, 2003, p. 37), entre as compreensões que pairam sobre as práticas pedagógicas dos docentes de Matemática, emerge o movimento esboçado pelos professores participantes da formação, explicitado pelas unidades de significado associadas aos seus discursos e as suas ações observadas na sala de aula.

No que diz respeito, inicialmente, aos discursos dos professores participantes, observados durante os quatorze encontros da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática considerados para essa investigação um aspecto se sobressaiu: a *preocupação*. Esse termo está associado a uma *inquietação* gerada "por algo ou alguém" e que causa desconforto ao sujeito. Quando o interpretamos à luz de nossa interrogação de pesquisa, compreendemos que ele fornece indicativos da existência de um movimento de reflexão que pode ter contribuído para que os professores participantes da Formação se sentissem incomodados com suas práticas pedagógicas.

---

<sup>51</sup> Estabelecemos aqui uma analogia, haja vista que implícita a essa citação de Santos (2003) está a idéia de senso comum associada a uma compreensão compartilhada, coletivamente, por um grupo (SANTOS, 2003), compreensão essa, que consideramos convergente a que parece existir acerca da prática pedagógica dos professores de Matemática.

Mesmo que tenham sido iniciais e possam não ter atingido um grau de profundidade que os tenha motivado a modificar efetivamente suas práticas a ponto de tornar, por exemplo, o trabalho com a Modelagem uma atividade constante, essas preocupações indicam um cuidado; uma *disposição vigilante* desses professores sobre suas próprias ações no contexto da sala de aula.

Consideramos essa disposição como um aspecto positivo evidenciado pelas unidades que diziam dos discursos dos professores participantes, tendo em vista que a reflexão sobre a própria prática é defendida como sendo de fundamental importância para o aprimoramento do trabalho realizado pelo professor (SCHÖN, 1990; ZEICHNER, 1993; IMBERNÓN, 1994, ALARCÃO, 1996), pois o ajuda a "[...] tomar consciência de sua forma intuitiva e tácita de atuar. [Introduzindo] o pensar no fazer. [Tornando] sua ação lúcida, não rotineira, atenta e sensível" (GARRIDO; BRZEZINSKI, 2008, p. 155, inserção nossa).

Além disso, ao refletir acerca da prática o professor se torna investigador de sua ação, o que segundo Ponte (2002, p. 3, inserções nossas), é "[...] um processo fundamental [para a] construção do conhecimento sobre [ela] e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem".

Diante do que consideramos, é possível admitir que as *preocupações* manifestadas pelos professores participantes em seus discursos, possam ter sido disparadas por momentos de reflexão acerca de suas práticas pedagógicas e isso é digno de nota, pois como veremos na análise da categoria C4 dessa dissertação, os professores afirmam que muitas dessas reflexões são resultantes de suas inserções no contexto da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Essas reflexões, por sua vez, podem ter contribuído para que os professores participantes tomassem *iniciativas*, quer dizer, manifestassem disposições de ânimo, voltadas para a adoção de encaminhamentos que os permitissem redirecionar o foco central de suas aulas priorizando a aprendizagem de seus alunos ao invés de unicamente à apresentação e reprodução mecânica de conteúdos matemáticos.

Nessa perspectiva, observamos tanto nos discursos, quanto nas ações dos professores participantes em suas salas um movimento dirigido, entre outras coisas, ao estabelecimento de conexões entre os conteúdos matemáticos e situações-problema familiares (ou de interesse) aos alunos; ao desenvolvimento de atividades

em grupo; a utilização de tecnologias; a confecção e o emprego de materiais manipuláveis, bem como, ao trabalho com a resolução de problemas e os jogos matemáticos.

Esse movimento trouxe à tona, ainda, o empenho que ultrapassou as ações de cunho metodológico, remetendo a relação interpessoal professor/aluno, haja vista que a maior parte dos professores participantes, embora receosos em função da preocupação com a (in)disciplina e, em alguns casos, no esforço de transpor limitações particulares, como o medo de perder a autoridade e o respeito de seus alunos, procuraram, como observamos em suas salas de aula, se mostrar abertos ao diálogo, permitindo e os incentivando, mesmo que paulatinamente, a participarem ativamente de suas aulas.

Vale ressaltar, no entanto, que essas *iniciativas* não foram predominantes do ponto de vista das ações rotineiramente desenvolvidas pelos professores participantes em suas salas de aula, pois a exposição oral de conteúdos Matemáticos, a apresentação de exemplos de aplicação e o incentivo à resolução de exercícios de fixação, práticas características do modelo tradicional de ensino da Matemática, ainda se mostraram fortemente presentes nas ações desenvolvidas por eles.

Voltarmos nossa atenção a essas questões se faz pertinente, em primeiro lugar porque, embora o modelo tradicional de ensino ainda exerça, como vimos no parágrafo supracitado, forte influência sobre as ações que os professores participantes desenvolvem em suas salas de aula, o fato de buscarmos por alternativas a ele fornece indicativos de que suas práticas pedagógicas são dotadas de um caráter de *pluralidade*, que vai de encontro àquela compreensão de universalidade discutida anteriormente.

Quando buscamos pelo significado desse termo, vemos que sua raiz etimológica está associada à palavra *plural*, do latim *pluralis*, que significa "mais de um" (HOUAISS, 2016, p. 1). Assim, nos parece apropriado dizer que o termo *pluralidade* expressa adequadamente a disposição manifesta pelos professores, quando procuram, como vimos anteriormente, dispor de "mais de um" modo de efetivar as suas práticas pedagógicas no contexto da sala de aula.

O empenho dos professores em direção à apropriação de conhecimentos e à diversificação dos procedimentos e posturas que adotam, explicita ainda, a nosso ver, a tentativa de dar início a um processo de ruptura com aquilo que Souza Santos

(2002) chama de "paradigma dominante", que no caso particular do ensino da Matemática difunde a concepção de que o modelo tradicional de ensino é o único adequado às condições sócio-culturais, pedagógicas e até mesmo físicas, em que se encontram as instituições de ensino do país.

Concretizar essa ruptura, no entanto, não é uma tarefa fácil, pois os professores de Matemática, de um modo geral, estão situados dentro de um cenário que pode ser comparado ao período de "ciência normal" mencionado por Thomas Kuhn (1975), em que há uma pressão para que continuem, assim como diz Zylberstajn (1991), aderindo estrita e dogmáticamente ao paradigma dominante, que no caso específico desse modelo de ensino toma como elementos essenciais de sua "matriz disciplinar"<sup>52</sup> (KUHN, 1975) a ação pedagógica balizada na exposição oral de definições matemáticas e na reprodução mecânica de exercícios de aplicação.

Esses elementos são, inclusive, utilizados como parâmetro para apreciação da validade e da qualidade das ações desenvolvidas pelos professores. Àquelas consideradas adequadas do ponto de vista desse modelo são exaltadas, já as que de alguma forma se distanciam dele, como é o caso da Modelagem, acabam sendo suprimidas, pois não atendem aos padrões por ele estabelecidos, situação que alude a Kuhn (1975, p. 24) quando diz "[...] a ciência normal frequentemente suprime novidades fundamentais, porque estas subvertem necessariamente seus compromissos básicos".

Como dissemos em capítulos anteriores dessa dissertação, existe de fato entre os professores uma relutância em relação à integração da Modelagem às suas práticas pedagógicas, o que ocorre, no entanto, é que o fato de reconhecermos a existência dessas que parecem ser tentativas de "[...] forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma" (KUHN, 1975, p. 45) nos auxilia na compreensão de alguns dos aspectos que acabam colaborando com essas negativas. Dois deles, inclusive, foram destacados nas unidades que constituem essa categoria como aspectos que acabam condicionando às práticas pedagógicas dos professores participantes, são eles o livro didático e o planejamento.

---

<sup>52</sup> Thomas Kuhn (1975, p. 226) esclarece que na expressão *matriz disciplinar*, o termo "[...] 'disciplinar' [...] refere a uma posse comum aos praticantes de uma disciplina particular [e] 'matriz' porque é composta de elementos ordenados de várias espécies".

No que diz respeito ao livro didático, existe entre os professores participantes distintas opiniões. A maior parte deles considera esse material como um elemento essencial à prática e como fonte de segurança em relação aos conteúdos matemáticos, sendo que a consideração da possibilidade de um trabalho dissociado dele é considerada até mesmo como uma "aviltação".

Frente ao exposto, parece existir entre esses professores um "apego doutrinal"<sup>53</sup> ao livro didático, como se nesse compêndio estivessem contidos um conjunto de princípios que devem ser obedecidos criteriosamente para que possam garantir o "sucesso" da aula. Quando admitido desse modo,

[o] livro didático não funciona em sala de aula como um instrumento auxiliar para conduzir o processo de ensino e transmissão de conhecimento, mas como o modelo-padrão, a autoridade absoluta, o critério último de verdade. Neste sentido, os livros parecem estar modelando os professores. O conteúdo ideológico do livro é absorvido pelo professor e repassado ao aluno de forma acrítica e não distanciada (FREITAG, 1997, p. 111, inserção nossa).

A utilização do livro didático sob essa perspectiva restrita acaba não só condicionando as práticas pedagógicas dos professores, pois ele é quem dita quando e quais serão os encaminhamentos que serão assumidos nas aulas, como também dificultando o trabalho com a Modelagem, que solicita a abertura desses professores a contemplação de situações-problema que na maioria das vezes fogem daquelas propostas nos livros, voltando-se para temas que sejam do interesse dos alunos.

Quanto ao planejamento, consideramos pertinente salientar o esforço manifestado pela unanimidade dos professores no sentido de buscar planejar previamente suas ações no contexto da sala de aula. Ao planejar, os professores entendem que seja possível, entre outras coisas, organizar os conteúdos que serão contemplados em suas aulas; prever o tempo necessário para abordá-los e evitar improvisos. Essas compreensões estão em consonância com Menegolla e Sant'anna (1992, p. 66, inserção nossa) quando dizem que o planejamento:

[...] ajuda o professor a definir os objetivos que atendam os reais interesses dos alunos [...]; possibilita ao professor selecionar e organizar os conteúdos mais significativos para seus alunos [...] facilita a organização dos

---

<sup>53</sup> No sentido de que o professor se apega ao livro didático como um dogma, uma verdade absoluta e que deve ser obedecida à risca.

conteúdos de forma lógica, obedecendo à estrutura da disciplina [...] [e] evita a improvisação.

Embora o planejamento seja relevante e possa como revela a citação anterior, se configurar como um aliado do professor no sentido de levá-lo a refletir sobre os conteúdos, metodologias e posturas que irá assumir quando ministra suas aulas, ele pode não atender a essas expectativas quando tomado simplesmente como *checking list*, ou seja, como um documento cuja utilidade se limita a orientar o professor sobre a ordem em que os conteúdos, normalmente organizados na sequência proposta pelo livro didático ou pela linearidade do currículo básico, devem ser contemplados.

Dizemos isso, pois essa parece ser, mesmo que despropositadamente, a maneira como ele é empregado pelos professores participantes da Formação e essa condição, do ponto de vista da adoção efetiva do trabalho com a Modelagem pode se tornar um limitador, pois segundo Klüber e Burak (2007, p. 2) a "[...] ruptura com o currículo linear [...] se constitui em umas das características mais importantes da Modelagem, pois com ela não são os conteúdos que determinam o problema, mas o contrário". Oliveira (2012, p. 1075) confirma isso ao dizer que o trabalho com a Modelagem "[...] solicita do professor a construção de atividades focadas em problemas com referência na realidade".

Nessa direção, podemos dizer que a admissão do trabalho com a Modelagem Matemática poderá requerer do professor, não apenas a disposição dirigida à readequação de aspectos relacionados às suas práticas pedagógicas, mas também ao modo como ele vê o planejamento dessas, pois como menciona Oliveira (2012, p. 1075 -1076):

[...] as ações necessárias para a utilização da modelagem pelo professor não se limitam apenas ao planejamento de uma atividade, mas se estendem, também, às circunstâncias em que essa atividade se desenvolverá. Assim sendo, o *planejamento do ambiente de modelagem* se define como um processo de tomada de decisões relativas à elaboração da atividade de modelagem e à organização das ações e estratégias do professor (OLIVEIRA, 2012, p. 1075-1076).

Em suma, ao interrogarmos: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática? A categoria aberta C1- Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas*

dos professores indicou que embora as práticas pedagógicas dos professores participantes da formação sejam ainda fortemente marcadas por procedimentos alinhados ao modelo tradicional de ensino da Matemática, como o apego doutrinal ao livro didático e uma visão de planejamento enquanto *checking list*, eles não podem ser tomados como representativos da totalidade das ações que são desenvolvidas pelos professores em suas salas de aulas, haja vista que, paralelas a eles foram observadas iniciativas que, além de indicar o caráter plural de suas práticas, revelam um esforço em romper com o paradigma dominante que concebe o modelo tradicional de ensino da Matemática como o mais adequado as condições sócio-culturais, pedagógicas e físicas das escolas.

Embora as reflexões, a disposição para a mudança<sup>54</sup>, e o caráter plural das práticas pedagógicas dos professores participantes, possam, de certo modo, contribuir com a adoção da Modelagem, não podemos afirmar que sozinhos esses aspectos são suficientes, pois como vimos, os professores estão inseridos dentro um contexto cujas prioridades são avessas à Modelagem. Nesse sentido, a atenção a essa pluralidade acaba impondo mais desafios à formação do professor em Modelagem Matemática, uma vez que essa precisará ficar atenta aos *perfis de atuação* dos professores, de tal modo que a partir de uma visão plural, consiga convergir para aquilo que é possível realizar com Modelagem.

Sendo assim, não basta que os professores se mostrem abertos à mudança, pois para que essa disposição resulte em alterações efetivas no modo como eles conduzem suas aulas é necessário que existam condições *sócio-epistemológico-formativas* que garantam o impulso, a perseverança e a permanência no *novo estilo*, isto é, no novo modo de pensar e conduzir seu trabalho no contexto da sala de aula.

---

<sup>54</sup> Ressaltamos que a expressão "disposição para a mudança", que utilizamos nas interpretações das categorias abertas em nossa pesquisa, emergiu da análise cuidadosa das unidades de significado que as constituem. Após concluirmos as interpretações dessas categorias num esforço hermenêutico de compreensão dos seus significados, nos deparamos por indicação do professor Tiago Emanuel Klüber, com o texto de Ferreira (2016, p. 136), que adota em uma de suas categorias de análise a expressão "disposição para mudança" entendida pelo autor "[...] como uma competência essencial que um professor deve ter para buscar soluções e alternativas para a prática que desenvolve, além de estar aberto para aprender, propondo e incentivando mudanças e se engajando de forma constante em seu desenvolvimento pessoal e profissional". No entanto, ainda que exista proximidade entre o dito por ele o que efetuamos (o que consideramos positivo uma vez que reforça alguns dos argumentos e reflexões que mencionamos), salientamos que discutimos a "disposição para a mudança" em outro contexto, aprofundando e refletindo aspectos que são a ela adjacentes e que se distanciam dos contemplados pelo referido autor. Além disso, o que chamamos de "disposição para a mudança" é decorrente de um movimento sustentado nas unidades de significado que emergiram da análise, como por exemplo: "O professor diz que precisa modificar sua visão sobre a prática (2:71)" e "O professor diz que é necessário estar disposto a modificar a prática pois suas ações não tem sido bem sucedidas (2:72)".

No caso específico da mudança, dirigida a adoção da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores, ela talvez solicite a inserção desses professores no que, fazendo alusão a Fleck (2010), chamaremos de *coletivo de pensamento*<sup>55</sup> *próprio da Modelagem*<sup>56</sup>, que significa fazer parte de um grupo que compartilha dos mesmos pressupostos e, dentro do qual, circulam ideias dirigidas ao trabalho com a Modelagem. Esses pressupostos, por sua vez, são característicos de um *estilo de pensamento*<sup>57</sup> *próprio da Modelagem*, que ao serem assumidos pelos professores pode auxiliá-los a enxergá-la como uma prática possível em suas aulas.

No que diz respeito à segunda categoria aberta C2 - *Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores*, ela explicita que as experiências cotidianas em sala de aula são tomadas pelos professores participantes da Formação<sup>58</sup> como um dos mais proeminentes fatores que contribuem para a constituição de suas práticas pedagógicas, notadamente, porque essas experiências, segundo dizem, os ensinam e os auxiliam a aprimorar as suas práticas na medida em que lhes permitem *experimentar* quais estratégias de ação pedagógica se mostram mais eficientes quando avaliadas com base nos reflexos que causam na aprendizagem dos alunos.

Quando analisamos essas *experiências cotidianas* mencionadas pelos professores à luz de nossa interrogação de pesquisa, e avançamos em direção a uma hermenêutica de seus sentidos, entendemos que intrínseca a elas estão duas compreensões fundamentais em relação à constituição de suas práticas pedagógicas: *as experiências cotidianas enquanto fonte de aprendizado em*

---

<sup>55</sup> Fleck (2010, p. 82) define coletivo de pensamento como "[...] a comunidade de pessoas que trocam pensamentos ou se encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos, temos, em cada uma dessas pessoas um portador do desenvolvimento histórico de uma área de pensamento, de um determinado estado do saber e da cultura, ou seja, de um estilo específico de pensamento".

<sup>56</sup> Klüber (2012b), em seu artigo (*Des*) *Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática*, discute as "[...] implicações [que] emergem ao considerar a Modelagem Matemática na Educação Matemática [como] um coletivo de pensamento distinto do coletivo da Formação de Professores de Matemática" (KLÜBER, 2012b, p. 63, inserção nossa), dentre os aspectos destacados pelo autor está a necessidade de "[...] rompimento de teorias e práticas no senso comum pedagógico para uma aceitação mais plena da modelagem por professores em todos os níveis de ensino" (KLÜBER, 2012b, p. 63).

<sup>57</sup> Fleck (2010, p. 149) define o estilo de pensamento como a "[...] percepção direcionada em conjunção com o processamento correspondente no plano mental e objetivo. Esse estilo é marcado por características comuns de problemas, que interessam a um coletivo de pensamento; dos julgamentos, que considera como evidentes e dos métodos, que aplica como meios do conhecimento. É acompanhado, eventualmente, por um estilo técnico e literário do sistema do saber".

<sup>58</sup> E não somente por eles, mas também pelos professores da Educação Básica considerados nas dissertações e teses apresentadas na seção 3.5 desse texto.

*complementaridade à formação inicial e as experiências cotidianas enquanto contexto de experimentação de estratégias de ação.*

No que concerne a compreensão das *experiências cotidianas enquanto fonte de aprendizado em complementaridade à formação inicial* e buscando aprofundá-la, voltamos nossa atenção, inicialmente, para o sentido atribuído aos termos *experiência* e *aprendizado* em suas raízes etimológicas.

Segundo o dicionário de filosofia Japiassú (2001), a palavra *experiência* apresenta dois sentidos, um geral ao qual nos reportaremos agora, e um técnico que discutiremos na sequência. "Em seu sentido geral, a experiência é um conhecimento espontâneo ou vivido, adquirido pelo indivíduo ao longo de sua vida" (JAPIASSÚ, 2001, p. 71). Alinhada a essa definição, Boff (2002, p. 39) diz que "'*ex-peri-ência*' é a ciência ou o conhecimento (ciência) que o ser humano adquire quando sai de si (*ex*) e procura compreender um objeto por todos os lados (*peri*)". A palavra *aprendizado*, por sua vez, possui sua raiz etimológica associada ao termo *apprehendere* do latim, que significa "agarrar, tomar posse de"; "apoderar-se" (CONSULTÓRIO, 2016, p. 1).

Quando articulados, os significados originais desses dois termos indicam, dentre outras coisas, a tomada de posse ou aquisição de conhecimentos que se mostram *ex-ternos* ao sujeito, ou seja, que não lhes são familiares. Nesse sentido, quando dizem que as suas experiências cotidianas são fonte de aprendizado os professores participantes da Formação e, do mesmo modo, os professores sujeitos das pesquisas levantadas na revisão de literatura, manifestam o interesse em adquirir conhecimentos que se mostram necessários ao exercício da docência e que julgam não lhes terem sido suficientemente fornecidos durante a formação inicial. Entendemos que implícito a esse interesse está à idéia de *complementaridade*.

Estabelecemos esse termo, pois achamos que ele expressa adequadamente o esforço realizado pelos professores participantes quando procuram, por meio das experiências cotidianas, elaborarem mecanismos de ação que lhes permitam superar os desafios que se apresentam cotidianamente na sala de aula.

Esse esforço de *complementaridade* manifestado pelos professores nos permite lançar um novo olhar sobre a fala de Tardif et. al (1991, p. 231, grifos nossos), quando dizem que a prática é "[...] um processo de aprendizagem através do qual os professores *re-traduzem sua formação* e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida".

Dizemos isso porque essa *re-tradução* envolve, dentre outras coisas, terem a capacidade de analisar criticamente os saberes adquiridos durante a formação, decidindo quais desses estão ou não alinhados às necessidades provenientes do exercício da docência. Essa capacidade de análise, no entanto, indica a posse prévia desses saberes, ou seja, os professores *re-traduzem* a partir do que já conhecem.

A discussão que estamos delineando nos leva a retomar a interpretação da categoria C1. Nela ressaltamos uma tendência que parece existir entre os modelos de formação vigentes (inicial ou continuada) em tomar as práticas pedagógicas dos professores como universais. Essa compreensão tem contribuído para que sejam adotados e perpetuados encaminhamentos similares (quase que exclusivamente pautados no modelo tradicional de ensino) para professores cujas práticas possuem caracteres plurais e cujos contextos de trabalho são, similarmente, multifacetados.

Essas considerações desnudam inconsistências entre o modo como as práticas pedagógicas dos professores são compreendidas e trabalhadas no contexto da formação e como elas são de fato caracterizadas o que, conseqüentemente, contribui para que se abram brechas entre os conhecimentos ofertados e os necessários à atuação.

