



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**O SENTIDO DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DESDE OS PROFESSORES PARTICIPANTES**

ELHANE DE FATIMA FRITSCH CARARO

CASCADEL - PR
2017



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**O SENTIDO DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DESDE OS PROFESSORES PARTICIPANTES**

ELHANE DE FATIMA FRITSCH CARARO

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

Orientador:
Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber

CASCADEL - PR
2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

C252s

Cararo, Elhane de Fatima Fritsch

O sentido da formação continuada em modelagem matemática na Educação Matemática desde os professores participantes. / Elhane de Fatima Fritsch Cararo. — Cascavel, 2017.

186 f.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Campus de Cascavel, 2017

Programa de Pós-Graduação em Educação

1. Ação docente. 2. Educação. 3. Educação Matemática. 4. Professores –
Formação. 5. Ensino de Ciências e Matemática. I. Klüber, Tiago Emanuel. II.
Universidade Estadual do Oeste do Paraná. III. Título.

CDD 20.ed. 370.71

CIP – NBR 12899

Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Bejio – CRB 9ª/965



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

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



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

ELHANE DE FATIMA FRITSCH CARARO

O SENTIDO DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DESDE OS PROFESSORES PARTICIPANTES.

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


Carmen Celia Barradas Correia Bastos

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


Dulce Maria Strieder

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


Dionísio Burak

Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)


Orientador(a) - Tiago Emanuel Klüber

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

Cascavel, 2 de fevereiro de 2017

Aos que acompanham a minha caminhada, em especial a minha família pelo amor, carinho e dedicação com que sempre me incentivam a buscar a realização de meus sonhos.

AGRADECIMENTO

A Deus, pelo dom da vida, pela oportunidade de transformar meus sonhos em realidade. Por me permitir encontrar pessoas maravilhosas que me presenteiam com amor, carinho e amizade, pessoas que me ampararam, rezaram por mim e que compartilharam conhecimento e sabedoria com entusiasmo e dedicação. Apesar dos momentos difíceis, nunca me senti sozinha, sei que sempre esteve comigo. Principalmente nos vários quilômetros de estrada que percorri. Obrigada por cuidar da minha família e possibilitar o meu crescimento, primeiramente, como pessoa e depois como profissional.

Ao meu esposo Lenoar, meu eterno amor, companheiro e amigo, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando, me dando forças, alimentando meus sonhos e *segurando a barra nas horas difíceis*. Sem o seu apoio e seu carinho certamente as coisas seriam mais difíceis. Não sei como expressar o quanto você é importante para mim. Obrigado pelas palavras de incentivo, pela compreensão nas horas que me ausentei, pelo carinho e pelo amor incondicional.

Aos meus filhos, Yassana e João Pedro, meus tesouros, presentes de Deus em minha vida. A vocês meu eterno amor, meu carinho e minha gratidão. Obrigada pelo apoio, pelas palavras de incentivos e, principalmente, por me permitirem, ao ser professora de vocês, compreender que ensinar vai muito além de repassar conteúdos. Vocês contribuíram muito para que eu pudesse modificar meu olhar enquanto professora, tanto é que aqui estou, buscando colaborar para que a Educação seja emancipadora para aqueles que a aspiram.

Ao Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber, meu orientador, por ter acreditado em mim e por ter me proporcionado fazer parte desse universo que é a pesquisa em Educação Matemática. Obrigada pelas orações, pelos conselhos, pelo chimarrão. Obrigado por me proporcionar enxergar por diferentes perspectivas. Obrigada pela paciência, por compreender as minhas limitações e ao mesmo tempo me incentivar a superá-las. Você acreditou em mim e por isso, aqui estou, concluindo mais uma etapa de formação e orgulhosa por poder contribuir, um pouquinho, para que a Matemática tenha um olhar mais significativo por parte dos meus colegas professores e dos meus alunos.

Aos meus pais, Osvaldo (in memoriam) e Elena, por me ensinarem a amar e a valorizar as pessoas que estão por perto. A você mãe, pessoa humilde, simples que sempre se mostrou disposta a me socorrer nos momentos difíceis, obrigada pelo colo, pelo carinho, pelo inexplicável amor de mãe e principalmente pelas orações. Tenho certeza que não dormia enquanto eu estava na estrada.

Ao meu irmão, Antonio (in memoriam), por ser exemplo de humildade, de otimismo e de perseverança, sentirei sempre a tua presença.

Ao meu irmão Vanderlei, pelo amor, pelo carinho e pelas orações. Mesmo distantes sabemos que podemos contar um com o outro.

Ao professor Dionísio Burak, por ter aceito o convite para contribuir com o meu trabalho e por me proporcionar conhecer seu entusiasmo e sua paixão pela Educação Matemática e em particular pela Modelagem.

Às professoras, Carmen Célia B. Correia Bastos e Dulce Maria Strieder, por fazerem a diferença em meu trabalho, me mostrando caminhos importantíssimos para minha formação como pesquisadora.

Ao grupo de pesquisa FOPECIM, em particular, ao Daniel, ao Wellington, ao Marcio, ao Silvio, ao Patrick, ao Felipe e ao Adan pelas contribuições, pela companhia, pelo carinho e pela amizade. Em especial as Prof.^a Carla Melli Tambarussi por estar sempre disposta a me ajudar, obrigada pelas importantes contribuições, pelo carinho e pela amizade. A prof^a Gabriele de Sousa Lins Mutti, pela parceria, pela ajuda durante esta caminhada, pela amizade e pelo carinho. Não tenho palavras para agradecê-las, vocês estarão sempre em meu coração e em minhas orações.

Aos meus colegas professores de Matemática, obrigada por confiarem em mim e por fazerem parte desse sonho. Sem vocês esse trabalho não teria se realizado.

Aos meus amigos, principalmente do Movimento de Lareira, por compreenderem a minha ausência, por rezarem por mim. Sempre me senti fortalecida pelas orações e pela amizade de vocês.

Aos meus colegas de mestrado, principalmente da linha de Ensino de Ciências e Matemática. Sentirei falta de vocês, mas certamente os encontrarei em outras oportunidades de formação.

“Sei que o meu trabalho é uma gota no Oceano, mas sem ele, o oceano seria menor”.

Madre Teresa de Calcutá

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

RESUMO

A Modelagem Matemática tem sido foco de investigação por parte de professores e pesquisadores que se dedicam à Educação Matemática; esse fato se reflete em inúmeras publicações tanto em periódicos como em anais de eventos. Entretanto, fazer Modelagem Matemática na Educação Matemática implica, na maioria das vezes, em uma mudança de postura por parte do professor que precisa conceber a Matemática como uma ciência viva, dinâmica, fruto das construções humanas, dos interesses e necessidades sociais. Evidencia-se, assim, a necessidade de serem pensados modelos de formações continuada que proporcionem, por exemplo, a reflexão sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas e as diferentes possibilidades de abordagem dos conteúdos Matemáticos. Nessa direção, há um projeto de formação de professores em Modelagem Matemática que se desenvolve em diversos núcleos do estado do Paraná, coordenado por um docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, *campus* de Cascavel. O projeto se propõe a inserir os professores em um ambiente em que possam rever, descrever, explorar, compartilhar e negociar seus constructos pessoais e suas teorias implícitas, superando os modelos de formação vigentes, mostrando-se como importante lócus da proposta desta pesquisa. Nesse contexto, estabelecemos nossa interrogação de pesquisa: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Que se afina com a visão fenomenológica e exige um debruçar-se sobre o objeto, por meio de coleta de dados, compreensões e interpretações dos fenômenos apresentados. Os dados produzidos para a pesquisa foram recolhidos, por meio de gravações de áudio dos encontros de formação realizados quinzenalmente, em um dos colégios do Município de Francisco Beltrão – Paraná, e da recolha de depoimentos dos professores participantes da formação. Para a otimização da análise dos dados nos utilizamos do *software* Atlas.ti. Participaram da formação no período de outubro de 2015 a julho de 2016, período descrito nessa dissertação, 11 professores do Ensino Fundamental (anos finais) e do Ensino Médio. A pesquisa traz contribuições para a área de formação de professores em Modelagem Matemática, evidenciando aspectos relevantes ao que concerne a estrutura e modelo de formação, as relações afetivas, profissionais e formativas na formação continuada, ao conhecimento matemático do professor e à Modelagem Matemática e pretende contribuir para que a Modelagem seja disseminada de forma efetiva nas salas de aula, proporcionando um ensino da Matemática mais dinâmico e significativo que busque a formação crítica e social do aluno por meio dos conhecimentos matemáticos e a sua relação com o contexto vivido .

Palavras-chave: Ação Docente; Educação; Educação Matemática; Formação de Professores; Ensino de Ciências e Matemática.

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

ABSTRACT

Mathematical Modeling has been the focus of research by teachers and researchers dedicated to Mathematics Education; this fact is reflected in numerous publications both in periodicals and in annals of events. However, doing Mathematical Modeling in Mathematical Education implies, in most cases, a change of position on the part of the teacher who needs to conceive Mathematics as a living and dynamic science, the produce of human constructions, interests and social needs. It is evident, therefore, the need to think of continuous training models that provide, for example, a reflection on the pedagogical practices developed and the different possibilities of approaching Mathematical contents. In this direction, there is a project of teacher training in Mathematical Modeling that is developed in several nuclei of the state of Paraná, coordinated by a teacher of the Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, campus of Cascavel. The project proposes to include teachers in an environment where they can review, describe, explore, share and negotiate their personal constructs and their implicit theories, surpassing the existing training models, proving to be an important locus of this research proposal. In this context, we establish our research question: what sense do the participating teachers attribute to the continued formation in Mathematical Modeling in Mathematical Education? It is been refined by the phenomenological vision and requires a study of the object, through the collection of data, understandings and interpretations of the phenomena presented. The data produced for the research were been collected through audio recordings of the training sessions realized every fifteen days at one of the schools in the Municipality of Francisco Beltrão - Paraná, and the collection of testimonies of the teachers participating in the training. For the optimization of the data analysis, we use Atlas.ti software. In the period from October 2015 to July 2016, during the period described in this dissertation, eleven teachers from Elementary School (final years) and High School participated in the training. The research brings contributions to the area of teacher training in Mathematical Modeling, evidencing aspects relevant to what concerns the structure and model of formation, the affective, professional and formative relationships in the continuous formation, the mathematical knowledge of the teacher and the Mathematical Modeling and intends to contribute to the Modeling being disseminated effectively in classrooms, providing a more dynamic and meaningful teaching of Mathematics that searches the critical and social formation of the student through the mathematical knowledge and its relationship with the context lived.

Keywords: Teacher Action; Education; Mathematical Education; Teacher training; Teaching Science and Mathematics.

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

RESUMEN

La Modelación Matemática ha sido el foco de la investigación por los profesores e investigadores que se dedican a la educación matemática; Este hecho se refleja en numerosas publicaciones, tanto en revistas y en los resúmenes de congresos. Sin embargo, hacer Modelización Matemática en la Educación Matemática implica, más a menudo, en un cambio de actitud por parte del maestro que debe concebir la matemática como una ciencia viva, dinámica, el resultado de las construcciones humanas, los intereses y necesidades sociales. Es evidente, por tanto, la necesidad de modelos de pensamiento de la educación y la formación continua para proporcionar, por ejemplo, la reflexión sobre las prácticas pedagógicas desarrolladas y las diferentes posibilidades de enfoque de los contenidos matemáticos. En este sentido, hay un proyecto de formación del profesorado en la Modelación Matemática que se desarrolla en muchos núcleos de Paraná, coordinado por el profesor de la Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, campus de Cascavel. El proyecto propone poner los maestros en un ambiente donde se pueden revisar, describir, explorar, compartir y comercializar sus constructos personales y sus teorías implícitas, superando los modelos de formación existentes, apareciendo como un locus principal de esta propuesta de investigación. En este contexto, hemos establecido nuestra pregunta de investigación: ¿qué sentido dar a los maestros de educación continua en la Modelación Matemática participar en la educación matemática? Que diluye con vista fenomenológico y requiere una mirada hacia el objeto a través de la recolección de datos, entendimientos e interpretaciones de los fenómenos que se presentan. Los datos producidos por el estudio se recogieron a través de grabaciones de audio de las sesiones de entrenamiento cada quince días, en una de las escuelas en el municipio de Francisco Beltrão - Paraná, y la recolección de testimonios de la formación del profesorado participante. Para el la optimización de análisis de los datos utilizamos el software Atlas.ti. Participó en la formación en el período de octubre de 2015 a julio de 2016, periodo descrito en esta disertación, 11 maestros de la enseñanza fundamental (últimos años) y la enseñanza promedio. La investigación aporta contribuciones a la zona de formación de profesores Modelación Matemática, destacando aspectos relevantes a lo que se refiere a la estructura y el modelo de formación, afectivos, relaciones profesionales y formativos en la formación continua, el conocimiento matemático del profesor y Modelamiento Matemático y tiene como objetivo contribuir para que la modelización se divulguen de manera eficaz en el aula, proporcionando una enseñanza más dinámica y significativa de las matemáticas que trata de la formación crítica y la educación social de los estudiantes a través del conocimiento matemático y su relación con el contexto vivido.

Palabras clave: Acción del instructor; Educación; Educación Matemática; Formación de profesores; Enseñanza de Ciencias y matemáticas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Exemplo do destaque das unidades nos materiais coletados	43
Figura 2	Categorias abertas que emergiram na pesquisa	46
Figura 3	Exemplo de categoria aberta (C2: Sobre as reflexões que dizem respeito a Modelagem Matemática)	47
Figura 4	Configuração atual da Modelagem Matemática	51
Figura 5	Etapas do desenvolvimento da Modelagem Matemática para Bassanezi	58
Figura 6	Interação na atividade de Modelagem Matemática	62
Figura 7	Etapas da Modelagem Matemática segundo Biembengut	64
Figura 8	Casos no ambiente de Modelagem segundo Barbosa	68
Figura 9	Fases da Modelagem Matemática segundo Almeida	69
Figura 10	Exemplo de Unidade de significado e o excerto do texto correspondente	105
Figura 11	Exemplo de unidades que compõe a categoria aberta C1 "Sobre a estrutura e o modelo da formação em Modelagem Matemática"	110
Figura 12	Exemplo de unidades que contém a categoria aberta: "Sobre as reflexões que dizem respeito a Modelagem Matemática"	113
Figura 13	Exemplos de Unidades de Significado que compõe a categoria aberta "sobre o conhecimento matemático/trocas de experiências e o ensino da Matemática"	116
Figura 14	Exemplos de Unidades de Significado que compõem a categoria aberta "Sobre as relações afetivas/profissionais e formativas no interior da formação"	119

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
A TRAJETÓRIA ATÉ O ENCONTRO COM A MODELAGEM MATEMÁTICA	15
A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA COMO TEMA DA DISSERTAÇÃO	22
CAPITULO I - A METODOLOGIA DA PESQUISA	30
1.1 A IMPORTÂNCIA DE APRESENTARMOS A METODOLOGIA	30
1.2 A VISÃO DE PESQUISA ASSUMIDA.....	31
1.3 NOSSA INTERROGAÇÃO DE PESQUISA.....	34
1.4 SOBRE O SENTIDO QUE MOVE NOSSA PESQUISA.....	37
1.5 COLETA DE MATERIAIS E RECOLHA DE DEPOIMENTOS (GRUPO DE FRANCISCO BELTRÃO).....	40
1.6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	41
CAPITULO II - MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	47
2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM POUCO DE SUA TRAJETÓRIA.....	47
2.2 CONCEPÇÕES DE MODELAGEM MATEMÁTICA SEGUNDO ALGUNS AUTORES.....	55
2.2.1 A MODELAGEM PARA BASSANEZI.....	56
2.2.2 A MODELAGEM PARA BURAK	58
2.2.3 A MODELAGEM PARA BIEMBENGUT	62
2.2.4 A MODELAGEM PARA BARBOSA	65
2.2.5 A MODELAGEM PARA ALMEIDA	67
2.2.6 A CONCEPÇÃO DE MODELAGEM MATEMÁTICA ASSUMIDA POR NÓS	69
CAPITULO III - A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM MODELAGEM MATEMÁTICA	72
3.1 O PROJETO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	75
3.2 O GRUPO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA CIDADE DE FRANCISCO BELTRÃO	78
3.2.1 OS PRIMEIROS ENCONTROS DO GRUPO DE FORMAÇÃO CONTINUADA: A AMBIENTAÇÃO	80
3.2.2 O INÍCIO DO TRABALHO COM ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ENCONTROS DA FORMAÇÃO CONTINUADA	89