A admissão da existência dessas brechas levanta o seguinte questionamento: *como poderão os professores re-traduzir conhecimentos que não possuem, ou ainda, que não lhes tenham sido ofertados, uma vez que a própria ideia de re-tradução solicita essa posse prévia?* A reflexão acerca dele revela a possibilidade de admitirmos que os professores realizam não só um movimento de *re-tradução* dos conhecimentos adquiridos durante a formação, mas, também o de *complementaridade*, haja vista que procuram, como já dissemos, tomar posse por meio de suas experiências cotidianas de saberes que os permitam lidar com situações cotidianas particulares ao contexto escolar para as quais os conhecimentos da formação inicial não se mostram suficientes.

Vale ressaltar que o reconhecimento desse movimento de *complementaridade* não implica em concluirmos a desvinculação definitiva das práticas pedagógicas dos professores participantes ao modelo tradicional de ensino da Matemática, pois pode ser que ele ocorra mesmo que essas práticas ainda estejam, de certo modo, assentadas no que chamamos anteriormente de paradigma dominante. Por outro lado, ele pode indicar a busca por um distanciamento desse

paradigma, condição que se mostra consonante com as reflexões e iniciativas evidenciadas no movimento de ruptura que discutimos na categoria C1.

Primando pelo aprofundamento dessa discussão, pensemos no *movimento de ruptura*. Esse termo, ruptura, implica na interrupção abrupta com determinados procedimentos. A interrupção, por sua vez, nos remete a uma continuidade anterior, pois só é possível interromper o que originalmente era contínuo.

Nessa perspectiva, quando as unidades de significado pertencentes à categoria C1 trazem à tona às reflexões e iniciativas dos professores participantes em busca da ruptura com o modelo tradicional de ensino da Matemática, além de indicar a disposição para a mudança, elas, concomitantemente, externalizam uma condição contínua anterior de entranhamento<sup>59</sup> para com esse modelo.

O *movimento de complementaridade* por sua vez, indica uma disposição de agregar à prática estratégias de ação que visem suprir às deficiências apresentadas pelos procedimentos consonantes ao modelo tradicional, o que denota o reconhecimento e o alinhamento, ainda que inicial, a outro modelo de prática pedagógica, mais próximo ao paradigma investigativo (SKOVSMOSE, 2000). Esse reconhecimento, como dito na categoria C1, pode ter sido influenciado pela inserção desses professores na Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática e mais do que isso, pode ser preponderante quanto à adoção ou não da Modelagem.

Outro aspecto que emerge dessa categoria é a compreensão das *experiências cotidianas enquanto contexto de experimentação de estratégias de ação*. Ela se evidencia quando os professores participantes dizem que procuram experimentar diferentes estratégias de ação pedagógica com seus alunos. Essas estratégias são avaliadas com base nos impactos que causam na aprendizagem deles, as consideradas promissoras são reproduzidas; as que de algum modo se mostram deficientes são alteradas e aquelas que os professores julgam não surtirem efeitos positivos em relação à aprendizagem são rechaçadas.

Frente ao exposto e retomando o que já havíamos mencionado, essa compreensão se aproxima do segundo sentido atribuído ao termo *experiência*, o sentido técnico, no qual a experiência é entendida como "[...] a ação de observar ou

---

<sup>59</sup> Relativo ao envolvimento profundo.

de experimentar com a finalidade de *formar* [...] uma hipótese" (JAPIASSU, 2001, p. 71, grifo nosso).

Ao assumir o sentido técnico de experimentação, a experiência passa a expressar a finalidade de *formar*. Na mesma direção Heidegger (1987, p. 143) menciona que "[...] [fazer] uma experiência quer dizer [...] deixar-nos abordar em nós próprios pelo que nos interpela, entrando e submetendo-nos a isso. Podemos ser assim transformados por tais experiências, de um dia para o outro ou no transcurso do tempo". Dessas duas últimas linhas Bondía (2002, p. 25-26, inserção nossa) menciona ser possível extrair um dos "[...] componentes especiais da experiência: sua capacidade de formação ou de transformação [uma vez que] o sujeito da experiência está, portanto, aberto à sua própria transformação".

Com efeito, quando buscam experimentar diferentes estratégias de ação pedagógica, atentos, entre outras coisas, aos possíveis reflexos que causam na aprendizagem de seus alunos e neles mesmos, no sentido de avaliarem como se sentem em relação à adoção desse novo encaminhamento, os professores participantes expõem uma abertura, mesmo que mínima, à transformação de aspectos de suas práticas com os quais não estão satisfeitos e mais do que isso, manifestam o interesse em *formar* um estilo novo e próprio de ensinar. Franco (2012, p. 201, inserção nossa) chama esse momento em que o professor busca substituir a anterior lógica de organização de sua prática por uma nova, de dinâmica compreensiva, pois entende que ao fazer isso o professor passa por "[...] uma experiência de ruptura consciente [em que] já não aceita alguns aspectos de seu antigo *habitus*. [Surge então] uma necessidade incontida de mudança".

Nessa perspectiva, mesmo que essas experimentações nem sempre sejam bem sucedidas, elas geram conhecimentos que podem tanto ensinar lições aos professores relacionadas aos encaminhamentos que são ou não adequados aos seus alunos e ao seu contexto de trabalho, quanto encorajá-los a se arrisquem adotando encaminhamentos de trabalho diferenciados sem que fiquem excessivamente receosos com a possibilidade de não atingirem os objetivos estabelecidos.

Do ponto de vista da adoção da Modelagem Matemática, à disposição para a experimentação pode ser um fator motivador, pois revela à abertura ao novo, isto é, à dinâmicas de trabalho que fujam dos encaminhamentos habitualmente utilizados pelos professores em conformidade com o modelo tradicional de ensino.

Embora tenhamos até o momento discutido as experiências cotidianas enquanto aspectos formativos que constituem a prática pedagógica dos professores, a:

[...] literatura da área, quando examinada sob a perspectiva de análise dessa problemática, oferece ampla fundamentação à tese de que a prática docente escolar não pode ser considerada uma instância capaz de induzir a produção de *todos* os saberes associados à ação pedagógica do professor (DAVID; MOREIRA, 2013, p. 43, grifo nosso).

Corroborando a essa citação, as unidades de significado pertencentes a essa categoria mencionam outro fator que, segundo os professores, acaba contribuindo com a constituição de suas práticas pedagógicas, referimo-nos à *leitura*. Gonçalves (2006, p. 176) concorda com isso quando diz que "[...] aprender a ler e interpretar textos sobre Matemática, ensino da Matemática, aprendizagem, escola, educação, sociedade, mundo, conhecimento, cultura, etc., é fundamental para a formação do professor". Além dessas questões, o mesmo autor fala da importância da realização de leituras que não estejam apenas dirigidas diretamente aos conteúdos matemáticos, mas, também àquelas que discutem os aspectos "[...] didáticos, psicológicos, filosóficos, sociológicos, epistemológicos, históricos e ético-políticos, que vem sendo historicamente produzidos pela pesquisa educacional e não se articulam, necessariamente, com a matéria de ensino" (GONÇALVES, 2006, p. 176).

Ainda que as citações anteriores exaltem a importância de os professores de Matemática realizarem leituras que discutam a prática pedagógica a partir de diferentes aspectos destacados pela pesquisa educacional e nós, além disso, acreditemos que essas mesmas leituras possam trazer, por meio das teorias que discutem, sugestões para os professores relacionadas à possíveis encaminhamentos e estratégias de ação para o trabalho com os alunos, existe o risco de não surtirem efeito se forem tomadas em sua *literalidade*<sup>60</sup>, isto é, se o professor tentar reproduzi-las em sua sala de aula exatamente como elas são descritas nos textos acadêmicos.

Discutirmos essa questão da *literalidade* da aplicação das leituras se mostra pertinente, pois esse parece ser o fator que tem contribuído para que os professores participantes da formação se sintam insatisfeitos quando buscam reproduzir encaminhamentos que "aprendem" em suas leituras, sejam aquelas realizadas no

---

<sup>60</sup> Refere-se à qualidade do que é literal.

âmbito da Formação ou mesmo leituras anteriores a ela, dirigidas à didática do ensino da Matemática, entre outras. Essa insatisfação pode ser decorrente do fato de os professores tenderem a buscar reproduzir as sugestões balizadas em teorias provenientes de leituras, tais quais são apresentadas pelos autores, sem que sejam efetuadas reflexões e adequações aos seus contextos escolares particulares; aos perfis de suas turmas e até mesmo aos seus próprios perfis de atuação, que são deveras relevantes e precisam ser levados em conta.

Nesse sentido, embora "[...] as teorias e ideias pedagógicas [sejam] importantes para a prática [pois] criam referências, possibilidades e, acima de tudo de tudo, critérios para a sua compreensão e interpretação" (FRANCO, 2012, p. 216, inserção nossa), quando elas são aplicadas pelos professores em sua *literalidade*; exatamente como estão descritas nos textos das produções acadêmicas lidas, elas conduzem a compreensão de que a prática se reduz à aplicação de teorias (KLÜBER, 2013). Franco (2012, p. 216), alinhando-se ao alerta feito por Klüber (2013), diz que "[...] as teorias não funcionam sozinhas; é preciso o diálogo e o confronto com a prática".

Quando pensamos na Modelagem Matemática, a discussão sobre a tendência dos professores participantes de aplicar literalmente o que lêem ganha ainda mais relevância, pois como menciona Klüber (2013, p. 99), "[...] a leitura sobre algo não garante que se tenha o material necessário para uma pretensa aplicação. Portanto, é preciso reconstituir na prática muitos dos momentos teorizados".

Sendo assim, ao cogitarem a possibilidade de desenvolverem atividades de Modelagem é importante que os professores compreendam que essa ação não implica em apenas cumprir linearmente as etapas de desenvolvimento prescritas por determinado autor a partir de sua concepção particular de Modelagem, ou ainda, na reprodução fidedigna de uma atividade que tenha sido elaborada e implementada por outro professor e publicada em algum artigo acadêmico, pois "[...] [sem] essa clareza, da necessidade de reconstrução, podem ser fortalecidos ou mesmo criados empecilhos a um novo conhecimento" (KLÜBER, 2013, p. 99, inserção nossa). O mesmo autor continua dizendo:

Essa é a concepção que hipoteca e prejudica o desenvolvimento de qualquer prática e não é diferente nas atividades de Modelagem, haja vista que faz com que o sujeito busque segurança e domínio pleno da situação, sem reconhecer que experiência e situação são acontecimentos, portanto, não são controláveis (KLÜBER, 2013, p. 100).

Do mesmo modo, é importante que os professores tenham clareza quanto ao fato de que os encaminhamentos propostos na literatura talvez não sejam passíveis de uma reprodução exata e essa questão é notadamente relevante no caso da Modelagem Matemática. Não é oportuno, portanto, que os professores procurem “encaixar” suas práticas dentro dos parâmetros impostos pelas teorias consideradas nas leituras sem que seja realizada uma *releitura* delas, isto é, uma nova interpretação delas à luz dos aspectos particulares característicos de suas próprias práticas pedagógicas e contextos de atuação.

Para além do já explicitado, as unidades pertencentes a essa categoria revelam o exemplo e o apoio dos pares como um fator mencionado pelos professores participantes da Formação como constituinte de suas práticas pedagógicas. Ao buscarmos por uma hermenêutica dessas unidades, orientados por nossa interrogação de pesquisa, vimos que elas indicam tanto uma *abertura ao trabalho conjunto*, quanto uma busca pela *apropriação pragmática* de aspectos da prática pedagógica do colega.

Em primeiro, focaremos nossa interpretação no fato de a maior parte do professores admitirem que o apoio e as contribuições dos colegas professores foram no início de suas carreiras e ainda são, relevantes para a constituição de suas práticas pedagógicas. Barros (2015, p. 48) confirma a importância do apoio dos pares quando diz que “[um] aspecto que aparece como fundamental na constituição profissional [dos] professores é a relação com seus pares”. Na mesma direção García (1999) apud Pryjma e Oliveira (2016, p. 13) diz que o “[...] apoio dos pares pode ser visto como fundamental para o desenvolvimento profissional docente, pois amplia o repertório de conhecimentos teórico-práticos dos professores”.

Embora essas citações indiquem a relevância do apoio dos pares, o estudo realizado por Pryjma e Oliveira (2016, p. 6, inserção nossa) com professores evidenciou “[...] menções [à] experiências solitárias, com pouca referência ao apoio dos pares, como se a profissão docente tivesse, como condição de atuação, o trabalho individualizado”. Temos que reconhecer que esse estudo não é uma exceção, haja vista que situação semelhante pode ser encontrada em distintas instituições de ensino do país, o que nos leva a concordar com Imbernón (2009, p. 64, inserção nossa) quando diz que existe uma “cultura de isolamento” nas escolas

que "[...] gera incomunicações [e a tendência de] guardar para si mesmo o que se sabe sobre a experiência educativa".

O fato, no entanto, de os professores expressarem em seus discursos a importância que atribuem às contribuições dos pares, embora não indique que suas ações do contexto da sala de aula ocorrem de maneira distinta da supracitada, fornece indícios de uma possível disposição para a realização de um trabalho compartilhado em que professores possam atuar conjuntamente no sentido de "[...] [reconstruir e transformar] o seu modo de pensar e agir profissional" (PRYIMA; OLIVEIRA, 2016, p. 10, inserção nossa).

Essa abertura pode auxiliar os professores na medida em que os estimula ao diálogo com os colegas de tal modo que possam discutir "[...] o que acontece, o que se faz, o que não funciona e o que teve sucesso [...] dúvidas, contradições, problemas, sucessos e fracassos [que] são elementos importantes [para o] desenvolvimento pessoal e profissional" (IMBERNÓN, 2009, p. 64, inserções nossas). Além disso, pode incentivá-los a "[...] [assumirem] o risco da inovação" (IMBERNÓN, 2009, p. 68, inserção nossa), como o trabalho com encaminhamentos que priorizem a investigação e a autonomia dos estudantes e que lhes permitam adotar a postura de mediadores, aspectos alinhados àqueles que se esboçam durante o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática.

A abertura ao trabalho conjunto pode ser um motivador para a adoção efetiva da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores, o que é confirmado por Campos e Luna (2011) quando dizem que o trabalho com a Modelagem com o apoio dos colegas pode ser positivo porque permite que os desafios que emergem da implementação das atividades em sala de aula sejam avaliados e enfrentados conjuntamente, além de existir a contribuição para a própria elaboração das atividades, o que, de certo modo, pode diminuir as possíveis frustrações geradas por esses momentos, aumentando a chance de os professores se encorajarem a dar continuidade a ele.

Para que ocorra um trabalho conjunto entre os professores que efetivamente permita a ampliação e o aprimoramento de suas estratégias de ação no contexto da sala de aula, é necessário, entretanto, mais do que a abertura a essa possibilidade, sendo relevante ainda que sejam superadas as *visões pragmáticas* relacionadas a esse apoio.

A discussão levantada por Hessen (1980) sobre o problema do conhecimento pode nos auxiliar na compreensão dessa visão. Ele diz que a ideia de verdade segundo o pragmatismo está associada ao que é útil o que se evidencia quando ele diz que "[...] o juízo [...] é verdadeiro porque – e enquanto – resulta útil e proveitoso para a vida humana e, em particular, para a vida social" (HESSEN, 1980, p. 51, inserção nossa). Em alusão a essa fala podemos dizer que a *visão pragmática dos professores* em relação ao apoio dos colegas implica na tendência em priorizar àquilo que se mostra *mais à mão*, o que parecer ser mais útil, ou seja, isso indica a disposição para a apropriação apenas de aspectos das práticas dos colegas que se mostram mais convenientes e adequadas às suas práticas pedagógicas habituais.

Nuances dessa visão podem ser vistas nas unidades que compõem essa categoria, mais especificamente, quando os professores dizem que procuram inserir em suas práticas características das práticas pedagógicas de seus formadores e colegas utilizando como princípio de escolha àquelas que julgam ser mais apropriadas, trazendo resultados positivos para a aprendizagem dos alunos.

Ao mesmo tempo em que essas unidades podem revelar um cuidado, ou como discutimos na categoria C1, uma *vigilância sobre a própria prática* voltada, nesse caso, para a aquisição de estratégias de ação que possam auxiliá-los no aprimoramento do trabalho que realizam com seus alunos, se essa aquisição se dirigir unicamente para a apropriação de encaminhamentos pedagógicos que se mostrem mais convenientes a esses professores, talvez por serem mais próximas daquelas que já utilizam em suas aulas, pode ser que ao invés de ocorrer um avanço, haja por outro lado a simples reprodução de "[...] fazeres, em muitos casos caducos e estéreis" (FRANCO, 2012, p. 186).

Nessa perspectiva, podemos dizer<sup>61</sup> que essa disposição à apropriação pragmática de aspectos característicos das práticas pedagógicas dos colegas pode ser limitante na medida em que torna *míope e astigmatizado*<sup>62</sup> o olhar do professor. *Míope*, pois ao focar a prática do colega o professor já forma previamente uma imagem daquilo que verá, ou seja, ele vê de maneira distorcida somente os

---

<sup>61</sup> Estabelecemos aqui uma comparação com a fala de Martin (2013, negrito do autor) quando diz que "[...] na **miopia** [...] o foco visual se forma antes da **retina**, e o paciente tem dificuldade de enxergar de longe. Já no **astigmatismo**, é quando o foco visual ao invés de se formar em um único ponto se forma em dois pontos, antes e depois da retina, o que gera uma dificuldade para enxergar, tanto de longe, quanto de perto, visto que falta o foco e a visão fica 'borrada'".

<sup>62</sup> Utilizamos essa expressão em referência ao astigmatismo, que uma "perturbação visual causada por defeitos na curvatura do cristalino ou da córnea" (DICIONÁRIO, 2016).

aspectos da prática do outro que se articulam a imagem que formou previamente deles.

É *astigmatizada* na medida em que o foco do professor incide em dois pontos distintos, ou seja, o professor enxerga sua prática e a do colega sob óticas completamente diferentes e, em resultado disso, não consegue ver com clareza as suas próprias práticas, por vezes férteis, por vez vezes estéreis, e tão pouco, às características da prática do outro que lhe poderiam auxiliar a minimizá-las. Predomina, portanto, uma visão turva dessas duas instâncias impedindo que ele seja capaz de construir uma imagem plena da prática que articule traços das duas.

Entendemos que esse olhar *míope e astigmatizado* dos professores sobre a prática dos colegas é favorecido pela presença de uma *cultura pragmática* de formação que reforça essa tendência. Silva Filho (2013, p. 36) corrobora a isso quando diz que "[...] a formação continuada docente parece ser concebida como um mecanismo de apoio ao professor, de natureza instrumentalista e que é desenvolvida por meio da construção de um conjunto de 'competências' de caráter essencialmente pragmático". Essa cultura perpetuada no âmbito da formação é um dos aspectos que pode dificultar a chegada da Modelagem à escola.

O último aspecto explicitado nessa categoria remete à *formação continuada* de professores. Ela é apontada pela maior parte dos professores participantes da Formação como uma instância formativa que tem trazido poucas contribuições à constituição de suas práticas pedagógicas, destacadamente, em função do modo como se apresentam. Ponte (1998, p. 10) fala sobre esse modo quando diz que as formações continuadas de professores de Matemática buscam:

[...] com uma pequena acção (sic) de um mês (ou de 50 horas), proporcionar um vasto leque de conhecimentos e competências ao professor e mudar a sua visão de currículo, do ensino da Matemática, e até do seu papel profissional. [...] Outras vezes definem-se objectivos (sic) que parecem ser realistas e interessantes mas não correspondem, de facto (sic), aos problemas reais que os professores sentem na sua prática.

Essas ações visam, em sua grande maioria, treinar o professor para que ele seja capaz de reproduzir em sua sala de aula as técnicas que lhe são apresentadas por um especialista que normalmente não tem vínculo nenhum com esse professor e com seu contexto de trabalho. Além disso, elas priorizam a teoria, sendo a prática relegada a episódios que, por serem esporádicos e desvinculados das necessidades

específicas do professor, acabam não se mostrando relevantes. Podemos dizer que esses também são fatores que acabam repercutindo na decisão dos professores em adotar ou não a Modelagem, pois eles estão habituados a apenas reproduzir encaminhados ditados por especialistas e acabam se sentindo, ao menos inicialmente, desconfortáveis quando são incentivados a adotar um modelo de prática que se distancia das habituais.

Diante desse cenário e refletindo acerca dos discursos dos professores participantes sobre a formação continuada, podemos dizer que eles fornecem evidências não só da *insatisfação* desses professores em relação aos modelos de formação continuada vigentes, mas também do que parece ser uma tomada de consciência acerca de suas próprias *necessidades formativas*.

No que concerne à *insatisfação* ou como explicita seu significado original, a sensação de descontentamento e do não atendimento suficiente de expectativas, sua causa pode ser atribuída, entre outras coisas, ao fato de os professores serem encarados na maior parte dos modelos de formação continuada vigentes como sujeitos carentes de conhecimentos e habilidades docentes eficientes, condição inclusive, reforçada por um dos termos empregados para designar a formação continuada - *capacitação* - que, como o próprio nome diz, admite a compreensão de que o professor necessita adquirir competências que permitam fazer sua prática bem sucedida. Esclarecemos que ao dizer isso não intencionamos negar a relevância de iniciativas que visem o aprimoramento da prática do professor, apenas não consideramos apropriado assumi-las com base em uma concepção ingênua de que os professores são incapazes.

Distanciando-se dessa suposta incapacidade, os professores enquanto detentores de saberes, muitos dos quais provenientes das experiências cotidianas em sala de aula,

[...] buscam na formação continuada um espaço de reflexão acerca das práticas efetivas do espaço escolar. [Entendendo que] esses espaços de formação deveriam discutir questões pertinentes aos processos de ensino e de aprendizagem, bem como garantir a proposição qualitativa do fazer pedagógico na escola, mas, na verdade, muitas vezes o que encontram são teorias totalmente adversas de sua prática (BRANCO; SCHERER, 2008, p. 2, inserção nossa).

Como vimos, os professores criam expectativas de que a formação os permitirá articular os conhecimentos que já possuem (sejam eles teóricos ou

provenientes da prática) e as suas necessidades evidenciadas no cotidiano escolar, aos novos conhecimentos que lhes são ofertados nesses contextos. O que ocorre, no entanto, é que essa articulação não se efetiva. Há, ao contrário, uma incompatibilidade entre as teorias e encaminhamentos apresentados pelos especialistas e as condições específicas vivenciadas pelos professores em suas salas de aula, condição que acaba contribuindo para que eles desacreditem da possibilidade de colocar em prática essas teorias, ou mesmo de que elas possam trazer resultados positivos.

Outro aspecto que pode gerar *insatisfação* se relaciona com a *cultura imediatista* ainda presente entre os professores, articulada a aquisição pragmática anteriormente discutida. Essa cultura implica em os professores buscarem a formação continuada acreditando que sairão dela com soluções predefinidas para os desafios que enfrentam nas suas salas de aula, ou ainda, como dissemos anteriormente, que as indicações didático-metodológicas ali discutidas podem, em sua integralidade, ser aplicadas aos seus contextos de trabalho.

Algumas das questões que acabamos de discutir, também se mostram pertinentes quando analisadas sob o ponto de vista da formação continuada em Modelagem, pois como discutimos na seção 3.4.2 dessa dissertação, a maior parte dos modelos de formação em Modelagem vigentes adotam o sistema em que um especialista visa *ensinar* aos professores, carentes de conhecimento sobre a Modelagem, como implementá-la em suas salas de aula.

Esse modo de conceber a formação em Modelagem pode gerar insatisfações nos professores, uma vez que desconsidera os saberes provenientes de suas práticas, bem como a capacidade que possuem de refletir sobre elas. Esses aspectos, quando reflexivamente considerados e tomados como princípios nos contextos de formação, permitem que os professores pensem na Modelagem a partir de suas necessidades e das necessidades de seus alunos e não como um encaminhamento impossível, distante de seu contexto.

Além do que já foi discutido, o fato de a maior parte dos professores participantes da Formação questionar a contribuição da formação continuada<sup>63</sup> na constituição de suas práticas pedagógicas, explicita ainda uma possível tomada de consciência em relação às suas próprias *necessidades formativas*, dado que o ato

---

<sup>63</sup> Referimo-nos àquelas anteriores a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, modelo de formação que interrogamos nessa pesquisa.

de tomar consciência; cair em si; dar-se conta, para além das compreensões de cunho epistemológico-filosóficas, são expressões tidas frequentemente como sinônimos e apresentam em comum o reconhecimento do que é para o sujeito significativo; importante; *necessário*.

A necessidade, por sua vez, segundo Zabalba (1998, p. 62) pode ser entendida como a diferença entre "[...] a forma como as coisas deveriam ser (exigências), poderiam ser (necessidades de desenvolvimento) ou gostaríamos que fossem (necessidades individualizadas) e a forma como essas coisas são de fato". Resumidamente, Núñez (2004, p. 3) diz que a necessidade é, entre outras coisas, "[...] a diferença entre o estado atual de desenvolvimento e o estado desejado". No que diz respeito à formação continuada, essa discussão implica em continuar:

[...] [saber e sentir] que há necessidades, que há "coisas" que fazem falta, de que precisamos, que gostaríamos de ter, ou que, se fossem "possuídas", contribuiriam para a resolução de alguns problemas profissionais, ainda que o grau de necessidade e a sua força impositiva possam variar muito. [...] a necessidade de formação é [portanto] o que, sendo percebido como fazendo falta para o exercício profissional, é percebido como podendo ser obtido a partir de um processo de formação [...] (RODRIGUES, 2006, p. 104, inserção nossa).

Da citação depreende-se que ao questionarem a contribuição da formação continuada à construção de suas práticas pedagógicas os professores expressam um esforço de auto-análise, de olharem para si mesmos e para suas ações de maneira crítica. Esse esforço está, entre outras coisas, "[...] ligado a valores, que [partem] de experiências anteriores, definem a procura de algo que falta para poder, conscientemente, fazer o trabalho docente com maior profissionalidade" (NÚÑEZ, 2004, p. 4, inserção nossa).

Esse é um aspecto que merece ser considerado com muita atenção, não só no contexto da formação continuada, mas, também, no da formação continuada em Modelagem Matemática, pois como afirma Rodrigues (2006, p. 9) "[...] o conhecimento das necessidades de formação do professor pelo próprio professor é uma das condições primordiais para o reinvestimento da formação na sua prática". Condições essas que solicitam a reestruturação de grande parte dos modelos de formação vigentes, cujos objetivos são definidos desconsiderando totalmente a participação dos professores, encarados apenas como aqueles que irão cumprir as propostas elaboradas longe de seus contextos de trabalho e sem que sejam levadas

em conta suas necessidades (DI GIORGI, 2010). O mesmo autor continua dizendo que:

[...] o ponto de partida e ao ponto de chegada dos processos de formação docente devem ser o professor, contextualizando na sua situação singular, isto é, o profissional como sujeito autor de sua formação e atuação; formação essa concebida de forma intrinsecamente articulada às condições do exercício profissional da docência, no bojo [em que] emergem as necessidades formativas (DI GIORGI, 2010, p. 41, inserção nossa).

Essas últimas considerações são particularmente importantes quando refletidas na perspectiva da formação continuada em Modelagem Matemática, pois é digna de nota no âmbito da comunidade da Educação Matemática a dificuldade que os modelos de formação em Modelagem vigentes apresentam em fornecer aos professores subsídios teóricos, metodológicos e porque não dizer, emocionais, que os permitam encarar essa tendência como uma aliada de sua ação docente.

Para tanto, os professores devem ter a oportunidade, enquanto protagonistas do processo, de desenvolver uma relação de proximidade com a Modelagem, intermediada, inicialmente, pela reflexão acerca de suas próprias práticas pedagógicas. Essa reflexão, além de auxiliá-los a dar-se conta de seu modo particular de ensinar, de suas preferências e de suas necessidades conscientes (àquelas que o professor consegue identificar como faltantes), os ajudará a reconhecer as necessidades que se fazem presentes, mas que ainda não foram por eles reconhecidas, talvez pelo simples fato de não estarem habituados a proceder de acordo com o paradigma dominante, ou mesmo, porque nunca lhes foi dada a oportunidade de refletir sobre. Esse movimento é relevante para a mudança das práticas pedagógicas dos professores e mais ainda, para a adoção da Modelagem a elas. Em síntese, a ideia é que a aproximação com a Modelagem seja iniciada com base na reflexão acerca da prática pedagógica e não apenas da teoria.

Falamos aqui em mudança. Mudar; modificar envolve "[...] alterar o modo de ser" (HOUASS, 2016, p. 1). Para que possamos alterar o modo de ser, esse "modo" precisa ser previamente conhecido. Nesse sentido, a mudança da prática pedagógica implica em primeiro conhecê-la, seja por meio da reflexão particular ou partilhada com os pares, podendo, nos casos em que isso se mostrar pertinente, ser potencializada pelo estabelecimento de conexões entre seus aspectos característicos e a literatura.

Diante dessas considerações sobre a possibilidade de mudança da prática e buscando aprofundá-las adentramos a categoria aberta C3 - *Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas pedagógicas dos professores*. Ao nos voltarmos atentamente para ela, uma primeira instância que se destaca são as *concepções e crenças* expressas nos discursos<sup>64</sup> dos professores logo que ingressaram à Formação e que são posteriormente reiteradas em algumas de suas ações no contexto da sala de aula. Antes de discutirmos mais a fundo essas concepções e crenças é relevante que apresentemos, mesmo que sucintamente, o modo como as entendemos.

Assim como faz Guimarães (2010, p. 87, inserção nossa) referindo-se a pesquisa realizada por Brown e Cooney (1982), compreendemos as "[...] concepções [como] o conjunto das crenças que os professores possuem sobre a Matemática e sobre o seu ensino". As crenças, por sua vez, entendemos como as compreensões dos professores que interferem no modo como eles encaram as situações que ocorrem na sala de aula e as decisões que tomam em relação a elas, de forma que essas crenças são preponderantes no que concerne as ações desenvolvidas pelos professores cotidianamente no contexto escolar (PAJARES, 1992).

Ressaltamos que embora tomemos esses dois termos como associados, não nos referimos a eles como sinônimos, pois pautados em Guimarães (2010, p. 88) admitimos o termo concepção "[...]" como um conceito mais amplo e mais geral do que o conceito de crença, sendo o seu significado definido com base neste e em outros conceitos". Essa admissão mais adiante nos ajudará a enxergar com maior nitidez a relação entre a concepção de prática pedagógica assumida pelos professores participantes e as crenças expressas em seus discursos e refletidas em suas práticas.

Nessa perspectiva, ao buscarmos pelo que diziam as unidades de significado pertencentes à categoria C3 sobre as concepções de prática defendidas pelos professores participantes, um primeiro fator que se destaca como uma possível influência à tentativa de mudança é a concepção da prática pedagógica enquanto *instrumento subserviente* ao modelo tradicional de ensino da Matemática.

---

<sup>64</sup> Por terem sido expressos no início dos encontros da Formação, ou seja, sem que tenham sido de algum modo influenciados pelas discussões ali esboçadas, eles podem indicar, ao menos minimamente, compreensões prévias desses professores em relação às suas práticas.

Frente a esse entendimento e explicitando como a ele chegamos, dirigimos nossa atenção aos significados originais dos termos *instrumento* e *subserviência*. A palavra *instrumento* possui tanto significados literais, quanto figurativos. Conforme Santos; Neves e Cabral (2016, p.1, inserção nossa), um dos sentidos literais associados a essa expressão é o de "[ferramenta] que serve para executar algum trabalho". Do mesmo modo, um dos sentidos figurativos remete a um "meio" para determinado fim (SANTOS; NEVES; CABRAL, 2016, p. 1). O termo *subserviência*, por sua vez, implica, entre outras coisas, na ação de servir passivamente aos interesses de algo ou alguém. Esses dois termos quando analisados conjuntamente, indicam a ideia de *um meio utilizado com a finalidade de executar tarefas alinhadas às perspectivas de determinada instância*.

Essa ideia se mostra particularmente alinhada às concepções de prática pedagógica expressas pelos professores participantes da Formação em seus discursos, pois quando tomadas em sua totalidade essas expressões se resumem em três compreensões fundamentais: *prática enquanto ferramenta de atuação; a prática enquanto planejamento colocado em ação e a prática entendida como modo de ensinar os conteúdos matemáticos*. Em comum, elas apresentam o entendimento da prática pedagógica como um *conjunto de instrumentos* que é utilizado como *meio* para atingir uma *finalidade*, a saber, a efetivação do ofício de ensinar conteúdos matemáticos.

Podemos dizer que implícito a esse entendimento está à supervalorização da prática pedagógica enquanto instância estritamente associada à aplicação de técnicas que visam aprimorar os modos de apresentação e reprodução dos conteúdos matemáticos, condição que além de explicitar uma proximidade com o modelo tradicional de ensino da Matemática (cuja prioridade está justamente associada à contemplação desses conteúdos), evidencia o fato de a aprendizagem dos alunos não se mostrar, sob essa ótica, tão relevante ao processo de ensino. Em contrapartida, entendemos que as formações precisam romper com esse modelo, agregando aspectos que desafiem essa conotação.

Dizemos isso porque o foco da prática pedagógica não incide sobre *como* o aluno aprende ou sobre o cuidado em refletir se de fato à aprendizagem ocorre ou não, e, sim, sobre o exercício de "ensinar"; a busca do *que fazer* e do *como proceder* para atender às exigências conteudistas do currículo e da tradição escolar, o que traz à tona uma visão da prática como "[...] [meio apropriado] para se atingir um fim

[...] não importando como, para que ou para quem estes fins devem ser alcançados" (DALL' ORTO, 1999, p. 22, inserção nossa).

Quando refletimos acerca das considerações levantadas até o momento, estabelecendo paralelos com a fala de Guimarães (2010, p. 97- 98) quando diz que "[...] as concepções que o professor possui influenciam fortemente a prática que desenvolve", compreendemos que, de certo modo, ao conceberem a prática pedagógica enquanto *instrumento* orientado e submisso às prescrições do modelo tradicional de ensino da Matemática, essa concepção acaba causando ressonâncias na forma como esses professores conduzem suas aulas.

Essa relação se evidencia, por exemplo, quando trazemos ao diálogo algumas crenças mencionadas tanto pelos professores participantes em seus discursos durante os encontros iniciais da Formação e em algumas de suas ações observadas na sala de aula, quanto pelos professores sujeitos das pesquisas explicitadas na revisão de literatura que realizamos. Dentre elas estão as de que: 1) a aprendizagem de conteúdos Matemáticos pelos alunos está condicionada a resolução de listas de exercícios; 2) os alunos não são capazes de resolver problemas que solicitem conhecimentos matemáticos sem que lhes seja apresentada previamente uma explicação formal pelo professor ou ainda, 3) a aprendizagem não ocorre se a disciplina (ordem) não for priorizada.

Em todos esses casos vemos emergir a concepção de prática pedagógica enquanto *instrumento*, embora ele seja utilizado para distintas finalidades. No primeiro, a prática pedagógica se mostra enquanto *instrumento de treinamento*, cabendo ao professor capacitar o aluno para lidar com destreza com as operações lógico-matemáticas. No segundo caso, a prática pedagógica emerge enquanto *instrumento de transmissão* de conteúdos, de modo que o professor a entende como o veículo por meio do qual ele transfere os conhecimentos matemáticos que acumulou aos alunos que não o possuem e, no terceiro e último caso, a prática pedagógica é entendida como *instrumento de controle*, uma vez que ela se resume a tarefa de garantir que seja mantido na sala de aula o padrão de comportamento considerado adequado do ponto de vista da tradição escolar que, na maioria das vezes, considera como modelo arquetipo<sup>65</sup> as carteiras enfileiradas e o silêncio como garantia de aprendizagem.

---

<sup>65</sup> Sinônimo de "padrão".

Como vimos, nenhuma das finalidades supracitadas fazem referência à aprendizagem dos alunos, elas apenas reiteram o que dissemos anteriormente sobre o foco da prática estar no *que fazer*, isto é, nos procedimentos utilizados para "ensinar". Sendo o "ensinar" reduzido à tarefa de apresentar conceitos teórico-matemáticos, exemplificá-los e habilitar os alunos a produzi-los, ações convergentes às estabelecidas pelo modelo tradicional de ensino da Matemática e que se tomadas como verdades absolutas, no sentido de serem assumidas com o único modelo de prática possível de ser adotado, podem tornar mais difícil a abertura dos professores ao trabalho com a Modelagem.

Estabelecendo uma similaridade com a consideração apresentada no parágrafo anterior, podemos dizer que do mesmo modo que a *aprendizagem dos alunos* é preterida em relação ao "*que fazer para ensinar*", quando a prática pedagógica do professor está alinhada ao modelo tradicional de ensino (paradigma dominante), existem modelos de formação em Modelagem, que preterem os *professores* em relação à própria *Modelagem*, ou seja, priorizam a aquisição de habilidades técnicas dirigidas ao desenvolvimento de atividades de Modelagem e deixam de lado as necessidades dos professores para que essas habilidades possam ser apropriadas. Nessa perspectiva, podemos dizer que esses modelos de formação em Modelagem acabam, mesmo que involuntariamente, se assentando nesse mesmo paradigma.

Ao falarmos da dificuldade de mudança da prática, lembramos de Brasil (2000, p. 68, inserção nossa) quando diz que “[...] ninguém promove o desenvolvimento daquilo que não desenvolveu em si mesmo, [pois é difícil] promover a aprendizagem de conteúdos que não domina, ou a autonomia que não teve a oportunidade de construir” (BRASIL, 2000, p. 68, inserção nossa).

Essa citação nos remete às discussões que abrimos na interpretação da categoria C1 quando dissemos que a formação de professores de Matemática, seja ela inicial ou continuada, tem se mostrado pautada na racionalidade técnica, condição inclusive reiterada por Lara (2006, p. 193, grifo e inserção nossa) quando diz que:

A formação [...] de maneira geral, prioriza a técnica [...] [almejando] a utilidade - que denominam "prática"- o "saber fazer" para obter resultados [...] Como não ensinam a pensar, fazer experiências intelectuais, refletir, problematizar, investigar, desconfiar, produzir, os cursos promovem um modo de raciocínio *instrumental*. Nele, educadores aprendem a procurar

meios - metodologias de ensino, modelos de aprendizagem, forma de controle da disciplina - para atingir resultados [...] como o alcance de metas educacionais [...] que desconsideram a realidade escolar (LARA, 2006, p. 193, grifo e inserção nossas).

Essa citação explícita e confirma que a visão de prática pedagógica presente na maior parte dos modelos de formação de professores vigentes se mostra predominantemente *instrumental* e *subserviente* aos interesses do que chamamos anteriormente de paradigma dominante (alinhado ao modelo tradicional de ensino da Matemática) o que, de certo modo, fornece indicativos de um dos fatores que acabaram contribuindo para que os professores participantes da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática manifestassem em seus discursos iniciais no âmbito dos encontros a concepção de prática pedagógica nessa mesma perspectiva.

Para além da questão da formação que emerge como uma instância que exerce forte influência sobre as concepções de prática pedagógica assumidas pelos participantes, se explicitam do movimento de interpretação das crenças desses professores outros dois aspectos que se mostram não só como influentes, mas notadamente, como *limitadores* da mudança de suas práticas, os quais chamamos de *limitadores internos* e *limitadores externos* aos professores.

Pensemos, em primeiro, nos *limitadores internos* aos professores: o *comodismo* e a *frustração*, ambos associados a sentimentos que se explicitam quando os professores participantes da Formação e, analogamente, os professores mencionados na revisão de literatura apresentada na seção 3.5 desse texto passam a refletir sobre a possibilidade de mudança de suas práticas pedagógicas.

O *comodismo* é um termo que se refere ao "sentimento de satisfação ou impotência que inibe o desejo de evoluir ou impede uma ação iniciativa" (RODRIGUES, 2016, p. 1), bem como a "[...] atitude de quem privilegia o próprio bem-estar e conforto [ou ainda] o comportamento de quem foge das dificuldades" (DICIONÁRIO INFORMAL, 2016, p.1). Essas definições se mostram em harmonia com as contribuições dos professores participantes quando dizem que consideram muito difícil modificar suas práticas pedagógicas; que se sentem mais confortáveis assumindo o modelo de prática pedagógica balizado no ensino tradicional, pois assim correm menos risco de precisarem lidar com imprevistos; que o trabalho com

o livro didático é mais cômodo ou ainda, que sentem que não teriam condições de trabalhar de modo distinto desse modelo.

Essas falas nos permitem associar o *comodismo* anteriormente mencionado, ao receio que esses professores demonstram em enfrentar desafios, caso optem pela mudança de suas práticas. Esses receios acabam motivando os professores a buscarem se manter dentro do que Penteado (2000, p. 32, inserção nossa) chama de *zona de conforto*, a qual entende "[...] como [as dimensões das práticas docentes] em que estão presentes a previsibilidade e o controle".

A manutenção nessa zona de conforto pode não apenas conduzir os professores a cristalização de suas práticas (ARAÚJO, 2005), uma vez que ficam fadadas a perpetuação dos mesmos encaminhamentos e posturas quase sempre próximos àqueles propostos e assumidos pelos seus professores formadores, mas também limitar as suas disposições ao trabalho com atividades que saiam dessa instância de controle e previsibilidade como é o caso da Modelagem Matemática.

Entretanto, veremos mais adiante nessa mesma categoria que a inserção dos professores em contextos de formação com características distintas dos supracitados podem, por outro lado, incentivá-los a adentrar as zonas de risco (PENTEADO, 2000) em que a imprevisibilidade e o compartilhamento do controle da aula com os alunos podem refletir positivamente, tanto sobre a aprendizagem quanto sobre a disposição para a mudança da prática. Mais do que isso, pode contribuir para que os professores passem a encarar com maior tranquilidade os imprevistos e os receios que frequentemente se esboçam quando buscam desenvolver em suas salas de aula atividades distintas das que estão habituados, auxiliando-os, mesmo que paulatinamente, a lançar sobre essas situações que se apresentam, inicialmente, como zonas de risco outro olhar que lhes permitam transformá-las em novas zonas de conforto.

No que diz respeito ao segundo *limitador interno*, o sentimento de *frustração*, ele se relaciona a uma condição de desapontamento causada por uma expectativa que não foi atingida a contento. Esse é o sentimento expresso pelos professores quando tentam desenvolver uma atividade que, de algum modo, se distancie do modelo tradicional como é o caso da Modelagem Matemática e se vêem forçados a lidar com imprevistos ou mesmo com resultados que sejam talvez distintos dos esperados.

Embora esse sentimento possa ser encarado como benéfico do ponto de vista da possibilidade de estimular o professor a readequar encaminhamentos que porventura não se mostrem pertinentes ao seu contexto de trabalho, ele se apresenta para os professores participantes da formação como um limitador da mudança de suas práticas, pois como revelam as unidades que constituem essa categoria, a atitude dos professores ao enfrentarem frustrações nas ocasiões em que buscam desenvolver atividades diferenciadas das tradicionais é a de desistir e voltar às práticas pedagógicas habituais.

Podemos dizer que o *imediatismo* mencionado na interpretação da categoria C2 e as questões da *formação instrumental* e do *comodismo* discutidas nessa categoria, lançam luzes sobre os fatores que contribuem com essa atitude de desistência precoce. Mas, além deles, consideramos que um aspecto em particular pode se mostrar relevante nesse respeito, a *ausência do apoio* ao professor em suas salas de aula.

No caso específico da Modelagem Matemática, é comum ouvir dos professores que tentaram implementá-las em suas salas de aulas, após experiências episódicas com ela em contextos de formação, um discurso de frustração seguido de uma sensação de abandono; de não ter a quem recorrer para tentar sanar suas dúvidas. Quando isso ocorre, comumente leva os professores a desistirem de realizar outras tentativas de trabalho com ela.