3.2.3 OS PARTICIPANTES DA FORMAÇÃO CONTINUADA ELABORANDO E APLICANDO ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA.....	92
3.2.4 INICIANDO MAIS UM SEMESTRE NA FORMAÇÃO	99
CAPÍTULO IV - DESCRIÇÕES E INTERPRETAÇÕES REALIZADAS A PARTIR DOS MATERIAIS COLETADOS DURANTE A PESQUISA.....	103
4.1 DAS DESCRIÇÕES.....	103
4.1.1 C1: SOBRE A ESTRUTURA E O MODELO DE FORMAÇÃO EM MODELAGEM MATEMÁTICA.....	106
4.1.2 C2: SOBRE AS REFLEXÕES QUE DIZEM RESPEITO À MODELAGEM MATEMÁTICA	108
4.1.3 C3: SOBRE O CONHECIMENTO MATEMÁTICO/TROCAS DE EXPERIÊNCIAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA	111
4.1.4. C4: SOBRE AS RELAÇÕES AFETIVAS/PROFISSIONAIS E FORMATIVAS NO INTERIOR DA FORMAÇÃO	113
CAPÍTULO V - METATEXTO INTERPRETATIVO: O SENTIDO ATRIBUÍDO A FORMAÇÃO EM MODELAGEM MATEMÁTICA PELO PROFESSOR PARTICIPANTE.....	120
5.1 DO SENTIDO QUE SE APRESENTA NA ESTRUTURA E NO MODELO DE FORMAÇÃO	120
5.2 DAS REFLEXÕES QUE ENVOLVERAM A MODELAGEM MATEMÁTICA	135
5.3 SOBRE O CONHECIMENTO MATEMÁTICO, AS TROCAS DE EXPERIÊNCIAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA EM MEIO A FORMAÇÃO EM MODELAGEM MATEMÁTICA.....	144
5.4 SOBRE AS RELAÇÕES AFETIVAS, PROFISSIONAIS E FORMATIVAS NO INTERIOR DA FORMAÇÃO.....	153
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	166
REFERÊNCIAS.....	179

INTRODUÇÃO

A trajetória até o encontro com a Modelagem Matemática

O sonho de ser professora veio desde muito cedo. Na infância brincava de dar aulas e de forma inconsciente estudava e ao mesmo tempo colaborava para que meus irmãos também o fizessem. Dediquei-me aos estudos, terminei o ensino fundamental e iniciei o magistério. Meus pais não concordavam com a ideia, pois o curso era no período noturno, mas enfim, depois de muitas promessas, obtive permissão para que eu estudasse a noite, acompanhada de meus irmãos.

O curso de magistério foi um momento muito importante para mim como professora de Matemática. Primeiramente proporcionou-me um certificado na área da educação. Mas o que marcou bastante foi a experiência que tive como aluna da professora Marli. Ela tinha um entusiasmo muito grande em lecionar. Percebi que a Matemática pode ser trabalhada de forma dinâmica e interessante, por isso me apaixonei mais ainda pela profissão e pela Matemática.

Na contramão, escutei muitas queixas dos colegas, os quais tinham dificuldades com a Matemática. Eu tentava auxiliá-los e, concomitantemente, pensava em alternativas para que os conteúdos pudessem ser compreendidos de forma mais efetiva.

Essa sempre foi uma inquietação minha, como ensinar a Matemática de forma que ela fosse compreendida e ao mesmo tempo interessante para o aluno. Minha atuação como professora de Matemática se modificou bastante nesses anos de sala de aula. Um dos fatores que tenho presente comigo é que o professor precisa estar constantemente se atualizando, evoluindo, utilizar-se de metodologias diferenciadas, de materiais concretos, das tecnologias e, principalmente valorizar o contexto do aluno. Coisas simples, muitas vezes corriqueiras, do cotidiano deles podem despertar um enorme interesse.

Quando o aluno sente que pode aprender, ensinar se torna mais fácil. Nesse sentido, sempre busquei alternativas diferenciadas para trabalhar os conteúdos matemáticos.

Fiz minha graduação em Ciências - habilitação em Matemática. O tema da monografia foi a utilização de materiais concretos para o ensino da Matemática,

tema ampliado no trabalho de conclusão final da especialização em Ensino da Matemática. Não satisfeita e procurando compreender como os alunos aprendem e porque eles têm tanta dificuldade em compreender a Matemática¹, senti a necessidade de fazer outra especialização, agora na área da Educação Especial, pela proposta de inclusão do aluno com deficiência na escola comum, mas, com pouco suporte pedagógico para se efetivar essa inclusão na sala de aula. Nessa especialização em Educação Especial, com ênfase em Deficiência Intelectual, aprendi muito. Ajudou-me a responder diversas interrogações sobre a atitude e a postura do professor em sala de aula. O tema do meu trabalho de conclusão de curso: Inclusão do deficiente intelectual no ensino comum do Colégio Estadual Reinaldo Sass (CARARO; MANICA, 2012), proporcionou-me um olhar diferenciado para os alunos em sala de aula, não somente para aqueles que têm a deficiência intelectual, mas também para aqueles que, de maneira geral, têm dificuldade em compreender Matemática.

A oportunidade de fazer o Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE², em 2014 parecia ser um dos pontos finais da minha busca por compreender o processo de ensino e aprendizagem. Com o PDE concluído eu iria ascender ao último nível do plano de carreira dos professores do estado do Paraná. Não fiquei satisfeita. Em contato novamente com a Universidade, enchi-me de vontade pela busca de mais conhecimento. Conclui o PDE em 2013, com o artigo intitulado: A arte das dobraduras: uma contribuição para o ensino da Geometria (CARARO; MILOCA, 2014). Nesse momento eu já me interessava por Modelagem Matemática e, uma vez que alguns colegas estavam utilizando essa tendência em seus trabalhos, entendi,

¹ Na minha visão como docente, esse problema se amplia no decorrer dos anos do ensino fundamental, se agravando nos anos finais do ensino fundamental, principalmente quando se trabalha com conteúdos abstratos. Essa é outra inquietação ainda não resolvida, pois depende de muitos fatores, entre eles a prática dos professores, a estrutura da escola e do currículo entre outros.

² O PDE é uma política pública de Estado do Paraná, regulamentado pela **Lei Complementar nº 130**, de 14 de julho de 2010. Tem por objetivo propiciar aos professores da rede pública estadual contribuições teórico-metodológicas para que os professores desenvolvam suas ações e redimensionem sua prática. O programa está integrado às atividades da formação continuada e é utilizado para a promoção do professor para o nível III da carreira, conforme previsto no "Plano de carreira do magistério estadual", **Lei Complementar nº 103**, de 15 de março de 2004. Participam do programa professores QPM - Quadro Próprio do Magistério, que estão no nível II, classe 8 a 11, do plano de carreira. O professor que ingressa no PDE tem afastamento remunerado de 100% de sua carga horária efetiva no primeiro ano e de 25% no segundo ano do programa. A orientação pedagógica está fundamentada nos princípios educacionais da SEED e nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná. Disponível em <<http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>>, acesso em 06 de maio de 2016.

de forma ingênua, que poderia simplesmente unir o Origami e a Modelagem Matemática em um projeto para o Mestrado.

No mestrado em Educação pela UNIOESTE, campus de Cascavel, tive a oportunidade de ter como orientador o professor doutor Tiago Emanuel Klüber, pesquisador da área da Modelagem Matemática na Educação Matemática, com quem aprendi muitas coisas, não só em relação a Modelagem Matemática, mas com relação ao respeito e preocupação para com as pessoas, para com os alunos.

A partir de leituras indicadas pelo orientador, apresentamos um trabalho na Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM, com o título Modelagem Matemática e Origami: Análise de relatos e reflexões (CARARO; MUTTI; KLÜBER, 2015a). Esse teve como propósito investigar se haviam trabalhos que relacionavam o Origami e a Modelagem Matemática. Compreendi que tanto o Origami quanto a Modelagem Matemática auxiliam no ensino e aprendizagem da Matemática, mas que são propostas diferentes. Desse trabalho decorreu ainda a análise de algumas concepções sobre Modelagem Matemática, as quais colaboraram para a compreensão dela como tendência da Educação Matemática.