Uma das alternativas à instauração definitiva desse sentimento de frustração com relação à Modelagem que pode como vimos, se encenar como um limitador da mudança da prática é o investimento em modelos de formação que forneçam aos professores o assessoramento contínuo e a ação partilhada com os pares, de modo que se estabeleça uma relação dialógica e de confiança em que os professores saibam que tem a quem recorrer quando as atividades não ocorrem como o planejamento e que, além disso, os auxiliem a encarar os imprevistos e insucessos, resultados aos quais todos os professores estão suscetíveis, desenvolvendo atividades de Modelagem ou de qualquer outra tendência da Educação Matemática, como um aprendizado e uma nova oportunidade de aprimoramento.

Diante dessas questões, pensamos agora nos *limitadores externos* aos professores. As unidades pertencentes a essa categoria explicitam dois deles: a

*gestão escolar e as avaliações externas à escola*<sup>66</sup>. Embora os apresentemos separadamente, optamos por discuti-los de forma articulada, tendo em vista que é possível entender, com base na forma como são mencionados pelos professores participantes da Formação, que o modo como eles influenciam nas mudanças de suas práticas os tornam correlatos.

Os aspectos destacados pelos professores participantes e também pelos professores considerados na revisão de literatura, como limitadores, repousam no fato de o trabalho com as tendências da Educação Matemática, entre elas a Modelagem, ser em alguns casos encarado pela *gestão escolar* como indicativo da falta de compromisso do professor com o cumprimento do currículo e do planejamento. Além disso, os professores fazem alusão ao fato de as *avaliações externas à escola*, como os exames vestibulares, o Exame Nacional do Ensino Médio, bem como às avaliações de larga escala, a exemplo da Prova Brasil, serem encarados por grande parte dos gestores escolares como elementos que devem receber notória atenção nas aulas de Matemática.

Frequentemente, as questões supracitadas acabam se encenando para os professores como desafios à mudança de suas práticas pedagógicas, notadamente quando essa mudança envolve a adoção da Modelagem. Silveira e Caldeira (2012, p. 1037) falam sobre isso quando dizem:

[...] uma das dificuldades apresentadas pelos professores para o desenvolvimento das atividades de Modelagem é a ausência de colaboração da parte administrativa da própria escola. Isto está diretamente relacionado, em algumas instituições, com os objetivos educacionais que a Modelagem proporciona, muitas vezes, não alinhados aos objetivos dessas escolas. No caso das escolas públicas, há, atualmente, uma grande preocupação por parte dessas instituições com o desempenho dos seus alunos em exames institucionais externos, que acabam por ranqueá-las.

Na mesma direção, Barbosa (1999) menciona como um dos inibidores do trabalho com a Modelagem a pressão exercida pelos supervisores e gestores escolares em relação ao cumprimento dos programas curriculares, quase sempre pautados no livro didático, bem como a priorização dos exames vestibulares nas turmas do ensino médio.

---

<sup>66</sup> Utilizamos aqui a expressão avaliação externa não apenas em referencia as avaliações externas de larga escala, como é o caso da Prova Brasil, mas também aos exames como vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Alguns fatores podem, entretanto, auxiliar os professores no enfrentamento desses desafios. O primeiro deles é que consideramos preponderante no que concerne à abertura do diálogo com a gestão escolar quanto ao trabalho não só com a Modelagem, mas também com outras tendências da Educação Matemática, é a especificação antecipada dessa intenção de trabalho nos planejamentos anuais dos professores, assim como nos seus planos de trabalho docente. Dizemos isso, pois grande parte das suspeitas que recaem sobre a validade do trabalho com essas tendências se deve, entre outras coisas, ao fato de elas ocorrerem, por vezes improvisadamente, transmitindo talvez uma impressão de falta de comprometimento e organização do professor.

Vale ressaltar, no entanto, que não queremos dizer com isso que os professores devam desenvolver essas atividades somente em momentos específicos e previamente elaborados, pois essa atitude os faria desconsiderar as oportunidades que surgem constantemente a partir das discussões que ocorrem cotidianamente na sala de aula. Apenas destacamos a importância de esclarecer que essas atividades serão desenvolvidas no decorrer do ano letivo, compartilhando sempre que possível os seus resultados com a comunidade escolar. Isso pode solicitar o engajamento de vários docentes da mesma instituição, o que converge a dinâmica estabelecida na Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, que reúne professores de uma mesma instituição empenhados por um objetivo comum que é a adoção da Modelagem as suas práticas pedagógicas.

Outra questão importante para o enfrentamento desses desafios se pauta no fato de os próprios professores estarem certos de que:

O pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Esta competência não se desenvolve quando propomos apenas exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticos, pois, neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exercício semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas (BRASIL, 2002, p. 91).

Sendo assim, os professores só serão capazes de argumentar favorável e convincentemente em relação à pertinência do trabalho com a Modelagem Matemática se eles mesmos estiverem convictos da legitimidade e dos benefícios

provenientes desse trabalho. Nuances disso vimos emergir dos discursos e ações dos professores participantes da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, que dizem e se mostram dispostos a adotar a Modelagem pelo fato de, entre outras coisas, estarem confiantes dos benefícios que ela pode trazer para a dinâmica de suas aulas e para a aprendizagem dos seus alunos, após as experiências com ela no contexto do grupo.

Além dos aspectos que se apresentam como limitadores da mudança existem aqueles que podem contribuir com ela, como às inquietações e reflexões manifestadas pelos professores participantes no decorrer dos quatorze encontros da Formação considerados nessa pesquisa. Mesmo que tenhamos discutido na interpretação da categoria C1 os primeiros sinais desse movimento de reflexão, as questões que trazemos ao diálogo a partir de agora explicitam certo grau de amadurecimento das reflexões primeiras, condição que entendemos ter contribuído para que os professores passassem a *questionar suas próprias práticas*, bem como a *validade das ações balizadas no modelo tradicional de ensino*.

O primeiro aspecto que entendemos como evidência do questionamento da própria prática, vem à tona quando os professores dizem que *precisam redirecionar* o foco de suas ações, prioritariamente voltados ao ensino, para a aprendizagem dos alunos. Ao dizerem isso os professores manifestam a compreensão da mudança de direção de suas práticas como uma necessidade, o que revela que *passam a reconhecer* o fato de suas preocupações estarem mais associadas aos procedimentos de transmissão e reprodução de conteúdos do que a aprendizagem daqueles aos quais esses se dirigem: os alunos. Esse é como veremos na categoria C4, um dos impactos causados pela inserção desses professores na Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Esse questionamento se mostra com mais força quando os professores reconhecem que as aulas exclusivamente expositivas e as listas de exercício podem não ser tão eficazes quanto imaginavam quando avaliadas com base no impacto que causam na aprendizagem dos alunos e em suas capacidades de utilizá-las para solucionar situações-problema cotidianas. Eles chegam a admitir taxativamente que o modelo tradicional de ensino da Matemática têm se mostrado ineficaz.

Ainda que os questionamentos supracitados possam não resultar na modificação radical das práticas pedagógicas dos professores participantes, eles

indicam a ocorrência do que, em alusão à Ponte (1992), chamaremos de *abalo*; um movimento intenso que os leva a colocar conscientemente em xeque suas próprias concepções e crenças em relação à prática balizada do modelo tradicional de ensino. Esse abalo, por sua vez, parece aguçar nesses professores o senso crítico dirigido às suas ações particulares, tanto é que eles são unânimes ao dizer que precisam aprimorar o trabalho que realizam com os alunos e, além disso, relatam o cuidado de buscar, após as discussões realizadas no âmbito da Formação, avaliar até que ponto os encaminhamentos e posturas que adotam em sala de aula têm trazido bons resultados.

Um aspecto notável em relação às questões supracitadas é o fato de os professores participantes se mostrarem capazes de olharem para si mesmos, enquanto professores, e avaliarem de maneira franca sua própria ação docente. Mais notável ainda é a disposição que demonstram em compartilhar essa reflexão com colegas, pois como menciona a pesquisa realizada por Ponte e Carreira (1992), com frequência, os professores têm dificuldade em discutir criticamente suas concepções relacionadas à Matemática e ao seu ensino, porque eles não estão habituados a esse tipo de reflexão.

Outro aspecto que entendemos como evidência da reflexão consciente que passam a realizar com base em suas próprias práticas, se encontra no fato de os professores admitirem que a modificação da prática pedagógica não é uma tarefa fácil, pois envolve romper com práticas incorporadas desde suas formações iniciais ou anteriores a elas. Benavente (1990), citado por Ponte (1992, p. 27), concorda com isso quando diz que a "[...] mudança de concepções e de práticas constitui um processo difícil e penoso em relação ao qual as pessoas oferecem uma resistência natural e de certo modo saudável".

Para que possam sobrepor essas barreiras, é importante que os professores tenham a oportunidade de participar em ambientes de formação que os impulsionem a mudança, fornecendo respaldo quando eles se encorajarem em desenvolver em suas salas de aula atividades diferentes das que "aprenderam" durante a formação inicial. Sobre isso Ponte (1992, p. 27) diz:

Mudanças profundas no sistema de concepções só se verificam perante abalos muito fortes, geradores de grandes desequilíbrios. Isto apenas sucede no 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.

Sendo assim, do mesmo modo que a formação pode ser preponderante no que concerne a manutenção da prática balizada no modelo tradicional de ensino, podendo, inclusive, se mostrar como um limitador da mudança, "[...] a participação em ações (sic) de formação ou a leitura de materiais educativos podem suscitar novas perspectivas em relação à prática pedagógica" (PONTE, 1992, p. 26).

As falas de Ponte (1992) ganham ainda mais preponderância quando pensamos na Modelagem Matemática, pois como dissemos na seção 3.4.2 desse texto, não podemos esperar que os professores integrem a Modelagem às suas práticas pedagógicas com base, unicamente, nos benefícios que ouvem dizer que ela pode trazer<sup>67</sup>, ou ainda, sem que tenham, primeiro, a oportunidade de conhecê-la, vivenciando-a e discutindo-a intensamente no âmbito da formação.

Vale ressaltar, no entanto, que quando falamos em conhecer não nos referimos às experiências isoladas que em nada se relacionem com as práticas pedagógicas particulares dos professores e com seus contextos de trabalhos, falamos, ao contrário, de experiências que às tenham como ponto de partida e que permitam que esses professores compartilhem, como já dissemos, de um *estilo de pensamento próprio da Modelagem*.

Frente a isso, nos voltamos para a última categoria aberta de nossa investigação a *C4 - Sobre a relação entre as práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da Formação*. Ao focarmos nossa atenção nas unidades que compõem essa categoria primando pelo que dizem de essencial sobre a prática pedagógica dos professores participantes, o primeiro aspecto que se destaca dos seus discursos e ações é a compreensão das *experiências com a Modelagem no âmbito da formação enquanto instâncias ensejadoras da mudança*.

Essa palavra, *ensejadoras*, é um neologismo do verbo *ensejar*, cujo significado original se refere a *dar oportunidade* ou *motivo de*. Quando atentamos para esses significados, estabelecendo concomitantemente paralelos com a descrição dessa categoria, entendemos que eles nos permitem avançar,

---

<sup>67</sup> Reconhecemos que mesmo que *esporadicamente*, os benefícios mencionados na literatura podem motivar os professores a buscar inserir em à Modelagem as suas práticas pedagógicas. No entanto, eles podem não ser suficientes para garantir a continuidade desse trabalho.

inicialmente, em relação às considerações expostas nas interpretações das categorias C1 e C3. Nelas discutimos, respectivamente, o início do movimento de reflexão esboçado pelos professores participantes, que forneceu indícios de uma busca pela ruptura com o paradigma dominante e o aprofundamento dele, quando os professores passam a questionar suas próprias práticas pedagógicas e a validade das ações que realizam balizadas no modelo tradicional de ensino.

Para além dessas interpretações, as unidades pertencentes a essa categoria nos permitem avançar, uma vez que trazem à tona *afirmações* dos professores participantes quando dizem que as experiências com a Modelagem no âmbito da Formação lhes têm feito não só repensar a própria prática, mas no caso de alguns deles, os têm levado a concluir que estavam equivocados quanto ao modo como conduziam suas aulas e as prioridades que estabeleciam para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Ao afirmarem isso, os professores participantes, mesmo que implicitamente, reconhecem essas experiências enquanto *mola propulsora* ou, para usar um dos termos supracitados, como agente *motivador*, tanto dos movimentos de reflexão e questionamento, mencionados nas categorias C1 e C3, quanto de algumas mudanças que ocorreram em suas práticas pedagógicas as quais nos dirigiremos mais adiante. Em síntese, as experiências com a Modelagem no âmbito da Formação se mostram como o *abalo* causador dos primeiros sinais de mudança explicitados por esses professores.

Essa última asserção nos leva, entretanto, a um questionamento que faremos em analogia a outro levantado por Ponte (1992): *Quais são as particularidades dessas experiências que, de certo modo, desestabilizam as certezas adquiridas*<sup>68</sup> *pelos professores participantes acerca de suas práticas pedagógicas?* E esse, por sua vez, levanta um segundo a ele adjacente: *Será que podemos atribuir as reflexões referidas pelos professores participantes em seus discursos e os movimentos iniciais de mudança observados em suas práticas pedagógicas no contexto da sala de aula, ao fato puro e simples de terem desenvolvido atividades de Modelagem no âmbito da Formação?*

Trazendo esses questionamentos ao diálogo podemos dizer que ao chamarmos a atenção ao fato de os professores participantes compreenderem as

---

<sup>68</sup> Essas certezas se referem às práticas habituais assumidas pelos professores e as concepções que as balizam, que como vimos se aproximam às do modelo tradicional de ensino da Matemática.

experiências com a Modelagem, que incluem as atividades desenvolvidas no âmbito da Formação, como a *mola propulsora* das reflexões e mudanças iniciais sobre e na prática, isso não significa que entendemos que essas atividades possuem valor em si mesmas, enquanto objetos de aprendizagem<sup>69</sup>, tampouco, que os professores as entendem desse modo, pois a sequência dessa interpretação mostrará que não é este o caso.

Mesmo reconhecendo que elaborar e desenvolver atividades de Modelagem no âmbito da Formação se constitua numa faceta importante do processo de familiarização dos professores com essa tendência da Educação Matemática, como de fato parece ter sido e ainda ser, para os professores participantes da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, não podemos atribuir unicamente a elas a possibilidade de adoção da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores, pois como diz Barbosa (2004b, p. 6) [...] não basta que os professores saibam desenvolver atividades de Modelagem". Oliveira (2010) corrobora ao dizer que vivenciar experiências com atividades de Modelagem pode não ser suficiente, pois existem questões relacionadas à readequação da postura do professor frente a seus alunos e aos conteúdos matemáticos e ao modo como ele irá conduzir o trabalho com ela.

Aliado a isso, a literatura da área tem revelado o insucesso de muitos modelos de formação voltados à Modelagem que acabam pautando seus encaminhamentos, quase que exclusivamente, no desenvolvimento de atividades de Modelagem que embora possam despertar nos professores uma empolgação inicial, não ganham corpo em suas salas de aulas, pelo fato de, entre outras coisas, não se tornarem próprias a eles, isto é, não se mostrarem convergentes e adequadas às suas necessidades, contextos de atuação e práticas pedagógicas peculiares. A relevância de se levar em consideração, no âmbito da formação, aspectos que se aproximam do trabalho do professor é, inclusive, atestada por Ponte (1992) e Imbernón (2009).

Nessa perspectiva, e com base na descrição dessa categoria, podemos dizer que não foram somente as experiências com o desenvolvimento das atividades de

---

<sup>69</sup> Balbino (2007, p. 1) define objetos de aprendizagem "[...] como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada e reutilizada ou referenciada durante um processo tecnológico ao ensino e aprendizagem", em alusão a essa compreensão as atividades de Modelagem enquanto objetos de aprendizagem podem ser compreendidas como instrumentos ou recursos pedagógicos de caráter simplesmente utilitário.

Modelagem no contexto da Formação que alavancaram os movimentos supracitados, mas destacadamente o modo como elas ocorreram e ainda ocorrem no âmbito da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, ou seja, as relações que foram e são paulatinamente estabelecidas entre as *concepções e crenças dos professores participantes, suas práticas pedagógicas características e a Modelagem*; a construção de uma *relação de cumplicidade e apoio mútuo constituída com os colegas da Formação e as ressonâncias* causadas pela construção do que, em alusão a Fleck (2010), chamamos de *coletivo de pensamento próprio da Modelagem*. Nessa mesma direção Klüber (2016, p. 8, em submissão) diz que “[...] a comunidade carece se mobilizar para a instauração de uma tradição de trabalho com a Modelagem em que os professores sejam parte constituinte do coletivo e que adquiram o estilo de pensamento do grupo, sem apelos didáticos explícitos”.

No que concerne às concepções e crenças dos professores participantes, as suas práticas pedagógicas características e a Modelagem Matemática, a relação estabelecida entre essas três instâncias emerge da descrição dessa categoria como um aspecto favorável à adoção efetiva dessa tendência ao contexto escolar. Ao discutirmos essa relação é importante que retomemos a interpretação da categoria C2. Nela dissemos que o movimento de mudança exige o conhecimento prévio da anterior posição que se ocupava, associando isso à prática pedagógica dos professores, chamamos à atenção para a necessidade de eles se darem conta de como suas práticas são de fato, para que a partir da análise honesta de seus aspectos característicos, sejam capazes de avaliar com clareza quais deles devem ser mantidos, aprimorados ou até mesmo modificados para que a Modelagem possa ser apropriada<sup>70</sup>. Ao falarmos dessa apropriação, podemos estabelecer uma analogia com Veloso e Ponte (1993, p. 3) quando dizem que a apropriação de uma inovação pedagógica:

[...] é um processo simultaneamente individual e social. É pessoal na medida em que ninguém pode ser substituído neste processo de incorporar a seu jeito uma inovação. É social porque o seu desenvolvimento faz-se em contacto (sic) com outros, nomeadamente num contexto em que as dinâmicas de grupo são fomentadas e vividas. A apropriação de uma inovação pode implicar aprendizagens novas, quer de técnicas quer de

---

<sup>70</sup> Tomamos o termo *apropriada* no sentido de os professores tornarem à Modelagem como uma prática sua, própria.

processos. Mas poderá exigir também a reestruturação de concepções já existentes ou o desenvolvimento de novas concepções.

Do mesmo modo, a apropriação da Modelagem enquanto via de mão dupla, pode exigir dos professores tanto um esforço de adequação dos aspectos característicos dessa tendência às suas práticas pedagógicas, quanto o de reestruturação de alguns aspectos dessas mesmas práticas e das concepções e crenças que lhes estão adjacentes, para que seja possível acolhê-la.

Em outras palavras, esse esforço de apropriação da Modelagem talvez solicite dos professores de Matemática não só à abertura a encaminhamentos pedagógicos mais próximos ao modelo investigativo (SKOVSMOSE, 2000), como já havíamos mencionado anteriormente, como também a disposição em assumir uma postura de trabalho não assentada no controle, mas no diálogo, de tal modo que as ações pedagógicas desenvolvidas em suas salas de aula ocorram em parceria com seus alunos e a aprendizagem deles passe a ser encarada como um dos elementos centrais dessas ações.

Em contrapartida, essa abertura e disposição implicam, do mesmo modo, na adequação e, em alguns casos, no enfraquecimento do uso de encaminhamentos pautados exclusivamente no livro didático; na exposição oral de conteúdos; na preocupação exacerbada com a manutenção da disciplina e na crença limitante de que as listas de exercício são essenciais à aprendizagem, isso para mencionar apenas algumas delas, pois entendemos que quanto maior for o apego desses professores ao modelo tradicional de ensino da Matemática, tanto maiores talvez tenham que ser esses esforços de apropriação.

Diante dessas questões o esforço de apropriação da Modelagem, pode ser comparado a um período de *transição* em que os professores buscam transformar seus estilos de pensamento. A fala de Fleck (2010) sobre o momento de uma descoberta empírica pode nos auxiliar a entender com mais clareza esse período de transição. Ele diz que nessa ocasião o "[...] olhar inicial e pouco claro [do pesquisador] é sem estilo: [os] motivos parciais são confusos, caoticamente acumulados e de vários estilos, e disposições [...] contraditórias que impulsionam o olhar não direcionado para lá e para cá: [em] uma luta [de] pontos de vista" (FLECK, 2010, p. 142, inserções nossas). Similarmente, o contato inicial dos professores com a Modelagem é permeado por um turbilhão de sensações; o professor fica confuso quando passa a comparar suas concepções, crenças e práticas pedagógicas com as

características peculiares da Modelagem. É nesse momento, que *a formação e a relação de cumplicidade e apoio mútuo constituída entre os colegas*, se mostram, notadamente, relevante, pois como mencionam Veloso e Ponte (1993, p. 5):

A dinâmica de grupo assume um papel muito importante porque proporciona aos professores, através da discussão, um sentido de comunidade que lhes dá força contra as resistências de todos os tipos, estimula a sua expressão individual e o confronto de perspectivas, argumentos e modelos concretos.

Em consonância com essa citação, as unidades de significado pertencentes a essa categoria revelam que os professores participantes da formação atribuem às experiências compartilhadas com os colegas no âmbito da Formação à capacidade de enxergar a Modelagem sob outras perspectivas, admitindo, inclusive, a possibilidade de desenvolvê-la com os seus alunos. Ao dizerem isso os professores participantes reconhecem que as discussões realizadas entre eles, os professores formadores/formandos e os paralelos estabelecidos com a literatura, concomitantemente articulados às experiências com o desenvolvimento de atividades de Modelagem, acabaram contribuindo para que superassem as impressões primeiras sobre a Modelagem que, de modo geral, pautavam-se em uma compreensão dela enquanto uma tendência difícil e, portanto, incompatível com as suas necessidades e práticas pedagógicas características.

Com efeito, o fato de os professores participantes tornarem-se capazes de olhar a Modelagem sob uma perspectiva distinta daquela que tinham antes da Formação, revela, de certo modo, o *início* de um movimento de *transformação do estilo de pensamento* (FLECK, 2010), cuja consideração nos permite avançar não só em relação à compreensão de como ocorre essa mudança, como também em relação a influência exercida pelas trocas de experiências entre os pares no âmbito da Formação. Fleck (2010, p. 28, inserção nossa) menciona que "é [do] processamento de informações<sup>71</sup> entre os membros do coletivo que resultam as tendências à mudança do estilo de pensamento". O mesmo autor continua dizendo que

[...] qualquer tráfego intercoletivo de pensamentos traz consigo um *deslocamento* ou *uma alteração dos valores do pensamento*. Do mesmo modo que a atmosfera (*Stimmung*) comum dentro de um coletivo de pensamento leva ao fortalecimento dos valores de pensamento, a mudança de atmosfera durante a migração intercoletiva provoca uma mudança

<sup>71</sup> A mesma sentença em espanhol traduz-se "circulação de ideias".

desses valores em toda a sua escala de possibilidades (FLECK, 2010, p.161, grifo nosso).

Ao nos voltarmos para as unidades, estabelecendo ao mesmo tempo uma analogia com a fala de Fleck (2010), podemos dizer que o fato de estarem inseridos dentro de um contexto de Formação que os permitiu repensar suas práticas pedagógicas, discutindo-as com seus pares da escola; colegas de trabalho que enfrentam desafios comuns, articulando essas discussões a uma avaliação honesta e legitimada por eles, da possibilidade de integrar a Modelagem em suas salas de aula, sem que o desenvolvimento de atividades dela fosse apressadamente tomado como uma prioridade, colaborou para que os professores esboçassem tanto em seus discursos no âmbito dos encontros, quanto em suas práticas observadas na sala de aula, os primeiros movimentos dirigidos ao *deslocamento* ou a *alteração de seus valores de pensamento* em relação aos encaminhamentos habituais que adotam no contexto escolar e, notadamente, em relação à Modelagem.

No que concerne aos encaminhamentos habituais que adotam no contexto escolar, entendemos que os passos iniciais dados em direção ao *deslocamento ou alteração de valores* são evidenciados quando os professores participantes manifestam iniciativas voltadas à contextualização dos conteúdos matemáticos trabalhados; à preocupação e o cuidado em não fornecer respostas prontas aos seus alunos e a busca por incentivá-los a elaborar suas próprias estratégias de resolução para as situações problemas propostas. Embora não possamos afirmar que essas ações ocorrem exclusivamente em função da participação desses professores na Formação, às unidades de significado pertencentes a essa categoria evidenciam a intensificação do cuidado em relação à adoção desses encaminhamentos tanto nos discursos desses professores, quanto em suas ações no contexto da sala de aula.

Outro aspecto notável no que concerne ao início de um possível *deslocamento* ou *alteração de valores de pensamento* manifesto pelos professores participantes da Formação diz especificamente da Modelagem. Vale ressaltar, antes de discuti-lo, que a maior parte dos professores participantes da Formação tinha pouca ou nenhuma experiência com a Modelagem, alguns inclusive disseram não ter a *mínima noção* do que de fato era essa tendência. O conhecimento que diziam ter sobre ela pautava-se em uma visão limitada da Modelagem, associada exclusivamente à construção de modelos matemáticos que exigiriam cálculos

matemáticos complexos e que, por esse motivo, se mostravam inadequados para serem desenvolvidos com alunos da Educação Básica.

Embora essa compreensão da Modelagem imperasse entre os professores participantes, a inserção contínua deles no interior do grupo de Formação parece ter alavancado o início de um *deslocamento* no modo como esses professores concebiam a Modelagem, uma vez que, como revelam as unidades, as experiências com ela no âmbito da Formação e o apoio dos colegas, como veremos mais adiante, acabaram contribuindo para que eles passassem a enxergá-la como uma possibilidade de aprimorar o trabalho que realizam com seus alunos em suas salas de aula. Prova disso é o fato de eles se mostrarem unanimemente dispostos a desenvolvê-la com o apoio dos colegas formadores/formandos e, mais do que isso, o aparente *deslocamento* de um *discurso exclusivamente receoso* em relação ao trabalho com a Modelagem para um *discurso de expectativa* voltado à sua adoção.

Ainda no que concerne às experiências com a Modelagem no âmbito da Formação, um aspecto que se mostra parte integrante do início do processo de *deslocamento* ou *alteração de valores de pensamento* em relação à Modelagem foram os paralelos que os professores participantes passaram a estabelecer entre às atividades de Modelagem desenvolvidas durante os encontros da Formação e às suas salas de aula. Apesar de Barbosa (2004b) ressaltar a importância de os professores desenvolverem atividades de Modelagem *como alunos*, as unidades de significado pertencentes a essa categoria nos levam, por outro lado, a concordar com Luna (2012, p. 24, inserção nossa) quando sugere que:

[...] ao invés da expressão experiência *como aluno*, a denominação experiência do professor com a modelagem no espaço de formação, [pois entende que] os professores nos espaços de formação quando realizam as tarefas de modelagem também estabelecem relações com o seu papel em sala de aula.

Em consonância com a fala de Luna (2012), os professores participantes da Formação ao desenvolverem as atividades de Modelagem com os colegas no âmbito dos encontros, buscaram relacioná-las aos seus alunos, avaliando para quais séries elas são mais adequadas e como elas podem ser adaptadas para que se tornem compatíveis às características de seus contextos particulares de trabalho e às necessidades de seus alunos. Isso, de certo modo, já denota um aprofundamento de suas compreensões em relação ao fato de nem sempre ser possível implementar

uma atividade de Modelagem previamente elaborada tal qual ela se apresenta, compreensão, inclusive, atestada quando os professores participantes buscam dialogar com os colegas do grupo sobre possíveis adaptações a serem realizadas nessas atividades e, além disso, sobre os desafios e benefícios que podem advir de suas implementações. Entendemos, assim, que essa é uma premissa que deve ser inserida na formação em Modelagem, permitir aos professores vivenciar as práticas com a Modelagem, amparados, dando significado ao já registrado na literatura, na condição de professores, estudiosos, mas professores.

Mesmo que tenhamos até o momento explicitado o que parece ser o início de um *deslocamento* ou *alteração de valores de pensamento* em relação à Modelagem, manifestado pelos professores em seus discursos e ações quando se mostraram capazes de enxergá-la como uma prática possível e se disseram dispostos a desenvolvê-la em suas salas de aula, isso não indica que todos esses professores estejam dispostos a desenvolvê-la do mesmo modo, ou ainda, que esse é um processo fácil e que tenha se instaurado de uma hora para outra sem que obstáculos se impusessem à mudança.

No que diz respeito especificamente aos modos como os professores participantes consideram ser mais adequados para o trabalho com a Modelagem, suas opiniões foram distintas. A maior parte deles diz preferir iniciar esse trabalho em turmas consideradas mais disciplinadas, partindo de uma perspectiva mais fechada e buscando articular às atividades aos conteúdos previstos no bimestre. Existem, no entanto, professores mais arrojados, dispostos a desenvolver atividades de Modelagem sem que a (in)disciplina e o currículo se constituam em preocupações.

Esse cenário, aparentemente conflituoso, parece revelar a existência entre os professores participantes, de diferentes *estágios de desenvolvimento*<sup>72</sup> em relação à apropriação da Modelagem. Com base nessa compreensão, entendemos que poderia ser precipitado dizer que esse ou aquele professor parece não ter

---

<sup>72</sup> Fleck (2010, p. 158-159, grifos e inserções nossas) menciona que quanto "[...] mais durar a mediação de um pensamento dentro de um mesmo coletivo de pensamento, tanto mais seguro [ele] se [apresentará] [...] [e] em um determinado *estágio de desenvolvimento*, os hábitos de pensamento e as normas [serão] vistos como óbvios". Em alusão a essa fala do autor, entendemos que cada professor tem seu modo e tempo particular no que concerne a compreensão da Modelagem, isto é, existem diferentes *estágios de desenvolvimento em relação à apropriação da Modelagem*, cuja evolução pode ser influenciada pela inserção desses professores em um contexto em que possam compartilhar com seus pares ideias e reflexões dirigidas à Modelagem, um coletivo de pensamento próprio da Modelagem.

apreendido adequadamente o *estilo de pensamento próprio da Modelagem* e as resultantes ações advindas dele, pois o que pode ocorrer, é que esses professores, embora estejam dispostos e se mostrem minimamente alinhados à ele, ainda não atingiram um *estágio de desenvolvimento* ou seja, de reflexão e aprofundamento em relação à tríade *concepções e crenças - práticas pedagógicas características - Modelagem*, que os permitisse se sentirem seguros para desenvolvê-la sob perspectivas mais abertas ou mesmo em turmas consideradas mais agitadas.

Ao falar sobre o desenvolvimento de um fato científico, Fleck (2010, p. 18) menciona que ele "[...] só pode ser alcançado por um coletivo, cujos membros, trabalhando numa base homogênea, testam individualmente as modificações dessa própria base". Estabelecendo uma analogia, podemos dizer que apropriação de um estilo de pensamento próprio da Modelagem e de ações articuladas a ele pode ser alcançado se os professores, buscando coletivamente refletir acerca dessa tendência e de sua validade no que concerne à aprendizagem dos alunos, forem incentivados a testar individualmente os distintos modos em que ela pode ser implementada na sala de aula, de forma que sejam capazes de optar por aquele que mais se aproxima de suas necessidades e do estágio de desenvolvimento em relação a ela em que ele se encontra. Esse pode ser o primeiro passo para que novos *testes* sejam realizados e à medida que realizam esses professores podem, gradativamente, ir avançando em relação à apropriação desse estilo de pensamento e dos encaminhamentos que lhes são característicos.

Diante do exposto podemos dizer que o reconhecimento de que os professores podem estar em diferentes estágios de desenvolvimento em relação à apropriação do estilo de pensamento próprio da Modelagem, é um aspecto preponderante a ser considerado no âmbito da formação continuada em Modelagem Matemática. É mister, portanto, que a formação em Modelagem seja flexível, de modo que possa acolher os professores respeitando esses diferentes estágios de desenvolvimento e impulsionando-os a avançar. Do mesmo modo, ela precisa ser compartilhada para que o ambiente comum, a *constituição de um coletivo em Modelagem*, fortaleça entre seus membros a compreensão da Modelagem enquanto prática possível.

Tendo em comum essa compreensão, professores que estejam em estágios de desenvolvimento de apropriação da Modelagem mais avançados, podem assessorar àqueles que ainda estão nos estágios iniciais (em iniciação). Do

contrário, uma formação *engessada* e *homogeneizadora* poderá, tanto inibir à adesão da prática de Modelagem pelos professores, quanto não fornecer a eles o suporte necessário para que enfrentem os desafios que podem se interpor a esse trabalho.

Sobre esses desafios e retomando a nossa fala anterior quando dissemos que a aquisição de um *estilo de pensamento próprio da Modelagem* não ocorre de forma imediata, às unidades pertencentes a essa categoria revelam que para além dos obstáculos associados com as concepções e crenças relacionadas à prática pedagógica balizada no ensino tradicional, como os discutidos na categoria C1, C2 e C3 e àqueles mencionados em pesquisas como às de Silveira e Caldeira (2012) e Barbosa (2004b) quando falam sobre a preocupação dos professores com o cumprimento do currículo, com a falta de tempo para desenvolver atividades de Modelagem e o receio de trabalhar a Modelagem em turmas numerosas, se explicitam dessa categoria outros dois aspectos que se apresentam como desafios: *o sentimento de que ao trabalhar com a Modelagem estão fazendo algo de errado* e *o desconforto com o fato de não haver rotina no trabalho com a Modelagem*.

No que diz respeito ao *sentimento de que ao trabalhar com a Modelagem estão fazendo algo de errado* é digno de nota que ele foi referido pela maior parte dos professores participantes da Formação. Eles dizem que mesmo convictos dos benefícios provenientes do trabalho com a Modelagem, vez por outra precisam lidar com a sensação de que estão deixando de cumprir com suas responsabilidades em relação à contemplação dos conteúdos Matemáticos previstos no currículo.

Quando pensamos em um dos possíveis significados do termo *errar* vemos que ele envolve *afastar-se do caminho*. De certo modo esse significado nos auxilia na compreensão os motivos que levam os professores ao sentimento supracitado. Dissemos na categoria C1 que eles se encontram dentro de um cenário em que são, desde sua formação inicial, orientados a agir em consonância com o paradigma dominante (modelo tradicional de ensino da Matemática), cujos encaminhamentos característicos se distanciam dos propostos durante o trabalho com a Modelagem.

Sendo assim, é de se esperar que após um período relativamente longo de formação e docência orientando-se, quase que exclusivamente, pelos procedimentos alinhados a esse paradigma, um *desvio de caminho*, isto é, a reorientação dirigida à Modelagem cause por algum tempo estranheza. Esse é, por assim dizer, um período de *transição* (FLECK, 2010) em que os professores que

ainda estão buscando se apropriar do *estilo de pensamento próprio da Modelagem* e como na apropriação de um estilo de pensamento em outra área do conhecimento, pode ser que os professores tenham que lidar com o que Fleck (2010) chama de *tendência na persistência no estilo pensamento*, ou seja, é possível que as certezas anteriores associadas ao ensino tradicional venham à tona. Daí emerge mais uma vez a relevância de o professor encontrar na formação o apoio para que se mantenha no novo estilo.

O segundo obstáculo mencionado pelos professores participantes é a suposta *ausência de rotina atribuída ao trabalho com a Modelagem*. A palavra *rotina* está associada a um *itinerário habitual* em que repetidas vezes são adotados os mesmos procedimentos. Essa definição de rotina se aproxima das ações que são frequentemente adotadas pela maior parte dos professores de Matemática em todo o país. Alunos enfileirados, o professor iniciando sua aula pela explicitação oral dos conteúdos, que posteriormente são reproduzidos pelos alunos por meio das listas de exercícios. Nesse processo rotineiro, são quase inexistentes ações de reflexão, há, sim, um esforço de reprodução.

Entendemos, portanto, que ao ressaltarem a ausência de rotina no trabalho com a Modelagem, os professores, mesmo que indiretamente, são influenciados por uma concepção de rotina semelhante à descrita anteriormente. A inquietação se assenta então no fato de os professores não conseguirem prever em detalhes os conhecimentos que serão necessários e as discussões que se encenarão durante o desenvolvimento das atividades de Modelagem. Essa inquietação por sua vez, pode indicar a tendência de buscar deter o controle das ações que são implementadas na sala de aula.

Por outro lado, compreendemos que no trabalho com a Modelagem há, sim, uma rotina, mas não no sentido assumido sob o ponto de vista do ensino tradicional da Matemática. Há uma rotina caracterizada pelo *estar aberto a*, pelo *perguntar* e pela *disposição à investigação*, frequentemente presentes nas atividades de Modelagem Matemática. Admitir essa nova rotina solicita um novo olhar sobre a própria prática e a disposição para a readequação de seus aspectos característicos, o que pode se apresentar para os professores como uma tarefa difícil de ser realizada sem apoio.

Após essas considerações nos dirigiremos a partir desse momento para os dois últimos aspectos explicitados pelas unidades que constituem essa categoria,

referimo-nos em primeiro às *experiências dos professores participantes com o desenvolvimento de atividades de Modelagem em suas salas de aula* e ao *apoio do colega como agente motivador da mudança da prática*, que discutiremos articuladamente em função das unidades terem evidenciado a relação de correspondência entre eles.

No que diz respeito às *experiências dos professores participantes com o desenvolvimento de atividades de Modelagem em suas salas de aula*, até a ocasião da escrita desse texto elas haviam sido desenvolvidas por sete dos onze professores participantes da Formação (lembramos que uma das professoras participantes estava afastada da sala de aula para participar do PDE). A maior parte das atividades desenvolvidas inicialmente por esses professores, foram inspiradas nas implementadas no contexto dos encontros da Formação, o que pode indicar que o fato de elas terem sido experienciadas e discutidas amplamente pelos professores, tenha contribuído para que eles se sentissem motivados para implementá-las em suas salas de aula e tendo um certo grau de reprodutibilidade. As pesquisas realizadas por Almeida (2004), Barbosa (2001a) e Roma (2003) atestam a validade dessas iniciativas no âmbito da formação.

Ao desenvolverem essas atividades, no entanto, os professores participantes se mostram, em alguns momentos, preocupados com a questão da (in)disciplina, com o tempo de duração da atividade e com o currículo, chegando até mesmo a tentar direcionar os alunos a desenvolver as atividades propostas utilizando conteúdos específicos. Além disso, a insegurança em relação ao modo de proceder para encaminhar as atividades também foi evidenciada. Vale ressaltar que as preocupações e inseguranças evidenciadas por esses professores são mencionadas também pelos professores considerados na revisão de literatura que apresentamos na seção 3.5.2 e são corroboradas pelos estudos de Barbosa (1999) e Oliveira (2007).

O fato de essas preocupações gerarem insegurança reitera as discussões que delineamos anteriormente, quando falamos sobre as concepções de prática pedagógica assumidas pelos professores participantes, sobre o apego ao livro didático e a rotina. Embora tenham evidenciado a disposição em desenvolver atividades de Modelagem com seus alunos, é premente que reconheçamos que em distintos aspectos o trabalho com a Modelagem se distancia dos habitualmente desenvolvidos pelos professores, a começar pela rotina que prioriza o perquirir e a

investigação. Sendo assim, adaptar-se a essa mudança é processo que exige tempo e esforço e que poderá ser facilitado se, para além das experiências com atividades do contexto da formação, os professores encontrarem nela o suporte técnico e emocional que precisam para fazer dessas experiências práticas constantes. Nessa perspectiva Barbosa (2001, p. 55) diz:

Ao meu ver, a formação de professores envolve e se faz pela criticidade, pela pergunta e/ou pelo inquerir. O propósito consiste em edificar condições para que se reflita sobre as experiências vivenciadas. Não se trata apenas de falar de propostas para a educação matemática ou de tentar impô-las, mas de dialogar sobre as experiências dos professores e a dos formadores.

A citação anterior destaca a relevância do diálogo entre os professores participantes das formações e os professores formadores, de modo que não haja imposição. Isso implica em romper com o estigma do formador enquanto *expert* e detentor máximo do conhecimento (IMBERNÓN, 2009) e solicita a construção de uma *relação horizontal*<sup>73</sup> de parceria, na qual o professor participante e o professor formador se vejam como parceiros, membros constituintes de um mesmo coletivo de pensamento, exercendo dentro desse, funções de igual relevância.

Esse parece ser o modo como as unidades de significado pertencentes a essa categoria explicitam a relação estabelecida entre os professores participantes da Formação e os professores formadores/formandos, isso fica evidente quando eles dizem que se sentiram encorajados e seguros por poderem contar com a ajuda deles para elaborar e implementar atividades de Modelagem com seus alunos. Eles ressaltam ainda que a ação conjunta com os formadores foi encorajadora e os fez se sentir seguros, uma vez que lidaram juntos com a condução do trabalho e com os imprevistos que surgiram. Vemos emergir aqui uma relação de cumplicidade e parceria entre os formadores/formandos e formandos/formadores, na qual, fazendo alusão a Fleck (2010), membros de um mesmo coletivo de pensamento coadunam de um sentimento de solidariedade e dependência dirigida a um objetivo maior, nesse caso a adoção da Modelagem Matemática às suas práticas pedagógicas.

Essa relação, por sua vez, parece ter sido preponderante na decisão dos professores de desenvolverem atividades de Modelagem, sozinhos, isto é, sem a ajuda dos formadores/formandos. Isso se mostra quando dizem que o apoio que

---

<sup>73</sup> Vale ressaltar que esse termo foi cunhado pelo professor Tiago Emanuel Klüber e citado no relato de experiência intitulado "Formação Continuada de Professores de Matemática em Modelagem Matemática na cidade Francisco Beltrão - Paraná" (CARARO; KLÜBER, 2016).

receberam do colega formador/formando foi fundamental para que passassem a se sentir mais confiantes para empreender o trabalho com a Modelagem de forma independente, o que é digno de nota, pois Imbérnon (2009, p. 27, inserção nossa) diz que "[apoiar] o professorado em suas aulas [...] parece fundamental para levar certas formas de trabalho para a classe". O mesmo autor continua dizendo que "[...] 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" (IMBERNÓN, 2009, p. 30).

Com efeito, as unidades evidenciam ainda o fortalecimento da relação de parceria entre professores formadores/formandos e professores participantes, quando esses últimos se sentem à vontade para solicitar o apoio do professor formador em suas salas de aula, não apenas para o desenvolvimento de atividades de Modelagem, mostrando-se dispostos a dialogar sobre suas inseguranças, sobre a aprendizagem dos alunos e notadamente sobre possíveis caminhamentos que poderiam ser adotados no sentido de atender as necessidades específicas no que concerne aos perfis de cada uma das turmas.

É importante que ressaltemos alguns aspectos que entendemos que podem ter contribuído para que essa parceria entre professor formador/formando e professor formando/formador se desse de forma tão proeminente, impulsionando, como vimos, o início de um movimento de mudança nas práticas pedagógicas dos professores dirigida à abertura ao trabalho com a Modelagem. O primeiro deles diz respeito ao fato de os *professores formadores/formandos serem seus colegas de trabalho*<sup>74</sup>, pessoas que conhecem seus contextos de trabalho e que compartilham de necessidades e objetivos comuns, pessoas em que sentem que podem confiar. Imbernón (2009, p. 60) tangencia essa questão quando diz sobre a relevância de:

Desenvolver uma formação permanente em que a metodologia de trabalho e o clima afetivo sejam pilares do trabalho colaborativo. Um clima e uma metodologia formativa que situe o professorado em situações de identificação, participação, aceitação de críticas, de discordância, suscitando a criatividade e a capacidade de regulação. A capacidade de

---

<sup>74</sup> Vale ressaltar que existem fatores que são específicos desse grupo e que podem ter contribuído efetivamente para cumplicidade e parceria estabelecida entre professores formadores/formandos e formandos/formadores, dentre eles estão a relação interpessoal previamente constituída entre os membros do grupo e, notadamente, entre os dois professores formadores/formandos antes mesmo do início da formação, bem como, as características pessoais desses professores formadores/formandos que podem ter favorecido o desenvolvimento de um ambiente em que os professores formandos/formadores se sentiram estimulados e acolhidos.

respeitar a diferença e de elaborar itinerários diferenciados com diferentes ferramentas com um caráter aberto e gerador de dinamismo e situações diversas.