Arrisquei-me a tentar desenvolver a Modelagem Matemática em minha sala de aula, na concepção de Burak (1992, 2005, 2010), uma metodologia mais aberta, a qual para mim é mais significativa.

Trabalhei com os alunos dos primeiros anos do ensino médio (duas turmas), propondo que eles, em grupos, escolhessem os temas para trabalhar em nossas aulas. Os temas foram diversos, todos muito relevantes. Temas como, a violência contra a mulher no estado do Paraná, a violência infantil no Brasil, índices de inflação no ano de 2015, uso de drogas pelos jovens paranaenses, dentre outros. A minha surpresa foi eles proporem temas ligados a questões sociais e que são discutidos em nossa escola com frequência.

No ensino noturno, também propus o trabalho com Modelagem Matemática no segundo e no terceiro ano do ensino médio, nessas turmas utilizei atividades do livro: Modelagem matemática na educação básica (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Mesmo utilizando uma atividade mais fechada, onde propus o tema e eles aceitaram, sugeri que eles desenvolvessem a situação problema. Trabalharam em pequenos grupos e da mesma forma, as atividades parecem ter contribuído não só

para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, mas para um conhecimento mais amplo, motivando os alunos de forma muito expressiva.

O tema trabalhado com o terceiro ano foi adaptado da atividade: *Idade da gestante e síndrome de Down: qual a relação* (ALMEIDA; SILVA; VERTUAM, 2012, p. 106-115), visto que os alunos estavam trabalhando em Biologia com o conteúdo de genética. O interesse demonstrado pelos alunos foi notável. Um dos alunos, tido como tímido, geralmente não se expressava durante as aulas, ao explicar o que é a Síndrome de Down, relatou sobre seu convívio com o irmão que tem a síndrome. A atividade parece ter deixado o aluno à vontade para se expressar diante da turma ao apresentar o trabalho do grupo. Muitos alunos da turma que não conheciam a sua história, inclusive eu – professora – ficaram surpresos com a explanação feita pelo colega, que nos contou um pedacinho da sua vida para que pudéssemos imaginar como é o convívio com uma pessoa portadora da Síndrome de Down.

A atividade foi enriquecedora, não só para os alunos que tiveram a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre o colega, mas principalmente para mim, que percebi o potencial que os alunos têm quando são instigados a pesquisar e a tornarem-se protagonistas de seu conhecimento.

No segundo ano noturno, desenvolvi uma atividade muito parecida com uma que eu já havia realizado anteriormente, mesmo sem saber que estava muito próxima da Modelagem Matemática. A atividade foi adaptada do livro *Modelagem Matemática no Ensino Fundamental* (ALMEIDA; SILVA; VERTUAM, 2012, p. 131-134), *ser ou não ser doador de órgãos? Eis a questão!* De forma semelhante as outras turmas, os alunos surpreenderam pelo debate que proporcionaram em sala de aula e pelos problemas propostos.

Nesse contexto, compreendi que a Modelagem Matemática influencia no modo como o professor concebe a Matemática, na sua postura em sala de aula e, conseqüentemente, em sua prática pedagógica.

Esse último aspecto me remeteu a pensar na questão da formação de professores, a qual tive uma breve experiência no ano de 2008, quando compus o Centro Regional de Educação e Tecnologia – CRTE, do Núcleo Regional de Educação de Francisco Beltrão. Minha função era assessora pedagógica e junto com os colegas do setor, éramos responsáveis pela formação na área das tecnologias para professores e funcionários de escola, do correspondente núcleo de

Educação. Em determinada data nos deslocávamos até as escolas para dar assessoria ou desenvolver a formação planejada. O objetivo era instrumentalizar os professores e funcionários para que se utilizassem dos laboratórios do Paraná Digital³.

Em geral, éramos recebidos com entusiasmo, os professores realizavam as atividades com nosso auxílio e, quase sempre, apresentavam dificuldade em realizar as atividades que propúnhamos. Nesse sentido, elaborávamos tutoriais para que os professores e funcionários pudessem se utilizar do material quando fossem trabalhar no laboratório do Paraná digital ou mesmo em casa em seus computadores ou notebooks. Com o passar do tempo, quando retornávamos à escola, muitos relatavam que não estavam conseguindo utilizar o laboratório. Os professores se expressavam de forma a entendermos que eles tinham interesse em aprender, mas ao mesmo tempo tinham muita dificuldade e o tempo da formação era insuficiente para que a proposta se efetivasse.

Nesse sentido, a experiência com a formação de professores foi gratificante, pois me proporcionou conhecer parte dos anseios dos colegas, principalmente, quando encontrávamos nas escolas os colegas da área da Matemática. Vislumbrar o enorme potencial da área da formação continuada e, ao mesmo tempo, as suas necessidades, foi muito importante para que meu interesse pela área da Formação Continuada de Professores de Matemática se ampliasse. Eles relatavam a necessidade de ter nossa equipe mais presente na escola, ou mesmo, um caminho para que quando surgissem dúvidas pudessem resolvê-las.

É importante destacar que cada escola possuía um responsável pelo funcionamento do laboratório Paraná Digital, chamado de administrador local ou ADM, geralmente um secretário da escola, o qual respondia questões técnicas e se sobrecarregava inúmeras vezes com as dificuldades que os professores tinham em lidar com a tecnologia. Mesmo assim, os professores diziam sentir necessidade de tratar sobre como poderiam utilizar as diversas ferramentas no dia a dia de sala de aula. Sentiam a necessidade de um assessor pedagógico mais presente, ou de

³ O Paraná Digital – PRD é um projeto de inclusão digital das escolas públicas do Estado do Paraná e que pretende disponibilizar, pedagogicamente, conteúdos, ferramentas e recursos educacionais por meio de computadores e da Internet. Os laboratórios do PRD nas escolas têm uma estrutura em que cada CPU está ligada a 4 monitores, 4 mouses, 4 teclados e assim por diante e que funciona com sistema Operacional que utiliza Software livre disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=419>>. Acesso em 29 de abril de 2016.

alguém na escola que contribuísse para a articulação entre o fazer pedagógico e as novas tecnologias.

Nesse contexto, o que prevalecia era a ajuda entre os colegas, aqueles que tinham vontade, curiosidade e persistência, que se organizavam entre si para utilizar o laboratório do Paraná Digital pedagogicamente, ou seja, produzir slides, planilhas e gráficos, baixar vídeos e converter para utilizar na TV multimídia⁴, utilizar *softwares* e outras atividades. Porém, muitos professores, ainda hoje, não utilizam os laboratórios do Paraná Digital de outra forma que não seja para a pesquisa dos alunos. O que amplia nossa insatisfação com o estilo de formação predominante e o tempo destinado à formação dos professores.

Nessa perspectiva, o cenário da formação continuada de professores de Matemática no estado do Paraná também necessita de um olhar mais cuidadoso, é o que sugere um levantamento realizado no Portal Dia a Dia Educação⁵, apresentado no artigo intitulado “Formação continuada em Educação Matemática no estado do Paraná: Um olhar a partir de eventos ofertados pela SEED” (CARARO; MUTTI; KLÜBER, 2015b). O artigo afirma que a formação de professores de Matemática no Estado do Paraná necessita de maior atenção, os autores ressaltam a necessidade de reestruturação da formação continuada, possibilitando efetivar as propostas para a Educação Matemática e suas tendências, as quais são contempladas nas Diretrizes Curriculares do Paraná para o ensino da Matemática, mas não são o foco das formações para professores de Matemática no Estado. Ou seja, as formações continuadas na área da Matemática, num período de cinco anos (janeiro de 2010 a dezembro de 2014), na sua grande maioria, estavam associadas aos índices de avaliações externas e discussões sobre as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná. A área da Educação Matemática e suas tendências tiveram menor espaço nas formações propostas pela Secretaria de estado do Paraná (ibid.).

Há que se argumentar que a Educação Matemática e suas tendências, prioritariamente, estão interessadas no ensino e aprendizagem da Matemática de

⁴ A TV Multimídia é um aparelho de televisão de 29 polegadas que possui cor característica, laranja. Foi projetado para uso educacional, tem entrada USB, leitor de cartão de memória, áudio e vídeo. Estão instaladas nas salas de aulas das escolas estaduais do Paraná e permitem que o professor leve para a sala de aula imagens, vídeos e áudios que colaborem para a aprendizagem dos alunos.

⁵ Portal da Secretaria de Educação do Estado do Paraná, disponível no endereço <<http://www.diaadia.pr.gov.br/index.php>>, acesso em 06 de abril de 2016.

forma efetiva⁶. Essa perspectiva vai na contramão das formações continuadas que visam apenas a melhoria de dados mensuráveis, e de certa forma, trazem um desestímulo aos professores que muitas vezes não encontram apoio pedagógico para discutir o como ensinar.

A busca por uma formação continuada diferenciada, que realmente faça sentido para o professor, direcionou-nos para o projeto de formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática. Em consonância com minhas vivências, minhas inquietações, meus desacertos em meio ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e ainda, da área de formação de professores, explico a interrogação: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Compreender o sentido que a formação continuada em Modelagem Matemática tem para o professor de Matemática nos propicia buscar o significado da formação continuada para o professor, o que de certa forma remete a inquietação que tenho desde que iniciei na área da Educação e está relacionada ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Estaremos atentos a compreender as múltiplas manifestações do fenômeno “sentido que os professores atribuem a formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática” a partir da experiência dos professores participantes da formação.

De maneira significativa, posso dizer que as respostas para minhas inquietações enquanto professora de Matemática se ampliam a cada dia, no contato tanto com meus alunos, com os quais tenho aprendido muito todos esses anos, quanto com os colegas professores da escola onde atuo como professora, colegas da formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática e do grupo de pesquisa em formação de professores de Ciências e Matemática.

No texto seguinte faremos um breve relato de como o trabalho da dissertação está estruturado. Proporcionando um panorama geral do que foi abordado no decorrer da pesquisa e sob quais aspectos ela se instaura de modo a situar o leitor.

⁶ No sentido de que o aluno faça as interpretações necessárias e, conseqüentemente, chegue a resolução dos problemas que surjam em seu dia a dia. Não como uma decoreba de fórmulas e enunciados que o aluno esquece em poucos dias. Mas uma forma de ensinar e aprender que permita a ele guardar de forma significativa o que aprendeu, se utilizando desse conhecimento em seu dia-a-dia.

A formação de professores em Modelagem Matemática como tema da dissertação

A Modelagem Matemática emergiu no cenário educacional brasileiro há pouco mais de 30 anos. Segundo Burak (2004), ela surgiu em cursos de especialização para professores ministrados pelo professor Rodney Carlos Bassanezi⁷ em 1983, na antiga FAFIG⁸, hoje UNICENTRO⁹. Posteriormente foi disseminada a todo o Brasil¹⁰ por meio de outros professores (BIEMBENGUT; HEIN, 2005).

Com o início dos trabalhos que relacionavam a Modelagem Matemática ao ensino, em meados de 1987, evidenciam-se diferentes concepções de Modelagem Matemática, refletindo as experiências vividas e as percepções de seus seguidores (BURAK, 2004). Concepções que são ressaltadas por Klüber (2009 e 2012), as quais, explicitaremos sucintamente, segundo a compreensão de autores como Burak (1992), Biembengut (1999), Barbosa (2001b), Bassanezi (2004) e Almeida (2006).

Segundo 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 predições e a tomar decisões”.

Biembengut (1999) considera que a Modelagem Matemática é um processo que envolve a criação de um modelo, uma maneira de interligar a Matemática e a realidade, um conjunto de símbolos e relações Matemáticas que traduzem, de alguma forma, um fenômeno estudado.

Essa concepção, segundo Klüber e Burak (2008), se aproxima à de Bassanezi (2004), para o qual a Modelagem Matemática é um processo dinâmico

⁷ Precursor da Modelagem Matemática, Bassanezi é graduado em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1965), mestre pela Universidade Estadual de Campinas (1971) e doutor em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1977). Trabalhou no Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica – IMECC – Unicamp de 1969 a 2001, passando a pesquisador voluntário até 2006. A partir de 2007 trabalha na Universidade Federal do ABC onde foi o primeiro coordenador do programa de pós-graduação do Centro de Matemática Computação e Cognição – CMCC. Disponível na página <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do>>, acesso em 30 de março 2016.

⁸ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava.

⁹ Universidade Estadual do Centro Oeste.

¹⁰ No artigo intitulado: 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais, Maria Salett Biembengut faz um mapeamento da história das atividades de modelagem e seus precursores, mapeamento que constata o profícuo movimento em prol desta importante tendência.

que busca modelos adequados, ou seja, conjuntos consistentes de equações ou estruturas matemáticas, elaborado para corresponder a algum fato ou situação problema. Enfatiza, ainda, que esta é uma ação pedagógica eficiente e que poderá ser um dos caminhos para tornar a Matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável.

Para Barbosa (2001b, p.5), “[...] 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”.

Almeida (2006) considera que a Modelagem Matemática é uma alternativa pedagógica na qual se faz uma abordagem, por meio da Matemática, de um problema, não essencialmente matemático.

Adentrando à estas considerações, entendemos que a Modelagem possui diferentes concepções e que conhecê-las se faz necessário, visto que a abordagem dessa tendência da Educação Matemática se dá em consonância com as experiências, atitudes e conhecimentos dos professores. Conhecer essas diferentes concepções de Modelagem, pode favorecer a adoção, por parte do professor, de uma concepção de Modelagem Matemática que esteja em conformidade com suas expectativas, o que poderá estimular o uso dessa inovação pedagógica.

Nesse sentido, aprender a lidar com situações que geram frustrações, faz-se necessário não somente para o professor que desenvolve a Modelagem Matemática, pois em diversas situações do cotidiano da escola podemos nos deparar com situações difíceis de serem resolvidas ou que trazem certo desconforto a comunidade escolar, como, por exemplo, o processo de avaliação, de discussão curricular, de comprometimento com as tarefas e outras. A busca por compreender, modificar e melhorar o que foi realizado de forma insatisfatória deve ser constante. É o que nos remete à pesquisa, à avaliação do contexto em que estamos inseridos e principalmente a nossa prática em sala de aula.

O estímulo para analisar, compreender e rever nossa prática em sala de aula pode estar presente quando temos a oportunidade do diálogo com os pares. Esse diálogo favorece o processo de busca, ao mesmo tempo em que apoia o professor e o grupo. No processo de dar apoio ao colega, seja num determinado conteúdo, numa situação difícil em sala de aula, ou mesmo, na busca por diferentes metodologias, há uma troca constante, um ir e vir de conhecimentos que possibilita

ampliar os conhecimentos da comunidade escolar e propicia que os professores ampliem as condições de desenvolverem experiências exitosas.

Especificamente, para além de suas diferentes concepções, a Modelagem Matemática pode ser entendida como uma oportunidade para que os alunos se utilizem de diferentes encaminhamentos para chegar a distintas soluções dos problemas matemáticos que lhes são propostos, de maneira que possam desenvolver as atividades sem que estas necessariamente se valham de cálculos elaborados (BARBOSA, 2001b). Este modo de evidenciar a Matemática pode ensejar uma aprendizagem dos conteúdos com maior significado para os alunos, que são instigados a pesquisar sobre o tema tratado, o qual pode ser um aspecto social vivenciado por eles, uma curiosidade, ou ainda, um tema de repercussão local, ou do âmbito nacional ou internacional.

Entretanto, ao fazermos essa descrição dos benefícios da Modelagem Matemática para o aluno, entendemos que o argumento *se o aluno aprende o professor se motiva a mudar sua atitude*, argumento discutido por Garcia (1999), não é suficiente para que o professor desenvolva a Modelagem em sala de aula.

Nessa perspectiva, Klüber (2010) considera, ainda, que:

Embora a Modelagem Matemática na Educação Matemática¹¹ tenha surgido historicamente a partir de práticas de ensino de Matemática, a questão: 'como fazer Modelagem Matemática no ensino de Matemática' parece ser recorrente entre os professores [...] (KLÜBER, 2010, p. 1-2).

Como fazer Modelagem Matemática é uma das lacunas a ser superada para a implementação da Modelagem Matemática em sala de aula. Demais fatores, como: a insegurança em propor aos alunos diferentes temas para desenvolver as atividades de Modelagem Matemática (temas escolhidos pelos próprios alunos); a preparação da aula de Modelagem; os conteúdos pré-estabelecidos do currículo escolar (centrado no livro didático), e tantos outros, podem ser considerados como obstáculos, ou mesmo tensões que operam para que muitos professores fiquem receosos em adotar a Modelagem Matemática (OLIVEIRA, 2010; BARBOSA, 2001a) ou ainda, demonstrem resistência à implementação desta ou de outras inovações pedagógicas.