O segundo aspecto, por sua vez, diz respeito à *constituição de um grupo de formação que independe do desenvolvimento de pesquisas*, seja de mestrado ou doutorado. O que queremos dizer com isso é que a característica contínua da Formação permitiu que os professores participantes se sentissem confiantes para desenvolver o trabalho com a Modelagem, haja vista que podem continuar contando com o apoio dos formadores/formandos e dos outros colegas do grupo. Esse aspecto se destaca não só por ofertar o apoio contínuo aos professores, mas também por atender a uma necessidade que existente no contexto da formação em Modelagem que é, inclusive, mencionada por Klüber (2016, p. 10, submetido, inserção nossa) quando diz que:

[...] 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. Assim, os processos de formação, em geral, se vinculam à pesquisa ou projetos de extensão desenvolvidos em dissertações ou teses. Além disso, muitos dos professores da Educação Básica manifestam estranhamento quando precisam tornar-se autores do seu processo formativo. Esses são traços culturais da formação que devem ser superados de uma extremidade a outra.

O terceiro aspecto se assenta no fato de a *formação ocorrer na própria escola* e no período de hora atividade do professor, que são fatores que além de contribuir com o envolvimento dos professores com a Formação, potencializam a extensão da formação para a sala de aula dos professores, uma vez que a formação ocorre dentro do contexto para onde se voltam as discussões e as iniciativas elaboradas pelo grupo. Pereira et al. (2013) mencionam que a formação continuada, quando ocorre no interior da escola, ou seja, no espaço em que o professor está familiarizado, pode fazer com que eles se sintam mais à vontade para discutir com seus pares, trocar experiências e elaborar propostas de trabalho que possam ser compartilhadas. Corroborando com isso, Imbernón (2009, p. 22) fala sobre a importância da *formação a partir de dentro*, dizendo que ela pode "[desencadear o] questionamento de práticas uniformizantes", como às balizadas no modelo tradicional de ensino.

O quarto e último aspecto têm a ver com o *estreitamento do diálogo entre a escola e a universidade*, intermediada pelos próprios colegas formadores/formandos, ou seja, por um transeunte, um professor que trafega por essas duas instâncias, pertencendo tanto a uma quanto a outra, concomitantemente. A parceria entre professores e investigadores pode diminuir a separação entre a prática do professor e a pesquisa, o que por sua vez pode minimizar o distanciamento entre o professor da Educação Básica e o professor (pesquisador) universitário. Essa possibilidade se mostra, segundo Saraiva e Ponte (2003) como positiva e nós também a enxergamos sob essa ótica, pois compreendemos que essa aproximação é uma das grandes necessidades do sistema de ensino brasileiro.

É urgente, portanto, que as escolas e universidades se vejam como elementos essenciais para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática e mais do que isso, que sejam encaradas como co-partícipes desse processo, pois os professores da escola básica vivenciam os obstáculos que se interpõem a efetivação da aprendizagem. Os professores universitários estão munidos de conhecimentos teóricos e epistemológicos que podem auxiliá-los a transpor esses obstáculos, mas, ao mesmo tempo, eles (professores do ensino superior) podem aprender com as experiências vividas pelos docentes da Educação Básica, ou seja, essa é uma via de mão dupla em que todos os atores envolvidos recebem e doam conhecimentos.

## 6 SÍNTESE METACOMPREENSIVA

Ao escrevermos as linhas finais desse texto somos levados a retomar a interrogação que orientou toda a trajetória de investigação que descrevemos: *O que se revela sobre as práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica, participantes de uma Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

Ao persegui-la, interpretamos e aprofundamos nossas compreensões sobre a relação entre a Modelagem Matemática e os aspectos que caracterizam e formam as práticas pedagógicas dos onze professores da Educação Básica participantes da Formação, bem como sobre aqueles que, de algum modo, colaboram ou impedem à mudança dessas.

Nesse sentido, fomos remetidos a olhar a prática pedagógica dos professores participantes em dois distintos contextos, os quatorze encontros iniciais da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática e as salas de aulas de oito desses professores, considerando para a análise, as transcrições de seus discursos orais e textuais e suas ações observadas em sala de aula.

A análise cuidadosa dos dados produzidos, aliada ao esforço de redução fenomenológica, permitiu que chegássemos a quatro categorias abertas, às quais foram por nós interpretadas e trouxeram compreensões que retomamos sucintamente a partir desse momento. Ao retomá-las intencionamos não só fornecer um panorama geral do que emergiu, mas, sobretudo, buscamos, em um novo esforço reflexivo, enxergar aspectos que nos permitam ir além do que foi até agora explicitado.

A interpretação da categoria *C1- Sobre os aspectos procedimentais que caracterizam e condicionam as práticas pedagógicas dos professores*, revelou que embora as práticas pedagógicas da maior parte dos professores participantes apresentem características como o apego ao livro didático e a visão do planejamento enquanto *checking list*, existem, por outro lado, evidências do início de um movimento voltado à ruptura com as práticas balizadas no modelo tradicional de ensino, movimento esse que traz à tona o caráter plural das práticas desses professores e indica uma possível abertura ao trabalho com a Modelagem.

Mesmo que o caráter plural das práticas pedagógicas dos professores

participantes e seus esforços em busca do distanciamento do modelo tradicional de ensino da Matemática possam ser encarados como positivos do ponto de vista de um possível trabalho com a Modelagem, é necessário, além disso, que esses aspectos sejam considerados no contexto da formação em Modelagem, o que pode emergir como mais um desafio a ser enfrentado por essa instância. Mais do que a disposição à mudança, é mister que os professores encontrem no contexto da formação condições sócio-epistemológico-formativas que os auxiliem não só a vencer as pressões exercidas pelo paradigma dominante, como também que os impulsionem e lhes dê condições de assumir um novo modo de pensar e encaminhar sua ação pedagógica na sala de aula.

No que concerne à Modelagem, especificamente, essa mudança pode ser otimizada se os professores tiverem a oportunidade de constituir junto com seus pares da escola o que, em analogia com Fleck (2010), chamamos de *coletivo de pensamento próprio da Modelagem*, que proporcione tanto o compartilhamento de pressupostos, quanto a circulação de ideias voltadas ao trabalho com a Modelagem. Essas, por sua vez, se assumidas pelos professores, poderão auxiliá-los a desenvolver um *estilo de pensamento próprio da Modelagem*, que os incentive a enxergá-la como uma prática possível em suas aulas.

A interpretação da categoria C2- *Sobre os aspectos formativos que constituem as práticas pedagógicas dos professores*, no que lhe concerne, explicitou que os professores participantes da formação mencionaram suas experiências cotidianas em sala de aula como um importante fator para a constituição de suas práticas pedagógicas. Intrínseco a esse entendimento emergiram duas compreensões fundamentais: *as experiências cotidianas enquanto fonte de aprendizado em complementaridade à formação inicial e as experiências cotidianas enquanto contexto de experimentação de estratégias de ação*.

No que diz respeito ao *movimento de complementaridade* ele se explicita quando os professores participantes buscam, por meio de suas experiências cotidianas, tomarem posse de conhecimentos que julgam necessários às situações cotidianas de sala de aula e que consideram não lhes terem sido fornecidos de modo suficiente durante a formação inicial. De certo modo, essa busca indicou que além de realizarem um movimento de *re-tradução* (TARDIF et al., 1991) dos conhecimentos adquiridos durante a formação, os professores buscam

complementar àqueles que, por ventura, não lhes tenham sido ofertados por essa instância.

A disposição desses professores ao buscarem por essa complementaridade, conquanto não garanta o distanciamento das suas práticas pedagógicas do modelo tradicional de ensino, indica o reconhecimento e certo grau de alinhamento a um modelo de prática mais próximo ao paradigma investigativo (SOKVSMOSE, 2000).

No que se refere às experiências cotidianas enquanto contexto de *experimentação* de estratégias de ação, as interpretações indicaram que intrínseco a elas está o sentido de experiência relacionado a *formar* e a *transformar*, isto é, a disposição desses professores à experimentação sugere uma abertura, mesmo que mínima, à mudança e à aquisição de uma nova dinâmica para suas aulas, condição que do ponto de vista da adoção à Modelagem pode ser um motivador.

Outro aspecto tomado como formativo pelos professores participantes foram às *leituras*. Ainda que existam na literatura estudos que confirmem a relevância da leitura como fator fundamental para a formação de professores, chamamos a atenção em nossas interpretações para o risco de elas não atenderem adequadamente a essa expectativa e, mais do que isso, gerarem *insatisfações* se tomadas em sua *literalidade*, ou seja, se os professores buscarem reproduzir em suas salas de aulas às sugestões provenientes das leituras sem que sejam realizadas as necessárias alterações voltadas aos seus contextos específicos de trabalho.

Podemos dizer o mesmo em relação à adoção de concepções específicas de Modelagem ou a reprodução de atividades de Modelagem previamente elaboradas que, se tomadas tal qual se apresentam, sem que seja realizada uma releitura dessas à luz das necessidades e contextos particulares de cada professor, podem resultar em decepção e no cerceamento de uma possível nova iniciativa de trabalho com essa tendência.

O apoio dos pares também foi um fator mencionado pelos professores como formador de suas práticas. Nossas interpretações revelaram que isso pode indicar tanto uma *abertura ao trabalho conjunto*, o que talvez contribua para o abandono gradativo da cultura de isolamento (IMBERNÓN, 2009) presente nas escolas e para a adoção da Modelagem, uma vez que a possibilidade de enfrentamento de novos desafios, em parceria com os colegas pode servir de encorajamento, como pode

ainda indicar a busca pela *apropriação pragmática* de aspectos da prática dos colegas.

No que concerne a este último, dissemos que ao mesmo tempo em que essa apropriação pode fornecer indícios de uma *vigilância sobre a própria prática* voltada à aquisição de estratégias de ação que visem o aprimoramento do trabalho que realizam, elas podem, caso se voltem apenas para os aspectos da prática do colega que se mostrem convenientemente alinhados àqueles já comuns às práticas dos professores participantes, resultar no reforço de fazeres improdutivos e em uma visão *míope e estigmatizada* da relação entre suas próprias práticas e as dos colegas.

O último aspecto que emergiu da interpretação dessa categoria diz da insatisfação dos professores com a contribuição fornecida pela formação continuada, o que pareceu revelar uma tomada de consciência em relação às suas próprias *necessidades formativas* o que denota a relevância de essas serem levadas em conta pelos modelos de formação e notadamente pelos modelos de formação em Modelagem.

As interpretações concernentes à categoria C3 - *Sobre os aspectos estruturais e conceituais que influenciam a mudança das práticas pedagógicas dos professores*, por sua vez, evidenciaram que em seus discursos, expressos nos encontros iniciais da Formação, os professores participantes revelam uma concepção de prática pedagógica assumida enquanto *instrumento subserviente* ao modelo tradicional de ensino, o que explicita uma compreensão da prática como um *conjunto de instrumentos utilizados como meio para atingir a finalidade de ensinar conteúdos matemáticos*.

Tomada sob essa perspectiva, a prioridade das práticas pedagógicas dos professores participantes recaem sobre o ensino e não sobre a aprendizagem dos alunos e podem causar ressonâncias no modo como eles conduzem suas aulas, condição, inclusive, evidenciada quando eles manifestam compreensões da prática enquanto *instrumento de treinamento*, voltado a preparar o aluno para resolver adequadamente operações matemáticas; enquanto *instrumento de transmissão*, puramente dirigido a transmissão de conteúdos e enquanto *instrumento de controle*, cujo objetivo se limita a manutenção da ordem e do silêncio na sala de aula. Mais do que isso, a interpretação dessa categoria indica que a formação de professores em

Modelagem Matemática deve compreender as práticas pedagógicas dominantes dos professores para que possa abrir-se à estratégias que permitam desafiá-las.

A interpretação dessa categoria trouxe a tona ainda aspectos que se mostraram como limitadores para a mudança das práticas pedagógicas dos professores participantes os quais chamamos de *limitadores internos e externos*. Os *internos* são o *sentimento de comodismo* associado ao receio de sair da zona de conforto e para investir no trabalho com atividades que apresentem algum grau de imprevisibilidade, como a Modelagem e o de *frustração* que se manifesta quando eles buscam desenvolver atividades diferenciadas e não conseguem atingir as expectativas estabelecidas. O resultado disso é, na maioria das vezes, a desistência da realização de novas tentativas. Esse aspecto é muito relevante quando pensamos na adoção da Modelagem, pois sentimentos de imediatismo e comodismo, mesmo que despropositais, podem contribuir com o sentimento de frustração e com a consequente desistência precoce de novas ações dirigidas à Modelagem.

A formação em Modelagem carece, portanto, da compreensão psico-social do processo de apropriação da Modelagem pelos professores, de modo que ao compreendê-lo possam amenizar as angústias que lhes são adjacentes, habilitando-os a reconhecer e lidar com elas como parte integrante de um processo de mudança que eles mesmos se propõem a assumir.

Os *fatores externos* por outro lado, se relacionam notadamente com a *gestão escolar* e as *avaliações externas à escola*. A cobrança em relação a tais questões acaba como mostraram as interpretações dessa categoria, exercendo influência na decisão dos professores de trabalhar com a Modelagem. Existe aí o receio de que a adoção da Modelagem seja encarada pela gestão escolar como ausência de compromisso com o planejamento escolar ou com o currículo. Consideramos que para o enfrentamento dessas questões é fundamental que os próprios professores estejam convictos de que o trabalho contínuo com a Modelagem pode trazer benefícios efetivos à aprendizagem dos alunos e, além disso, é imprescindível que essa intenção de trabalho seja discutida com a gestão escolar e prevista em seus planejamentos logo no início de cada ano letivo, de modo que sejam minimizadas ideias equivocadas de que o trabalho com a Modelagem está associado ao descomprometimento com a escola ou com a aprendizagem dos alunos.

Vale ressaltar que essas são apenas algumas sugestões de enfrentamento dos aspectos que se mostraram como limitadores externos da mudança das práticas dos professores. Desvela-se aqui a necessidade da realização de pesquisas específicas que se debrucem sobre esses limitadores, de tal modo que possam trazer novas sugestões e esclarecimentos para a minimização desses desafios à adoção da Modelagem.

O último fator destacado nas interpretações dessa categoria é o amadurecimento das reflexões sobre a prática pedagógica, mencionado na categoria C1. Ele vem à tona quando os professores participantes questionam a validade das ações que desenvolvem e dizem que precisam redirecionar suas práticas pedagógicas, uma vez que as ações balizadas no modelo tradicional tem se mostrado ineficazes. Esse aprofundamento das reflexões revela, conforme entendemos, a ocorrência de um abalo que leva os professores a inquirirem a si mesmos num movimento de auto-avaliação.

Diante do exposto, podemos dizer que os fatores internos e externos mostram que há uma estrutura complexa a ser considerada no âmbito da formação. A prática vigente dos professores formatará a sua compreensão de Modelagem. Assim, uma das possibilidades formativas é observar os professores mais propensos em termos de práticas à adoção de Modelagem e incentivá-los a desenvolvê-las. Esses professores poderão contribuir para reforçar a relação de horizontalidade e acelerar o processo de constituição do coletivo.

A interpretação da última categoria de nossa investigação, a *C4 - Sobre a relação entre as práticas pedagógicas dos professores e suas experiências com a Modelagem no contexto da Formação*, revelou que as experiências com a Modelagem acabaram se mostrando para os professores participantes como instâncias ensejadoras da mudança, isto é, como o *abalo* causador das primeiras iniciativas dirigidas a alterações no modo como conduzem suas aulas.

As interpretações explicitaram, no entanto, que não foi apenas o desenvolvimento de atividades de Modelagem com os colegas da Formação que se mostraram como motivadores da mudança das práticas pedagógicas dos professores participantes e de uma possível adoção da Modelagem, mas, destacadamente, a relação que passaram a estabelecer entre *suas concepções e crença, suas práticas pedagógicas características e a Modelagem*, a relação de

*cumplicidade e apoio estabelecida com os colegas e a construção de um coletivo de pensamento próprio da Modelagem.*

No caso da relação entre *concepções e crenças - práticas pedagógicas características e Modelagem*, a interpretação dessa categoria revelou que a apropriação da Modelagem é uma via de mão dupla, pois ao mesmo tempo em que ela exige um esforço de adequação de seus aspectos característicos às práticas dos professores, ela pode solicitar a reestruturação de aspectos dessas mesmas práticas e das concepções e crenças que as influenciam para que a Modelagem possa ser acolhida.

Nessa perspectiva a apropriação da Modelagem pode ser comparada a um período de transição (FLECK, 2010) em que há um empenho para transformação do estilo de pensamento alinhado ao modelo tradicional de ensino para outro articulado à Modelagem. Essa transição pode ser permeada pela insegurança, o que explicita a relevância do apoio dos colegas como fonte de encorajamento e estímulo para que a Modelagem possa ser vista sob novas perspectivas.

Essa relação de cooperação mútua colaborou, conforme revela a interpretação dessa categoria, para que os professores participantes da Formação iniciassem um movimento de busca pelo *deslocamento* das práticas habituais voltando-as ao trabalho com a Modelagem. O modo como eles dizem, no entanto, que esse trabalho deve ocorrer revela a existência de *diferentes estágios de desenvolvimento em relação à apropriação da Modelagem* entre os professores participantes. Esse é um aspecto que precisa ser considerado no âmbito da formação em Modelagem, pois se ela for flexível e compartilhada poderá não só impulsionar adequadamente os professores a avançar, como também permitir que professores que estão em estágios de desenvolvimento em relação à apropriação da Modelagem mais avançados, possam assessorar os que estão iniciando.

O último aspecto que se destaca da interpretação dessa categoria e que corrobora ao que dissemos no parágrafo anterior, é a relevância atribuída pelos professores formandos/formadores ao apoio dos colegas formadores/formandos no âmbito da sala de aula. Como vimos, esse fator se mostrou preponderante para que eles se sentissem confiantes tanto para desenvolver atividades de Modelagem em colaboração com o colega, como sozinhos. Isso oportunizou a instauração entre os professores participantes da Formação de um ambiente de solidariedade e compartilhamento de um mesmo estilo de pensamento, o estilo de pensamento

próprio da Modelagem, fortalecendo, gradativamente, a construção de um coletivo em Modelagem.

Podemos dizer ainda que esse movimento de busca pela apropriação de um estilo de pensamento próprio da Modelagem, pelo coletivo de professores participantes da Formação, talvez forneça indicativos, mesmo que mínimos, da constituição de uma comunidade de prática<sup>75</sup> em que os professores se mostram conjuntamente dispostos a alinhar suas práticas pedagógicas às novas compreensões que emergem desse novo estilo.

Além de tudo o que já apresentamos e discutimos nessa categoria<sup>76</sup>, podemos dizer que a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, em estudo, parece alavancar a prática do professor com Modelagem Matemática, porque ela tem como premissa adaptar-se aos professores em suas necessidades. Em síntese, a constituição de um coletivo de formação em Modelagem parece exigir da estrutura formativa uma abertura comunicativa que permita estreitar laços e, portanto, construir *pontes* comunicativas entre formadores/formandos e formandos/formadores.

Nessa perspectiva, quando os professores formandos/formadores manifestam, de maneira altruísta, o interesse em desenvolver atividades de Modelagem em parceria com os professores formadores/formandos, eles evidenciam uma condição de protagonistas do processo, o que segundo Imbernón (2009, p. 77, inserção nossa) "[...] é necessário e, inclusive, imprescindível para poder realizar inovações e mudanças na prática educativa e desenvolver-se [pessoal e profissionalmente]" e mais do que isso, eles reforçam e permitem que concebamos a ideia de formandos/formadores, uma vez que eles oferecem a direção a ser seguida no âmbito da formação para que a adoção da Modelagem se torne possível.

Embora não possamos concluir que os professores sempre estarão dispostos a desenvolver essa relação de parceria ou mesmo, de assumir essa posição de protagonistas no contexto da formação, de todo modo o que é invariante é a estrutura comunicativa, que permite dar a direção à formação e aferir as ferramentas necessárias à adoção da Modelagem.

---

<sup>75</sup> De acordo com Valença & Associados (1995, p. 50), "[...] o que caracteriza uma comunidade de prática é a reunião de profissionais de atividades comuns ou próximas, dispostos a regular sua prática, de acordo com as mesmas normas de conduta e de proficiência operativa".

<sup>76</sup> Alguns dos parágrafos finais desse texto foram escritos em co-autoria com o professor Dr. Tiago Emanuel Klüber. São, portanto, reflexões e interpretações construídas como resultado do diálogo entre orientada e orientador.

Outro aspecto para o qual chamamos a atenção é que não podemos dizer que para formar professores em Modelagem devemos sempre começar por atividades fechadas, pois ainda que essa tenha sido a opção feita por alguns dos professores participantes dessa pesquisa, ela pode não atender às expectativas de professores cujas concepções de prática pedagógica estão mais próximas ao paradigma investigativo. Podemos dizer, sim, que devemos *ouvir* os professores para delinear as estratégias.

Assim como se deu com a maior parte dos professores participantes da Formação, podemos dizer que as práticas pedagógicas dos professores são afetadas por pré-noções disseminadas pela cultura escolar que as condicionam e muitas vezes as imobilizam. Desse modo, externar e compreender a construção social da escola, do currículo e da própria profissão, pode ser uma necessidade para que outros professores se abram à prática da Modelagem. Em última instância, é mister que compreendamos os desafios particulares a cada formação e as características dos membros que constituem cada grupo, para que só então, possam ser definidas estratégias específicas para que se efetive a formação em Modelagem e para que se possa optar pela melhor maneira de inserir à Modelagem nessas formações.

Ao dizer isso, somos levados a refletir ainda sobre os momentos sugeridos por Almeida e Dias (2007) para a formação de professores em Modelagem Matemática, eles incluem *aprender sobre a Modelagem e por meio dela*. Ainda que as autoras possam não ter estabelecido esses momentos intencionando que fossem seguidos criteriosamente nessa sequência, ao apresentá-los como uma possibilidade, abre-se precedente para que sejam dessa forma adotados. O que ocorre, no entanto, é que as interpretações que construímos a partir das unidades de significado que compõe as quatro categorias abertas de nossa análise, revelam que não é possível estabelecer rigorosamente um critério com respeito aos momentos constituintes da formação de professores em Modelagem, pois como se deu no caso da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática, os momentos sugeridos pelas autoras ocorreram de forma distinta da sugerida, isto é, articuladamente, sem que, por exemplo, a teoria sobre Modelagem fosse considerada como uma necessidade *a priori* para que os professores formandos/formadores decidissem pela adoção da Modelagem.

Sendo assim, antes de buscar pelo estabelecimento de momentos específicos que devam ser seguidos para que se efetive a formação em Modelagem, é preciso que seja considerada a pluralidade característica das práticas pedagógicas dos professores, de tal modo que eles tenham a possibilidade, enquanto formandos/formadores, de indicar quais são os encaminhamentos e estratégias pedagógico-metodológicas mais apropriadas aos seus anseios, definindo, aos seus próprios ritmos, quando e como eles devem ser implementados.

Para além do apresentado, dissemos nas páginas iniciais dessa dissertação e reiteramos na seção reservada à revisão de literatura que, apesar de a prática pedagógica dos professores ser contemplada na maior parte das pesquisas dirigidas à formação de professores em Modelagem Matemática, existe uma carência de estudos que a tomem como fenômeno investigado, o que é digno de nota, uma vez que a inserção da Modelagem à prática pedagógica do professor é preponderante no que concerne a efetivação dessa tendência ao contexto escolar. Porém, o modo "naturalizado"<sup>77</sup> de sua inserção pode ser um dos motivos para que ela não seja adotada.

Intencionando contribuir com a minimização dessa carência, essa pesquisa apresentou e discutiu aspectos relevantes relacionados às práticas pedagógicas de professores em um contexto de formação continuada em Modelagem Matemática, que se pretende distinto dos vigentes. Ressaltamos que enquanto nos movimentávamos pela região de inquérito, Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, interrogando a prática pedagógica dos professores da Educação Básica dela participantes, outros aspectos desse mesmo fenômeno se mostraram ainda obscuros, fornecendo abertura para pesquisas futuras.

Dentre eles destacamos a discussão que delineamos em relação às concepções de prática pedagógica assumidas pelos professores participantes da Formação. Vimos que essas concepções influenciam as ações que os professores desenvolvem na sala de aula e, do mesmo modo, suas decisões quanto à adoção ou não da Modelagem. Articuladas a isso, as interpretações das categorias abertas nessa investigação explicitaram que a inserção dos professores na Formação

---

<sup>77</sup> Utilizamos essa expressão "naturalizado" no sentido de irrefletido, isto é, tido como em si, que é o modo como a Modelagem tem sido comumente adotada pelos professores, ainda que seja, familiar aos professores formadores que a apresentam em contextos de formação continuada, ela acaba sendo imposta aos professores da Educação Básica.

Continuada de Professores em Modelagem Matemática contribuiu para que eles refletissem e alterassem aspectos de suas concepções de prática.

A análise dessas considerações nos leva a interrogar de que modo; em que condições ou ainda, sob quais aspectos, a participação contínua de professores da Educação Básica nesse contexto específico de formação em Modelagem ou em outros que se alinhem a ele, pode causar alterações nas concepções de prática pedagógica que defendem e, mais do que isso, como essas alterações se relacionam com a abertura ao trabalho com a Modelagem.

Ainda que tenhamos disparado nessa pesquisa algumas reflexões iniciais sobre as questões supracitadas, a busca por uma compreensão aprofundada acerca delas, enquanto fenômeno de pesquisa poderá descortinar aspectos a serem considerados no âmbito da formação em Modelagem, como por exemplo: *Será que as alterações iniciais nas concepções acerca da prática e na própria prática pedagógica dos professores participantes, são mantidas e fortalecidas ao longo de sua inserção na Formação ou, ao contrário, elas enfraquecem? Quais aspectos são preponderantes nos dois casos? A instauração ou não de um coletivo de pensamento próprio da Modelagem no âmbito da formação, exerce qual papel nesse respeito?*

Questões adjacentes a essas e que se refletidas podem disparar novas investigações seriam: *De que modo a apropriação de um modelo de prática pedagógica alinhado à Modelagem instiga a elaboração de novas concepções sobre a prática e o ensino? Quais são as dimensões essenciais pelas quais se iniciam as mudanças das práticas pedagógicas dos professores em relação a uma abertura à Modelagem? Quais aspectos característicos das práticas pedagógicas dos professores se alteram com maior facilidade quando os professores estão inseridos em um contexto de Formação Continuada em Modelagem como o que implementamos? Quais estão mais fortemente arraigados e como esses interferem na decisão do professor de alterar a sua prática adotando a Modelagem?*

Essas questões nos instigam a continuar e nos levam a retomar toda a trajetória que percorremos desde nossas primeiras leituras e experiências com a Modelagem logo que ingressamos ao mestrado, até o momento em que nos vimos como professores formadores/formandos da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Caminhando em direção à conclusão dessa dissertação, gostaríamos de dizer o quanto nós mesmos fomos transformados não apenas pelo movimento intenso de leituras, discussões e reflexões com nossos colegas do grupo de pesquisa e com nosso orientador, mas, notadamente, pela relação estabelecida com nossos colegas professores da Educação Básica no decorrer dos encontros da Formação. Vimos nossos anseios e receios concernentes ao trabalho com a Modelagem, refletidos nas falas desses professores e à medida que juntos os trazíamos à tona fortalecíamos não só nossas convicções sobre a validade das ações desenvolvidas no contexto da Formação, como também ficamos cada vez mais imbuídos da necessidade de fazer da Modelagem Matemática uma prática constante também em nossas salas de aula.

Sendo assim podemos dizer que *ao formar nos formamos e nos transformamos*, e nesse fluxo sempre contínuo e inacabado, avançamos. Avançamos em busca de novos aspectos, novas interrogações, que nos permitirão compreender a relação entre a Modelagem Matemática, a prática pedagógica dos professores e a aprendizagem dos alunos. Ao nos empenharmos nessa busca, intencionamos, mesmo que de modo singelo, contribuir com a comunidade da Modelagem Matemática, com a satisfação dos professores da Educação Básica no exercício da docência e notadamente, com o envolvimento aprazível e ativo dos alunos no encantador processo de aprender.

## 7 REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; PONTE, J. P. Professores de Matemática: Que formação? In: **Actas do Colóquio sobre o Ensino da Matemática: Anos 80**. Lisboa: SPM, p. 269-292, 1982.

ABREU, G. O. C. de. **A prática de Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de Professores de Matemática**. 103 p., 2011. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

ALARCÃO, I.. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 22, n. 2, p. 11-42, 1996.

ALMEIDA, C. M. de C.. A problemática da formação de professores e o Mestrado em Educação da UNIUBE. **RPD- Revista profissão docente**, v. 1, n. 1, p. 14- 23, 2001. Disponível: < <http://www.revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/26/492>>. Acesso em: 12 jul. de 2015.

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

\_\_\_\_\_; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 22, p. 19-35, 2004.

\_\_\_\_\_; BRITO, SANTOS, D. dos. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? **Ciência & Educação**, 11 (3), p. 483-498, 2005.

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

\_\_\_\_\_; SILVA, A.. Por uma Educação Matemática Crítica: a Modelagem Matemática como alternativa. **Educação Matemática Pesquisa**. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. ISSN 1983-3156, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 221-241, 2010.

\_\_\_\_\_; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E.. **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Londrina: Edue, 2011.

\_\_\_\_\_; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E.. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O.. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Trad. Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, p.160, 2006.

ANDRADE, M. M.. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da Modelagem Matemática: uma investigação com o Ensino Médio**. 193 p., 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2008.

- BALBINO, J.. **Objetos de Aprendizagem: Contribuições para sua genealogia.** 2007. Disponível em: <[http://www.dicasl.com.br/educacao\\_tecnologia/educacao\\_tecnologia\\_20070423.php#.WEAtVblrLIU](http://www.dicasl.com.br/educacao_tecnologia/educacao_tecnologia_20070423.php#.WEAtVblrLIU)>. Acesso em: 02 nov. de 2016.
- BARALDI, I. M.. **Matemática na escola: que ciência é esta?.** São Paulo: Edusc, 1999.
- BARBOSA, J. C.. O que pensam os professores sobre a modelagem matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 7, n. 11, p. 67-85, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores.** 253 p., 2001a. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001a
- \_\_\_\_\_. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião anual da ANPED, v. 24, p. 1-15, 2001b, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001b. 1 CDROM. Modelagem.
- \_\_\_\_\_. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 15, p. 5-23, 2001c.
- \_\_\_\_\_. Modelagem Matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim, v.27, n.98, p.65-74, jun. 2003.
- \_\_\_\_\_. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? In: **Veritati**. n. 4, 73-80, 2004a. Disponível em: < <http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/material/142008-11-01-12-27-33.pdf>>. Acesso em: 22 ago. de 2015.
- \_\_\_\_\_. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004b, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. Disponível em: Acesso em: 10 nov. .2015.
- \_\_\_\_\_; CALDEIRA, A. D. C.; ARAÚJO, J. de L.. **Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais.** Recife: Biblioteca do Educador Matemático, v.3, 2007.
- BASSANEZI, R. Modelagem Matemática. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 2, n. 7, p. 55-83, abril/jun. 1994.
- \_\_\_\_\_. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia.** Ed. Contexto 3ª ed. São Paulo, 2006.
- BARROS, A. M. R. de. A fase inicial da docência em Matemática sob a perspectiva e reflexão de professores em fase final de carreira. **Revista de Educação**, v. 12, n. 13, 2015.
- BEHRENS, M. A.. "A Prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente" In: **R. Bras. Est. Pedag., Brasília**, v. 80, n. 196, p. 383-403, set./dez. 1999.
- \_\_\_\_\_. OLIARI, A. L. T.. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. **Diálogo Educ., Curitiba**, v. 7, n. 22, p. 53-66, 2007.
- BERTONI, N. E.. Formação do professor: concepção, tendências verificadas e pontos de reflexão. **Revista Temas e Debates**, Blumenau, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n. 7, p. 8-15, 1995.

BICUDO, M. A. V.. A hermenêutica e o trabalho do professor de matemática. **Cadernos da Sociedade de Estudo E Pesquisa Qualitativos**, São Paulo, v. 3, n.3, p. 63-95, 1991.

\_\_\_\_\_. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-posições**, Rio Claro, v. 1, n. 4, p.18-23, mar. 1993.

\_\_\_\_\_. Sobre a Fenomenologia. In: BICUDO, M. A. V., V. H. C (ORGS). (Org). **Pesquisa Qualitativa em Educação: Um enfoque Fenomenológico**. Piracicaba: Unimep, p. 15-22, 1994.

\_\_\_\_\_. A contribuição da fenomenologia à educação. In: Bicudo, M.A.V., Cappelletti, I.F. (orgs.). **Fenomenologia: Uma visão abrangente da educação**. São Paulo, Olho d'água, 1999.

\_\_\_\_\_. **Fenomenologia Confrontos e Avanços**. São Paulo: Cortez, 2000.

\_\_\_\_\_. **Formação de Professores? Da incerteza à compreensão**. Bauru, SP: Edusc, 2003.

\_\_\_\_\_. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 99-112, 2004.

\_\_\_\_\_. Pesquisa Qualitativa: significados e a razão que a sustenta. **Revista Pesquisa Qualitativa**. Ano 1. n.1. São Paulo: SEPQ, p. 7-26, 2005.

\_\_\_\_\_. HIRATSUKA, P. I.. Pesquisa em Educação Matemática em uma perspectiva fenomenológica: mudança na prática de ensino do professor de matemática. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2006, Águas de Lindóia. **Anais....III SIPEM**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2006.

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

\_\_\_\_\_. Pesquisa qualitativa fenomenológica: interrogação, descrição e modalidades de análises. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, p. 53-77, 2011.

\_\_\_\_\_; PAULO, R. M.. Um Exercício Filosófico sobre a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 251-298, dez. 2011.

\_\_\_\_\_. A pesquisa em Educação Matemática: a prevalência da pesquisa qualitativa. In: **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa: Vol.5. n.2, p. 15-26, 2012. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1185/840>>. Acesso em: 21 fev. de 2016.

\_\_\_\_\_; KLÜBER, T. E.. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **Conjectura: filosofia e educação**, v. 18, n. 3, p. 24-40, 2013a. Disponível em: <[http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/1949/pdf\\_170](http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/1949/pdf_170)>. Acesso em: 10 nov. de 2016.

\_\_\_\_\_; KLÜBER, T. E.. Pesquisa em modelagem matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 904-927, 2013b. Disponível

em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-15742011000300014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742011000300014)>. Acesso em: 24 dez. de 2015.

BIEMBENGUT, M. S.. **Modelagem matemática e implicações no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau: Furb, 1999. 134 p.

\_\_\_\_\_.; HEIN, N.. **Modelagem matemática no ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 127 p., 2005.

BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. Percepções de professores sobre o uso da modelagem matemática em sala de aula. **Boletim de Educação Matemática**, v. 26, n. 43, p. 1049-1069, 2012.

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

BOFF, L. **Experimentar Deus: a transparência de todas as coisas**. 3. ed. Campinas: Verus, 2002.

BOURSCHEID, S.; KATO, A. A. G.. O ensino-aprendizagem da Matemática para o aluno com Síndrome de Down. In: Semana de exatas: IV Semana de Física & IX Semana de Matemática, 1., 2009, Ji-paraná. **Anais...** .Universidade Federal de Rondônia: Edufro, p. 16 -26, 2009.

BOVO, A. A. **Abrindo a caixa preta da escola: uma discussão acerca da cultura escolar e da prática pedagógica do professor de matemática**. 184 p., 2011. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática) –Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

BRANCO, E. S.; SCHERER, S.. Tecnologias e Professores de Matemática: usos e desafios. In: XII EPRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. **Anais...** Unesp, Rio Claro, p. 90, 2008.

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

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. Parecer Conselho Nacional da Educação/CP9, de 8 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 jan. 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Referenciais para Formação de Professores**. Brasília, 2002b. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=com\\_content&task=view&id=583&Itemid=585](http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=com_content&task=view&id=583&Itemid=585). Acesso em: 12 Fevereiro. 2016.

BURAK, D.. **Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de Matemática na 5a. Série**. 188 p, 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática).

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Rio Claro, SP, 1987.

\_\_\_\_\_. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.** (Tese de Doutorado), 460 p., 1992. Campinas: FE/UNICAMP, 1992.

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

\_\_\_\_\_; KLÜBER, T. E.. Educação Matemática: contribuições para a compreensão da sua natureza. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 2, p.93-106, jul. 2008. Disponível em: < [https://www.redib.org/recursos/Record/oai\\_articulo671425-educac%C3%A3o-matematica-contribuic%C3%B5es-compreens%C3%A3o-natureza--mathematics-education-contributions-understanding-nature](https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo671425-educac%C3%A3o-matematica-contribuic%C3%B5es-compreens%C3%A3o-natureza--mathematics-education-contributions-understanding-nature)>. Acesso em: 8 nov. de 2015.

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

\_\_\_\_\_; ARAGÃO, R. M. R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa.** Curitiba: CRV, 2012.

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

\_\_\_\_\_. Etnomodelagem e suas relações com a Educação Matemática na infância. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Modelagem Matemática na Educação Matemática: pesquisas e práticas educacionais.** Recife: SBEM, p. 81-97, 2007.

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 33-54, 2009.

\_\_\_\_\_; 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, UFMG, v.1, 2010.

CARARO, E. de F. F.; KLÜBER, T. E.. Formação Continuada de Professores de Matemática em Modelagem Matemática na cidade Francisco Beltrão-Paraná. In: Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática, 7., 2016, Londrina. **Anais...** . Londrina: Sbem, p. 1- 16, 2016.

CARARO, E. F. F. ; MUTTI, G. S. L. ; KLÜBER, T. E. . Modelagem Matemática e Origami: Um olhar. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 2015, São Carlos. **Modelagem Matemática na Educação Matemática: pluralidades e debates**, v.1., p.1-14. **Anais....** São Carlos: UFSCar, 2015.

\_\_\_\_\_. Formação Continuada em Educação Matemática no Estado do Paraná: Um olhar a partir de eventos ofertados pela SEED. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, p.1-15, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Uepg, 2015.

CARGNIN-STIELER, M.; BISOGNIN, V. Contribuições da metodologia da modelagem matemática para os cursos de formação de professores. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 49, n. 3, p. 1, 2009.

CARVALHO, J. C. de. **Um olhar sobre as atividades de Modelagem Matemática a partir da dialética dos ostensivos e não ostensivos**. 118 p., 2011. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

CASTRO, P. A. P. P.; TUCUNDUVA, C. C.; ARNS, E. M.. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. **Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, p. 49-62, 2008.

CAVALIERI, E.. Transcendência e imanência na fenomenologia de Husserl. **Estudos de Religião**, v. 27, n. 1, p. 35-58, 2013.

CHAVES, M. I. de A.. **Percepções de Professores sobre repercussões de suas experiências**. 132 p., 2012. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

CONSULTÓRIO **Etimológico**. 2016. Disponível em: <<http://origemdapalavra.com.br/site/pergunta/aprendizado/>>. Acesso em: 19 out. 2016.

CORDEIRO, V. J.. Prática pedagógica no processo ensino-aprendizagem: um estudo de caso na Escola Profissionalizante Senac/Concórdia, SC. **Visao Global**, v. 15, n. 1, p. 117-128, 2012.

COSTA MACIEL, M. do C.; LOPES, C. E.. A formação Continuada de professores de Matemática a partir do trabalho colaborativo centrado na escrita e leitura. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 129-138, 2012.

COZZA, F. E.. **Modelagem Matemática: Percepção e concepção de licenciandos e professores**. 97 p., 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado de Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D.. Desenvolvimento Profissional de Professores em Comunidades com Postura Investigativa/Profissional. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 1, p. 09-23, 2013.

CRISTOVÃO, E. M.; CASTRO, J. F.. Possibilidades e limites da postura colaborativa e investigativa do professor como tática de enfrentamento da complexidade da docência. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, p. 158- 174, 2013.

CUNHA, É. V. R. da. O currículo e o seu planejamento: concepções e práticas. **Revista Espaço do Currículo**, v. 3, n. 2, p. 578-590, 2009.

CUNHA, F. M. da; CAMPOS, L. M. L. (Org.). O discurso e a prática pedagógica de professores de Ciências no ensino fundamental. In: PIROLA, NA (Org.). **Ensino de ciências e matemática**, IV: temas de investigação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. Cap. 3. p. 53-71. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-04.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

CYRINO, M. C. de C. T.. Formação de professores que ensinam matemática em comunidades de prática. **Actas del VII CIBEM ISSN**, v. 2301, n. 0797, p. 5199, 2013.

\_\_\_\_\_; DE JESUS, Cristina Cirino. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam Matemática. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014.

DALL'ORTO, H. L. R.. **Do professor técnico ao professor reflexivo**: contribuições e limitações da Didática e da Prática de Ensino na formação docente em Química. Tese de Doutorado. 103 p., 1999. Universidade Estadual de Campinas, 1999.

DAMÁZIO, A.. A prática docente do professor de matemática: marcas das concepções do livro didático. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 14-25, 2006.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-Posições, Campinas**, v. 4, n. 1, p. 10, 1993.

D'AMBRÓSIO, U.. Mathematical Modelling: cognitive, pedagogical, historical and political dimensions. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 89-98, 2009.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Papirus Editora, 2004.

DAMIANI, M. F.. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus. **Educar em revista**, n. 31, p. 213-230, 2008.

DAVID, M. M. M.S; MOREIRA, P. C.. **Formação matemática do professor**: Licenciatura e prática docente escolar. Autentica, 2013.

DE SOUZA-SILVA, J. C.. Condições e desafios ao surgimento de comunidades de prática em organizações. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 49, n. 2, p. 176-189, 2009.

DESSEN, M. A. C.; BORGES, L. M. Estratégias de observação do comportamento em Psicologia do Desenvolvimento. In: ROMANELLI, G.; BIASOLI-ALVES, Z. M. **Diálogos Metodológicos sobre prática de pesquisa**. Ribeirão Preto: Legis Summa, p. 31-49, 1998.

DETONI, A. R.; PAULO, R. M. A organização dos dados da pesquisa em cena: um movimento possível de análise. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W. de. Formação de professores e Modelagem Matemática. In: Encontro Nacional de Educação, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004.

DIAS, M. R.. **Uma experiência com a Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores**. 121 p., 2005 Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

DICIONÁRIO **inFormal**. Disponível em: <[http://www.dicionarioinformal.com.br/visão pragmática/](http://www.dicionarioinformal.com.br/visão-pragmática/)>. Acesso em: 24 out. 2016.

DICIONÁRIO **inFormal**. Disponível em: < <http://www.dicionarioinformal.com.br/comodismo/> >. Acesso em: 30 out. 2016.

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 Editora, 2010. 142 p.

ESPÓSITO, V.H.C. Hermenêutica: estudo introdutório. **Caderno II da Sociedade de Estudos e Pesquisas Qualitativas**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 85-112, 1991.

FELÍCIO, H. M. dos S.; POSSANI, L. de F. P.. Análise crítica de currículo: um olhar sobre a prática pedagógica. **Currículo sem Fronteiras**, v. 13, n. 1, p. 129-142, 2013.

FERREIRA, C. R.. **Modelagem Matemática na Educação Matemática:** Contribuições e desafios à formação continuada de professores na modalidade educação a distância online. 101 p., 2010. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2010.

FERREIRA, C. R.. **A Modelagem Matemática na Educação Matemática como eixo Metodológico da prática do professor de matemática.** 159 p., 2016. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Educação,, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.