¹¹ Educação Matemática foi inserção nossa, pois o autor explicita em seu trabalho que sua concepção de Modelagem está na perspectiva da Educação Matemática.

No sentido de superar ainda que minimamente este cenário, evidencia-se a necessidade de fortalecer o processo de formação inicial nos cursos de Licenciatura em Matemática e, na licenciatura em Pedagogia, bem como na formação continuada¹² para professores de Matemática, tanto no âmbito estadual como municipal por meio das secretarias Municipais e Estaduais de Educação, disponibilizando subsídios para que eles conheçam as diferentes concepções de Modelagem Matemática, as compreendam e passem a utilizá-las em sua sala de aula.

É imprescindível que a formação envolva a pesquisa, a ação e a troca de experiências em um período de tempo considerável, e com a intensidade necessária ao processo (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2015). O que possibilita ao professor conhecer e simultaneamente, refletir sobre seus constructos¹³ (GARCIA, 1999). A reflexão sobre esses constructos se faz necessária visto que a Modelagem Matemática necessita de uma postura diferenciada do professor, bem como uma concepção de Matemática, como a citada por Fiorentini (2009), a qual concebe a Matemática como uma ciência viva, dinâmica e fruto das construções humanas.

No entanto, como ressaltam Kapelinski e Leite (2014), o modelo de formação continuada mais utilizado atualmente, na área educacional, apresenta-se por meio de palestras e oficinas que, na maioria das vezes, não se reflete em ações pedagógicas do professor. Esse modelo, muitas vezes, tem apenas um papel burocrático, no sentido de cumprir um mínimo de horas destinadas à atualização profissional, sem que se tenha clareza sobre as propostas de formação e sem um tempo mínimo para discussões, entre os participantes, sobre essas e suas implicações na prática docente do professor. Por mais que a atividade da oficina seja interessante, se o professor não se convencer de que ela é importante e de que fará a diferença para o ensino e a aprendizagem, ele será um mero reproduzidor da

¹² O termo formação continuada é entendida como aperfeiçoamento profissional continuado, ou seja, é uma formação complementar, isto é, após a formação inicial. É direito de todos os profissionais da Educação como redigido no artigo 67 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/96), ou seja, aqueles que estão em efetivo exercício e possuem formação em cursos reconhecidos pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC, a lei prevê ainda, licenciamento periódico remunerado para esse fim (BRASIL, 1996).

¹³ Para Garcia (1999), os constructos pessoais são objetos mentais que permitem ordenar o mundo e estabelecer relações com ele. Garcia cita ainda que segundo Yaxley (1991), os professores vão modificando seus constructos conforme as experiências vividas e em consequência da autorreflexão ou por meio da reflexão em grupo.

atividade em sala de aula e, muitas vezes, sem o mínimo de segurança e convicção do que está realizando.

Em outras palavras, fará a reprodução da atividade sem se dar conta de que os envolvidos nesse ambiente podem pertencer a contextos diferentes dos vivenciados pelo formador que, certamente, dispõe de tempo insuficiente para discutir os fatores relevantes envolvidos no desenvolvimento de metodologias e atividades *sugeridas* aos professores.

Em relação ao exposto, Garcia (1999, p. 47) defende que “[...] é necessário conceder uma atenção especial à dimensão pessoal da mudança, se realmente pretendemos que algo mude”. Cursos como os que estamos habituados, com trinta ou quarenta participantes e com o agravante de serem estruturados com carga horária inadequada, fazem com que esta dimensão seja totalmente desconsiderada e fatores relevantes à formação como as crenças, as angústias, os medos, ou seja, o contexto individual de cada participante, não seja atingido.

Ao olharmos para outra citação do mesmo autor, o qual descreve que “[...] os professores não são técnicos que executam instruções e propostas elaboradas por especialistas” (GARCIA, 1999, p. 47), entendemos que conceber cursos de formação, estruturados na dimensão citada anteriormente (minicursos, palestras e oficinas), poderá não fazer diferença no cotidiano do professor que necessita se convencer da necessidade de mudança (ibid.). Processo que ocorrerá de maneira diferente para cada participante, que certamente age em consonância com seus constructos pessoais. Esses constructos se definem em conformidade com o perfil de cada um, com a visão de mundo, de escola, de sociedade, decorrentes das experiências e das vivências consigo mesmo e com o outro.

Do exposto, parece coerente a proposta de uma formação continuada voltada à pesquisa, às discussões em grupos, ao compartilhamento de experiências com seus pares e sobretudo, voltada a análise do contexto em que se está inserido, o que poderia suscitar uma percepção ampla e contínua do processo de ensino e aprendizagem.

Isto é, o professor pode adquirir o hábito da pesquisa, da leitura, da escrita, de maneira a promover uma articulação de conteúdos e metodologias que possibilitem melhorar sua atuação em sala de aula, de tal modo que, ao se deparar com situações que não foram previstas, como a indisciplina dos alunos, gerada,

muitas vezes pela falta de interesse para com a atividade, compreenda que a análise da sua própria prática docente, revendo sua metodologia e o contexto em que os alunos estão inseridos, se faz necessária e poderá contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Ao compreender que a finalidade da formação continuada é proporcionar ao professor uma mudança de postura frente à sala de aula, posicioná-lo como pesquisador, como mediador do conhecimento, elimina-se a ideia preconcebida de que este é o detentor do saber (BURAK, 2004; MIGUEL, et. al., 2004; BURAK, 2010; KLÜBER, 2012). Por sua vez, o posiciona como sujeito do processo de ensino e aprendizagem, com liberdade para sugerir atividades que fazem parte do seu contexto social, fazer interações com os colegas, sem receios, e principalmente, sem temer a julgamentos inoportunos como o não domínio de turma, ou mesmo, de conteúdo.

Na perspectiva de encorajar o professor a ser agente transformador do conhecimento, que planeja e atua de forma contextualizada, que busca um aprendizado mais significativo para a comunidade escolar, extinguindo a postura conteudista, ou mesmo reprodutivista, compreende-se que essa mudança de atitude só ocorrerá com efetiva formação continuada, de caráter permanente e dialógico.

A partir destas preocupações, há um projeto de formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática¹⁴ em andamento (KLÜBER, et. al., 2015a), em diferentes núcleos de Educação¹⁵ do Estado do Paraná, o qual é coordenado pelo Doutor Tiago Emanuel Klüber¹⁶, docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, *campus* Cascavel. Este projeto se pauta num modelo de formação de professores que envolve o diálogo, a

¹⁴ Projeto de Extensão Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática aprovado em 28/10/2015 sob o parecer 087/2015-CCET.

¹⁵ Núcleo Regional de Educação é uma representação da Secretaria de Estado de Educação em cada região do estado. Ao todo são trinta e dois núcleos de Educação no estado do Paraná.

¹⁶ Graduado em Matemática (2004), especialista em Docência no Ensino Superior (2006) pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO. É mestre em Educação (2007) pela Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG. É doutor em Educação Científica e Tecnológica (2012) pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Possui pesquisas nas áreas de Educação e Ensino, com ênfase em Educação Matemática, atua principalmente nos temas: Modelagem Matemática, Formação de Professores, Epistemologia. Compôs o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação, PPGEn, Campus Cascavel, entre 2013 e 2015, passando a colaborador em 2016. Compõe o corpo docente permanente de Pós-Graduação em Ensino, PPGEn, Campus Foz do Iguaçu, desde a sua criação em 2014. É membro e vice-coordenador (2012-2015 e 2015-2018) do GT-10 Modelagem Matemática, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM. Disponível na página <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do>>, acesso em 31 de março 2016.

pesquisa, a prática reflexiva e outros aspectos que buscam superar os modelos de formação vigentes (GÁRCIA, 1999) na área de Modelagem. O projeto é foco de estudo de diferentes pesquisas, as quais estão alocadas no projeto de pesquisa: Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: compreensões e desvelamentos¹⁷, também coordenado por Klüber. O Projeto de pesquisa questiona, sob uma postura fenomenológica-hermenêutica as práticas de formadores e dos professores inseridos na formação; os grupos de formação; as concepções prévias dos professores; a visão de professores sobre a formação que recebem e os modelos de formação assumidos (KLÜBER, et. al., 2015b) e a própria proposta.