FINI, M. I.. Sobre a pesquisa qualitativa em educação, que tem a fenomenologia como suporte. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; ESPOSITO, Vitória Helena Cunha. **A pesquisa qualitativa em educação:** um enfoque fenomenológico, v. 2, 1994.

FIORENTINI, D. **Os professores como pesquisadores e produtores de saberes.** Concórdia, Santa Catarina: Jornada de Educação, 1999.

FIORENTINI, D. 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: 12 jul. 2015.

FIORENTINI, D.. Investigar e aprender em comunidades colaborativas de docentes da escola e da universidade. In: TOMMASIELLO, M. G. C. et. al.. **Didática e Práticas de Ensino na Realidade Escolar Contemporânea:** constatações, análises e proposições. Araraquara: Junqueira & Marin Editores, 2012a.

FIORENTINI, D.. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. **Revista de Educação PUC-Campinas**, n. 18, p. 107-115, 2012b.

\_\_\_\_\_; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática.** 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2007.

FLECK, L.. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico.** Madrid: Alianza Editorial, 1986.

\_\_\_\_\_. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico.** Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FRANCO, M. A. do R. S.. **Pedagogia e prática docente.** Cortez Editora, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 165 p., 1998.

FREIRE, P.. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos avançados**, v. 15, n. 42, p. 259-268, 2001.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. da. **O livro didático em questão**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

FUSARI, J. C. **O planejamento do trabalho pedagógico**: algumas indagações e tentativas de respostas. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_08\\_p044-053\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p044-053_c.pdf). Acesso em 27/11/2008.

GAMA, R. P.; FIORENTINI, D.. Formação continuada em grupos colaborativos: professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 11, n. 3, 2009.

GAMA, R. P.. Formação em Grupos na Perspectiva de Desenvolvimento Profissional: Professores Experientes e Iniciantes de Matemática. **Revista Contrapontos**, v. 13, n. 1, p. 24-32, 2013.

GARCÍA, A. **Fundamentos de la formación permanente del profesorado mediante el empleo del video**. Alcoy: Marfil, 1987.

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

GARCIA, V. P. C.. **Prática Pedagógica e necessidades educacionais especiais**: a relação diádica em sala de aula. 270 p., 2005. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Psicologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

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

GARRIDO, E.; BRZEZINSKI, I.. A reflexão e investigação da própria prática na formação inicial e continuada: contribuição das dissertações e teses no período 1997-2002. **Diálogo Educacional, Curitiba**, v. 8, n. 23, p. 153-171, 2008.

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

\_\_\_\_\_. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface- Comunicação, Saúde e Educação**, São Paulo, v. 1, n. 1, 1997.

\_\_\_\_\_. Educação, Matemática, Paradigmas, Prova rigorosa e formação do professor. In: BICUDO, M. A. V., CAPPELLETTI, I. F. (Orgs.). **Fenomenologia**: Uma visão abrangente da Educação. São Paulo: Olho D'água, p. 105-154, 1999.

GIMENO, J.. El profesor como investigador en el aula: un paradigma de formación de profesores. **Educación y Sociedad**, v. 2, p. 17-35, 1983.

GIMENO SACRISTÁN, J.. Plano do currículo, plano do ensino: o papel dos professores/as. In: SACRISTÁN, J. Gimeno e GÓMEZ, A. I. Pérez. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, p. 197-232, 1998.

GIMENO SACRISTÁN, J.. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: ARTMED Sul, 1999.

GRAÇAS, E. M. das. Pesquisa qualitativa e a perspectiva fenomenológica: fundamentos que norteiam sua trajetória. **REME rev. min. enferm**, v. 4, n. 1/2, p. 28-33, 2000.

GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O.. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: GERALDI, C. M. G. **Cartografias do trabalho docente: professor (a)-pesquisador (a)**. Campinas-SP: ALB, 1998.

GUIMARÃES, Henrique Manuel. Concepções, crenças e conhecimento- afinidades e distinções essenciais. **Quadrante-Revista de Investigação em Educação matemática**, v. 19, p. 81-102, 2010.

HOUAISS, A.. **Dicionário de Língua Portuguesa**. São Paulo: Objetiva, 2009. 200 p. Disponível em: <<https://houaiss.uol.com.br/pub/apps/www/v2-3/html/index.htm#1>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

HESSEN, J.. Primeira Parte- Teoria Geral do Conhecimento. In: HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. 7. ed. Coimbra-Portugal: Arménio Amado, tradução: Antônio Correia, p. 25-57, 1980.

HIRATSUKA, P. I.. **A vivência da experiência da mudança da prática de ensino de Matemática**. 492 p., 2003. Tese (Doutorado) - Curso de Pós- graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista-unesp, Rio Claro-SP, 2003.

HUSSERL, E.. **Os pensadores**. Tradução: Zeljko Loparic e Andréa Maria Altino de Campos Loparic. São Paulo: Nova Cultura, 1996.

\_\_\_\_\_. **Idéias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica: introdução geral à fenomenologia pura**. Tradução: Márcio Suzuki. 2 ed. Aparecida, São Paulo: Idéias & Letras, 2006 (Prefácio).

IMBERNÓN, F. **La formación del profesorado**. Espanha: Paidós, 1994.

\_\_\_\_\_. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

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

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da Educação Matemática Crítica. **Boletim de Educação Matemática**, v. 19, n. 25, p. 1-16, 2005.

JAPIASSÚ, H.. **Dicionário básico de filosofia**. Zahar, 2001.

JOTTA CLUB (Brasil) (Org.). **Escrita profissional: a importância dos registros feitos pelos professores**. 2015. Disponível em: <<http://jottaclub.com/2015/11/escrita-profissional-a-importancia-dos-registros-feitos-pelos-professores/>>. Acesso em: 16 nov. 2015.

KAVIATKOVSKI, M. Á. de C.. **A Modelagem Matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental**. 137 p., 2012. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2012.

KFOURI, .. **Explorar e investigar para aprender matemática por meio da Modelagem Matemática**. 233 p., 2008. Dissertação (Mestrado Profissional em ensino de Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, SP, 2008.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D.. A fenomenologia e suas contribuições para a Educação Matemática. **Práxis Educativa**, v. 3, n. 1, p. 95-99, 2008a. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/viewFile/346/518>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

\_\_\_\_\_. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 10, n. 1, 2008b. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/1642/1058>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

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

\_\_\_\_\_. (Des) Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p.63-84, maio 2012b. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37697>>. Acesso em: 20 de dez. 2015.

\_\_\_\_\_. Aspectos relativos à noção de prática (s) de modelagem matemática na educação matemática. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 8, n. 1, p. 92-103, 2013. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2013v8n1p92>>. Acesso em: 24 de dez. 2015.

\_\_\_\_\_. Atlas.ti como instrumento de análise me pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD-Educação Temática Digital**, Campinas-SP, v. 16, n. 1, p. 5-23, jan. 2014. Disponível em: < <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1326>>. Acesso em: 12 de jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Outras questões. **Revista Educere et. Educere**, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, p.1-16, fev. 2016., (em submissão).

\_\_\_\_\_; MUTTI, G. de S. L.; DA SILVA, M. V.. Modelagem matemática (MM) na educação de jovens e adultos (EJA): contribuições a partir de um metaestudo. **PerCursos**, v. 16, n. 31, p. 83–117, 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.udesc.br/index.php/percursos/article/view/1984724616312015083>>. Acesso em: 15 de dez. de 2015.

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

\_\_\_\_\_. **Projeto de Pesquisa:** Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: compreensões e desvelamentos. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 14 p., 2015b.

KLÜBER, T. E.; CALDEIRA, A. D. Dos significados de “Estratégia e Alternativa” da Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 2, p.311-323, ago. 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/596/0>>. Acesso em: 11 de jan. 2016.

KLÜBER, T. E., et. al.. Considerações sobre o Projeto de extensão: Formação de Professores em Modelagem Matemática. In: Seminário de Extensão da Unioeste (SEU)-Unioeste e Comunidade: Extensão para quem?, p. 1-16, 2016, Francisco Beltrão. **Anais...** . Francisco Beltrão: Unioeste, 2016a.

KLÜBER, T. E., et. al.. Prática Pedagógica em artigos sobre formação de professores em Modelagem: Algumas considerações. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática- A educação matemática na contemporaneidade: desafios e possibilidades, p. 1-12, 2016, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Cruzeiro do Sul Educacional, 2016b.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1975.

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

LARA, A. F. L **Formação docente e racionalidade instrumental:** reflexões sobre a psicologia a partir do depoimento de professores. 223 p., 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (mestrado em Psicologia)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em:< <http://www.capes.gov.br/servicos/bancoteses.html>>. Acesso em: 28 out. 2016.

LEITE, M. B. F. Reflexões sobre a disciplina de modelagem matemática na formação de professores. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, n. 1, p. 115-135, 2008.

LIMA, R. C.; SÉRGIO, M. C.; SOUZA, A. C. de. A prática docente do professor da educação infantil: contribuições para o desenvolvimento das crianças. **Revista Científica e-curriculum**. ISSN 1809-3876, v. 8, n. 1, p. 1- 24, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUNA, A. V. de A. et al. Modelagem matemática, professores e desenvolvimento profissional: possibilidades da colaboração (CO). In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. **Anais....** p. 1-10, 2011.

LUNA, A. V. de A.. **A Modelagem Matemática na Formação Continuada e a recontextualização pedagógica desse ambiente em salas de aula**. 184 p., 2012. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

MACHADO, S. R. C.. **Percepções da Modelagem Matemática nos anos iniciais**. Florianópolis .164 p., 2010. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MARTIN, R.. **Miopia x Astigmatismo**. 2013. Disponível em: <<http://www.ricardomartin.com.br/noticias/miopia-x-astigmatismo>>. Acesso em: 24 out. 2016.

MARTINS, J., BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. São Paulo: Moraes, p.110, 1989.

\_\_\_\_\_. **Estudos sobre existencialismo, fenomenologia e educação**. 2.ed. São Paulo: Centauro, 2006.

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

MASINI, E. A. F. S.. O enfoque fenomenológico da pesquisa em Educação. In: FAZENDA, Ivani (organizador). **Metodologia da pesquisa educacional**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MEDEIROS, A.; BEZERRA FILHO, S. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.

MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. Planejamento de atividades de Modelagem Matemática: Um caminho possível. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. Universidade Federal de Pernambuco, v. 6, n. 1, p. 1-24, 2015.

MERLEAU-PONTY, M. (1994). **Fenomenologia da percepção** (C. Moura, Trad.). São Paulo: Martins Fontes. (Texto original publicado em 1945).

\_\_\_\_\_. **O visível e o invisível**. São Paulo: Perspectiva, 1984.

MEYER, J. F. da C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S.. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. Â.. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MENEGOLLA, M., SANT'ANNA, I. **Por que Planejar? Como Planejar?** 1a ed. Petrópolis: Vozes, 157 p., 1992 (Col. Escola em Debate/2).

MORAES, M. C.. **Paradigma Educacional Emergente (o)**. Papyrus editora, 2011.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. Porto Alegre: E.P.U., 2004.

MORETTO, V. P. **Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MOSER, A.. Formação docente em comunidades de prática. **Revista Intersaberes**, v. 5, n. 10, p. 210-244, 2012.

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

MOURA, G. L.. Somos uma comunidade de prática. **Revista de Administração Pública**, v. 43, n. 2, p. 323-346, 2009.

MUTTI, G. de S. L.; SILVA, M. V. da; KLÜBER, T. E.. A Modelagem matemática na educação de Jovens e Adultos - EJA: Um olhar a partir da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 9., p. 1-15, 2015, São Carlos. **Anais...** . São Carlos: UFSCar, 2015.

MUTTI, G. de S. L.; MARTINS, S. R.; CARARO, E. de F. F.. Modelagem Matemática e Formação de Professores: Uma análise de artigos a partir dos Critérios de Confiabilidades. **Revista Dynamis**, Blumenau-sc, v. 2, n. 22, p.1-20, dez. 2015. Disponível em: < <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/viewFile/5225/3391>>. Acesso em: 12 de ago. 2016.

NETO, S. C. de G.; GOUVEIA, C. T. G. de. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática: um olhar sobre a Obra de Alrø e Skovsmose. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 2, n. 3, p. 159-166, p. 159-166, 2015.

NÚÑEZ, I. B.. Estudo das necessidades formativas de professores(as) do ensino médio no contexto das reformas curriculares. In: Associação Nacional de Pós- graduação e pesquisa em Educação, 27., p. 1-19, 2004, Caxambu, MG. **Anais...** . Caxambu, MG: A, 2004.

OLIVEIRA, A. M. P. As Análises dos Futuros Professores sobre as suas primeiras Experiências com Modelagem Matemática. In: BARBOSA, J. C; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007. p. 233-252. (Biblioteca do Educador Matemático, v.3).

OLIVEIRA, A. M. P. de ; BARBOSA, J. C.. **Tensões nos discursos de professores e as ações da prática pedagógica em modelagem matemática**. Horizontes, v. 31, n. 1, 2013.

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

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

PADILHA, L. M. L.. **Tendências de Modelagem Matemática para o ensino de Matemática**. 158 p., 2011. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, do Centro de Ciências da Educação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2011.

PAJARES, M. F.. Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, 62(3), p. 307–332, 1992.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Currículo Básico para a Escola Pública do Paraná**. Curitiba: SEED/DEPG, 1990.

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

PAVAN, R.. Currículo e multiculturalismo: reflexões para a formação de educadores. **Revista Lusófona de Educação**, n. 15, p. 125-135, 2010.

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

PENTEADO, M.; BORBA, M. C.. **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo, Olho D' Água, 2000.

PEREIRA, P. S. et al. A Formação Continuada e o desenvolvimento profissional de professores de Matemática na região Centro-Oeste: Um mapeamento das produções acadêmicas (2005-2011). In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11., p. 1-15, Curitiba. **Anais....** Curitiba: Sbem, 2013.

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

PIRES, C. M. C. Reflexões sobre os cursos de licenciatura em matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 9, n. 11, p. 44-56, 2002.

PIRES, C. M. C.. Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil. **Boletim de Educação Matemática**, v. 21, n. 29, p. 13-42, 2008.

PONTE, J. P. da. **Concepções dos professores de matemática e processos de formação**. [S.L.: s.n.], p. 1- 40, 1992. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20\(Concep%C3%A7%C3%B5es\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20(Concep%C3%A7%C3%B5es).pdf)>. Acesso: 10 fev. de 2016.

PONTE, J. P. da. Da formação ao desenvolvimento profissional. **Actas do ProfMat**, v. 98, p. 27-44, 1998.

PONTE, J. P. da. **Investigar a prática**. Departamento de Educação e Centro de Investigação em Educação. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa: [s.n.], 2002. Mimeografado.

PRYJMA, M. F.; OLIVEIRA, O. S. de. O desenvolvimento profissional dos professores da Educação Superior: reflexões sobre a aprendizagem para a docência. **Educação & Sociedade**, v. 37, n. 135, p. 1-17, 2016.

QUARTIERI, M. T.; KNIJNIK, G.. Modelagem matemática na escola básica: surgimento e consolidação. **Caderno Pedagógico**, v. 9, n. 1, p. 9-26, 2012.

REIS, F. S. A Modelagem Matemática na Educação Matemática: algumas considerações e perspectivas. In: Encontro Regional de Educação Matemática, I, Ipatinga, 2008. **Anais....**Belo Horizonte: SBEM, p. 1-6, 2008.

RODRIGUES, C. P.. **Achando.info**. 2016. Disponível em: <<http://www.achando.info/comodismo>>. Acesso em: 30 out. 2016.

RODRIGUES, M. Â. P.. **Análise de práticas e de necessidades de formação**. Lisboa, Portugal: Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, Coleção Ciências da Educação v.50, 2006.

ROMA, J. E.. **O curso de especialização em Educação Matemática da PUC-Campinas: reflexos na prática pedagógica dos egressos.** 252 p., 2002. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Especialização em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2002.

ROMA, J. E. Modelagem Matemática: reflexos na prática pedagógica dos professores egressos no curso de especialização em Educação Matemática da PUC-Campinas. In: Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática e Educação Matemática, 2003, Piracicaba. **Anais....**Piracicaba: UNIMEP, 2003. 1 CDROM.

ROSA, S. dos S.. **Possibilidade dos Processos e Método no Ensino a distância: Um estudo de caso de um curso de Modelagem Matemática.** Blumenau.184 p., 2009. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Mestrado em Educação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2009.

ROSA, C. C. da.; KATO, L. A. A Modelagem Matemática e o Exercício do Professor Reflexivo: a experiência de Elias. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 7, n. 14, p. 220-235, 2014a.

ROSA, C. C.; KATO, L. A. Modelagem Matemática: uma oportunidade para o exercício da reflexividade do professor de Matemática. **Educere Et Educare: Revista de Educação**, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, v. 9, n. , p.589-603, jul. 2014b.

SADALA, M. L. A.. A fenomenologia como método para investigar a experiência vivida: uma perspectiva do pensamento de Husserl e de Merleau-Ponty. In: Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos, **Anais...**, v. 2, p. 1-10, 2004.

SANTOS, D. R.; NEVES, F. de S.; CABRAL, L. F.. **Dicio:** Dicionário Online de Língua Portuguesa. Brasil, 2016. . Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/universal/>>. Acesso em: 14 out. 2016.

SANTOS, B. V. de S. **Introdução a uma ciência pós-moderna.** Rio de Janeiro: Graal, 2003.

SANTOS, B. V. de S. **Um discurso sobre as ciências.** 4.ed. São Paulo. Cortez, 2008.

SANTOS, L. R. dos. **Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores de Matemática.** 74 p., 2012. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática, Pró-reitoria de Pós - graduação, Pesquisa e Extensão Área de Ciências Tecnológicas, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2012.

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

SCHEFFER, N. F.. Modelagem Matemática: uma abordagem para o ensino aprendizagem da Matemática. **Educação Matemática em Revista-RS**, Porto Alegre,ano 1, n.1, p. 11-16, maio 1999.

SCHÖN, D. A. **Educating the reflective practitioner.** San Francisco: Jossey-Bass, 1990.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Penso Editora, 2009.

SCHUTZ, A.. Sobre fenomenologia e relações sociais. In: **Sociologia.** Vozes, 2012.

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

SILVA, H. da. **Centro de educação matemática (CEM): fragmentos de identidade.** 448 p., 2006. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102135>>. Acesso em: 12 de dez. 2015.

SILVA, J. P. da. **A modelagem Matemática em uma perspectiva sócio-crítica: contribuições para o ensino básico do município de Sombrio.** 103 p., 2011. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Educação Matemática, Universidade do Sul de Santa Catarina, Araranguá, 2011.

SILVA FILHO, A. P. **Formação continuada de professores de matemática: Um estudo sobre a práxis docente no Programa Gestar II na Bahia/Feira de Santana.** 135 p., 2013. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil. Disponível em: <<http://www2.uefs.br/ppge/dissertacao/dissertacao-filho-2013.pdf>>. Acesso em: 21 nov. de 2015.

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

\_\_\_\_\_. Quando a escolha do tema em atividades de modelagem matemática provém do professor: o que está em jogo?. **Acta Scientiae**, Canoasv. 17, n. 1, p. 40-56, jan/abr 2015.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E.. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação.** São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 2, p. 228-249, nov. 2012. Disponível e <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 25 out. de 2015.

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

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

SIMÃO, M. G.. **Pesquisa afirma que água que sai do ar-condicionado é própria para consumo.** 2015. Disponível em: <<https://digitaispuccampinas.wordpress.com/2015/04/17/pesquisa-afirma-que-agua-que-sai-do-ar-condicionado-e-propria-para-consumo/>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

SOARES, M. R.. **Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem: Uma perspectiva à luz dos futuros professores de Matemática.** 314 p., 2012. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

SOKOLOWSKI, R. **Introdução à Fenomenologia**. Tradução: Alfredo de Oliveira Moares. São Paulo: Loyola, 2004.

SONEGO, G. V.. **As contribuições da Etnomodelagem Matemática no estudo da geometria espacial**. 143 p., 2009. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática). Programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática. Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2009.

SOUZA, R. A. de. **A modelagem matemática como proposta de ensino e aprendizagem do conceito de função**. 104 p., 2011. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E.. Focos da pesquisa stricto sensu em modelagem matemática na educação matemática brasileira: considerações e reflexões. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 16, n. 1, p. 209-225, 2014a. Disponível em: < <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/16695>>. Acesso em: 30 de ago. 2015.

\_\_\_\_\_. A pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. **REVEMAT**. Florianópolis, 9, 38-56, 2014b. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9nespp38>>. Acesso em: 8 set. de 2015.

TAMBARUSSI, C. M.. **A Formação de Professores em Modelagem Matemática: Considerações a partir de Professores Egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE**. 179 p., 2015. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação - Nível de Mestrado/PPGE, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.

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

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes Limitada, 2013.

TEIXEIRA, A. N.; BECKER, F.. **Novas possibilidades da pesquisa qualitativa via sistemas CAQDAS**. Sociologias, Porto Alegre, n.5, jun. 2001.

TOZETTO, S. S.; GOMES, T. de S. A prática pedagógica na formação docente. **Reflexão e Ação**, v. 17, n. 2, p. 181-196, 2009.

VALENÇA & ASSOCIADOS. **Consultores em ação: uma pesquisa sobre aprendizagem organizacional**. Recife: Bagaço, 1995.

VALLADARES, L. Os dez mandamentos da observação participante. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. Vol.22, nº 63 São Paulo Feb. 2007.

VELOSO, M. G.; PONTE, J. P. da. Apropriação e desenvolvimento profissional: Instrumentos tecnológicos e práticas educativas. **Quadrante**, p. 153-164, 1993.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação: a observação**. Liber Livro Editora Ltda. Brasília, DF. 2003.

ZABALBA, H. A. **Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola**. Lisboa: ASA. 1998.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas.** Lisboa: EDUCA, 1993.

ZYLBERZTAJN, A. **Revoluções científicas e ciência normal na sala de aula.** In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. **Tópicos em Ensino de Ciência.** Porto Alegre, Sagra, 1991.