Nesse contexto, estabelecemos a nossa interrogação de pesquisa: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Dirigindo nossa atenção ao sentido atribuído pelo professor quanto à sua participação no projeto de formação.

Ressalta-se, ainda, que os momentos vividos em sala de aula permitem ao professor um aprendizado que, na maioria das vezes, é impossível descrever de forma ampla, como o deixar-se apaixonar pelo ensinar e aprender. Isso nos traz experiências de forma que não somos no dia seguinte, o que éramos no dia anterior e que, a cada nova experiência nos constituímos como ser presente no mundo, e ao mesmo tempo em que se ensina, se descortinam erros e incertezas, oportunizando ao professor um repensar sobre suas práticas pedagógicas (FREIRE, 2001).

Esse repensar pode ser ainda mais construtivo, se os pares puderem analisar suas práticas de forma conjunta, elaborando estratégias que possibilitem interferir no cenário educativo de forma positiva (GARCÍA, 1999, CRECCI; FIORENTINI, 2013, KAPELINSKI; LEITE, 2014). Esse repensar com os pares, compartilhar suas conquistas e suas preocupações é que torna o projeto analisado fonte instigadora de nossa pesquisa, pois propõe um enfoque diferenciado à formação de professores.

Nessa perspectiva, Kapelinski e Leite (2014, p. 2) esclarecem que “[...] os indivíduos que participam de algum tipo de formação continuada podem constituir um coletivo de pensamento, o que faz com que haja uma forte articulação entre os pares envolvidos”. Desta forma, a metodologia utilizada no projeto de formação de

¹⁷ Projeto de Pesquisa Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: Compreensões e desvelamentos com número CAAE 50933215.0.0000.0107 e data de início 17/12/2015.

professores em Modelagem Matemática, citado anteriormente, propõe a constituição de grupos de estudo na escola e no espaço da hora-atividade dos professores, cujo foco é a pesquisa, o diálogo e a reflexão sobre práxis¹⁸ e se configura em um importante lócus para nossa pesquisa. Assim, a pesquisa abre caminhos para que possamos compreender o sentido que esse modelo de formação tem para o fazer pedagógico do professor, ou seja, qual o sentido que esse ambiente de formação que envolve o compartilhamento de ideias, teorias e práticas pedagógicas tem para o professor participante da Formação em questão.

A dissertação está estruturada em consonância com a interrogação, de maneira que possamos compreendê-la de forma abrangente num movimento de ir e vir que estabelece diálogo entre a proposta de formação em nossa região de inquérito, as discussões apresentadas pelos autores da área de Modelagem Matemática e da área de formação de professores, as análises e interpretações a partir dos materiais significativos da pesquisa.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo que o primeiro capítulo nos direciona para a postura e metodologia utilizada na pesquisa. O segundo capítulo decorre de análises da literatura, o qual traz um breve histórico da Educação Matemática para que possamos compreender de onde se origina a Modelagem Matemática e ainda, uma apresentação breve das concepções de Modelagem Matemática defendidas por alguns pesquisadores, propiciando uma melhor compreensão do contexto do trabalho. O terceiro capítulo inicia com uma análise da literatura que propicia um debate entre alguns autores da área da Formação continuada de professores de Matemática. Na sequência, explicitaremos o projeto de extensão: A Formação Continuada de Professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática e como essa proposta se deu em uma escola do Núcleo Regional de Francisco Beltrão no sudoeste do Paraná. O quarto capítulo trata das interpretações realizadas a partir dos materiais coletados durante a pesquisa. O quinto capítulo se constitui em uma meta compreensão do fenômeno estudado.

¹⁸ A práxis aqui é compreendida como o ato pedagógico em que está presente a teoria e a prática, de forma indissociáveis e que tenham sentido tanto para quem ensina quanto para quem aprende. Nesse sentido Correia e Bonfim (2008, p. 62) afirmam que a “[...] práxis educativa deve assumir um caráter crítico reflexivo e integrar os conteúdos curriculares com as problemáticas atuais, de modo a potencializar o processo de aquisição do saber, de aprendizagem”.

CAPITULO I - A METODOLOGIA DA PESQUISA

1.1 A importância de apresentarmos a metodologia

Explicitar o que será investigado e como se fará essa investigação demonstra a seriedade da pesquisa e o comprometimento com o que será investigado. É uma forma de clarificarmos os procedimentos utilizados e conseqüentemente validar os resultados de nossa pesquisa científica. Esse esclarecimento vai ao encontro do pensamento de Bicudo (2011, p. 11), a qual escreve que toda investigação requer “[...] que se fique atento às concepções concernentes à realidade do investigado, abrindo campo para a compreensão do solo em que os procedimentos, aventados para a consecução da pesquisa serão desdobrados”. Dessa maneira, olharemos para aquilo que os professores manifestam sobre o sentido da formação em Modelagem Matemática, seja por meio da linguagem ou de suas ações. Nosso olhar se volta especificamente para um dos grupos, o do Município de Francisco Beltrão, sudoeste do Paraná.

Tratando-se de uma pesquisa qualitativa, podemos nos utilizar da concepção descrita por Garnica (2006), a qual define como pesquisa qualitativa as pesquisas que reconhecem:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2006, p. 88).

Nesse sentido, faz-se necessário não perder de vista a interrogação que nos remete ao fenômeno investigado, de maneira que as orientações epistemológicas sejam articuladas para favorecer a precisão das categorias e suas análises. Bicudo (2011) nos lembra que o plano de pesquisa inicia a partir da interrogação proposta, possibilitando que o fenômeno se manifeste em toda sua plenitude, em um exercício atento e cuidadoso dos pesquisadores, de maneira que o rigor da pesquisa

fenomenológica não se dá por meio de metodologias constituídas, “[...] mas se constitui no próprio movimento de perseguição à interrogação (BICUDO, 2011, p. 56). Se constitui no diálogo do pesquisador com ele mesmo e com seus parceiros de estudo, de maneira atenta para o sentido que vai se fazendo a cada movimento (BICUDO, 2011), em “[...] uma atitude de respeito e compromisso com a pesquisa à luz do sentido que ela tem para ele, pesquisador, e à luz dos significados que estão sendo elaborados no contexto social” (BICUDO, 1993b, p. 19).

Tendo em vista a importância que atribuímos à metodologia de pesquisa, buscamos esclarecer, nesse capítulo, a concepção de pesquisa qualitativa adotada, bem como, os procedimentos metodológicos utilizados ao perseguirmos nossa interrogação de pesquisa.

1.2 A visão de pesquisa assumida

Compreendemos a fenomenologia¹⁹ como uma postura assumida por aquele que interroga, que se dirige ao fenômeno e procura enxergá-lo a partir de sua manifestação, no seu próprio mundo, um *ir-à-coisa-mesma* (MARTINS; BICUDO, 2006). Nesse sentido, buscamos ir às coisas mesmas, conhecer, compreender e interpretar o discurso dos participantes do projeto de formação de professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática, para entender de forma ampla *o sentido que a formação proposta tem para cada participante*.

Desse modo, a interrogação fenomenológica tem início em algo que nos gera desconforto, inquietação, que nos impulsiona à reflexão. Dirigimos assim, de maneira intencional, nosso olhar para a coisa-mesma, o que se constitui na *epoché*, que “[...] significa dar um passo atrás e colocar em suspensão as formas familiares e comuns de olhar as coisas, que impedem que sejam vistas diretamente, em seus modos de aparecer” (MARTINS; BICUDO, 2006, p. 21). O pesquisador “[...] abdica, quanto possível, de pressupostos, hipóteses ou teorias explicativas, para “ir-à-coisa-mesma”, quer dizer, buscar a experiência consciente do indivíduo, que é vivida de modo único, pessoal” (GRAÇAS, 2000). Requer do pesquisador um esforço máximo

¹⁹ Fenomenologia, segundo Bicudo (2001, p. 29), é composta pelo termo fenômeno + logos, em que o fenômeno diz do que se mostra na intuição ou percepção e logos diz do articulado nos atos da consciência, os quais são organizados e expressos por meio da linguagem, uma consequência da retenção de produtos culturais postos à disposição no mundo –vida, ou seja, do modo de sermos no tempo e no espaço em que vivemos.

para ver de forma intencional o que geralmente não estamos habituados a enxergar, num esforço em transcender o ôntico²⁰, num movimento de redução, análise e interpretação (MARTINS; BICUDO, 2006).

Nesse contexto, a pesquisa se desenvolve em meio ao par fenômeno/percebido, que se mostra na percepção do sujeito. O qual exige a sintonia entre o que se mostra e quem o percebe. “Nesta perspectiva não se assume uma definição prévia do que será observado na percepção, mas fica-se atento ao que se mostra” (BICUDO, 2011, p. 19). Esse percebido, que se dá no momento exato do ato da percepção, resulta em atos da consciência que poderão ser organizados e expressados em forma de linguagem. A descrição do fenômeno/percebido é necessária a essa perspectiva de pesquisa, pois o fenômeno que se mostra solicita que aquele que o percebe se doe em toda sua inteligibilidade para que possa fazer distinções e expressar de forma clara, no sentido de expor essa relação. “Uma vez expressado e comunicado, o percebido já não é do sujeito, mas está apresentado (dado) à comunidade, solicitando, então, procedimentos de análise e interpretação” (idem).

Compreendemos assim, que a região de inquérito, a formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática, precisará de um olhar vigilante e cuidadoso, pois “[...] requer: amplo envolvimento dos participantes, constantes trocas intersubjetivas, compartilhamento de experiências, ações individuais e coletivas” (KLÜBER et al, 2015b, p. 3), o que gerará dados abundantes para nossa pesquisa.

Assim, nosso olhar se volta para o projeto de formação investigado a partir da interrogação da pesquisa, de forma atenta e cuidadosa, para cada experiência vivida, para cada depoimento e para o material produzido, buscando de forma intencional, compreender e interpretar: o *sentido atribuído pelos professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática*. Ao interrogarmos esse fenômeno, de tal modo, que ela permita desvelar, por meio do material coletado, o sentido da formação para o professor participante, pretende-se compreender o significado desse modelo de formação, que se apresenta como um modelo não usual, interpretando seu papel no cotidiano do professor de Matemática. Buscamos, ainda, compreender se a formação gera

²⁰ Aquilo que é dado, que aparece, que os sentidos nos mostram. Que é distinto de ontológico o qual se refere à essência ou à natureza do existente (ABBAGNANO, 2007).

alguma mudança na prática docente do professor de Matemática e, conseqüentemente, na sua postura enquanto professor, influenciando na adoção da Modelagem Matemática na sala de aula do professor participante. Desse modo se pretende contribuir para a área da formação continuada de professores de Matemática, gerando discussões amplas sobre esse tema.

Nesse sentido, além de perceber o fenômeno, faz-se necessário a descrição, a compreensão e a interpretação desse fenômeno. Por isso, usamos o termo “postura fenomenológica – hermenêutica²¹” para expressar que buscamos ir as coisas mesmas e interpretar os fenômenos, o que exige um debruçar-se sobre o objeto intencional para compreender e interpretar as manifestações do fenômeno. Esse esforço gerará novas compreensões e interpretações o que nos remeterá, de modo cíclico, ao profundo exercício da interpretação e compreensão dos fenômenos apresentados (BICUDO; GARNICA, 2003). Essa postura exige, ainda, que o pesquisador não se deixe sucumbir pelo dogmatismo²², mas que se utilize do diálogo e da criticidade, o que permite a busca abrangente dos aspectos que constituem o conhecimento (BICUDO; KLÜBER, 2013), num esforço incessante do pesquisador para compreender o que se apresenta em cada situação.

Com a intenção de clarificar o que não pode ser, de imediato, percebido na obra criada pelo homem (BICUDO, 1993a), por meio da fenomenologia e da hermenêutica, buscaremos compreender aquilo que se encontra na obscuridade, mostrado numa perspectiva coletiva, que envolve debates e críticas. Isto nos propiciará um trilhar por novos caminhos, um olhar diferenciado sob novas perspectivas para o contexto da formação, o que nos conduzirá, certamente, a novos processos de compreensão e interpretação da realidade vivida ou, ainda, construída (BICUDO, 1993b) durante a efetivação do projeto de formação investigado.

Assim, estaremos vigilantes para que as experiências vividas pelos sujeitos possam ser relatadas, contadas a outros, de forma que o experienciado, próprio de cada sujeito, possa ser desvelado por meio de relatos e dê indicativos que possuam

²¹ A hermenêutica tem significado de dizer, de explicar. Segundo Bicudo (1993a), a interpretação hermenêutica vai além da compreensão textual, emerge de uma vivência real que compreende as experiências e a tradição, numa perspectiva histórica do ser.

²² Pressuposto teórico que considera o conhecimento humano capaz de obter verdades absolutas. Termo cujo significado foi fixado pela contraposição entre os filósofos céticos e os filósofos dogmáticos, que definem sua opinião sobre todos os assuntos, enquanto que os filósofos céticos que não a definem (ABBAGNANO, 2007).

significado para aqueles que adentrarem a presente pesquisa (BICUDO; GARNICA, 2003).

1.3 Nossa interrogação de pesquisa

Para Ponte (1994, p. 1), o “[...] professor é hoje visto como um elemento-chave do processo de ensino-aprendizagem”. Sem sua participação é impossível desenvolver, aplicar e sustentar qualquer método de aprendizagem – *ele está na linha de frente no contexto de ensino* – é ele que põe em prática as teorias de aprendizagem, que poderá identificar, a partir de sua leitura de mundo, aspectos positivos e negativos relacionados ao ensino e conseqüentemente de aprendizagem. Compreendendo que o professor é a chave para o desenvolvimento de concepções de aprendizagem e a ele destina-se o elaborar, compreender e aplicar teorias e conceitos que contribuem para o desenvolvimento educacional da escola, do município, do estado e do país ou nação, a importância do professor neste cenário é, sem sombra de dúvida, incontestável.

Ponte (1994, p. 2), indica ainda que o professor assume muitas tarefas, diferentes papéis, entre eles “[...] o educador, matemático, produtor de situações de aprendizagem, animador pedagógico, dinamizador de projetos, investigador, etc.” O que nos remete a um repensar sobre o processo de formação continuada e seu significado. Este ato evidencia a necessidade de o professor receber não apenas suporte teórico-metodológico, mas, também, emocional, para que enfrente de maneira positiva os muitos obstáculos impostos à carreira de professor.

Nessa perspectiva, este suporte será profícuo se sua efetivação se der a partir de seus pares, um grupo que desenvolve relações entre si, que parte de uma realidade semelhante, na qual os participantes possuam vínculos profissionais, educacionais e ao mesmo tempo emocionais, de maneira que as ações empreendidas pelo grupo se intensifiquem no decorrer do tempo.

Compreendemos que o professor é, sem dúvida, indispensável quando se almeja uma educação de qualidade, pois ele está inserido no contexto educacional e pode fazer a diferença ao se discutir avanços e projeções educacionais. Kapelinski e Leite (2014, p. 1) ressaltam que a “[...] formação continuada de professores no Brasil tem sido tema central nas discussões que demandam a melhoria na qualidade do ensino atualmente, pois tem sido tratado como elemento articulador para a

construção das políticas públicas educacionais”. Esse argumento indica o papel destacado da formação no que concerne a construção de políticas públicas. Revela, ainda, a importância de a formação continuada ser tratada com maior seriedade, de tal modo que sejam repensados os seus encaminhamentos, de maneira que não seja oferecido mais do mesmo, pensando a formação como independente do ensino e, apenas este, dependente da formação.

Sob essas condições, amplia-se a necessidade de investigação na área de formação de professores, principalmente quando nos reportamos à área da Educação Matemática e suas tendências. Nesse cenário, compreende-se a necessidade de investigar o sentido que a formação continuada tem para o professor, neste caso, a formação de professores em Modelagem Matemática. Fato que se amplia quando evidenciamos que essas formações ocorrem de maneira incipiente em alguns estados brasileiros, se não em todos, conforme pesquisa relatada por Cararo, Mutti e Klüber (2015b).

A interrogação da pesquisa se fortalece quando compreendemos que o projeto investigado está estruturado de maneira diferenciada aos apresentados no cenário atual, ou seja, se desenvolve “[...] a partir de um modelo de formação misto, que envolve a reflexão, investigação e prática pedagógica” (KLÜBER et al, 2015b, p. 2).

Sob esse entendimento, o projeto de formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, o qual já enunciamos, se pauta em um modelo de formação de professores que envolve o diálogo, a pesquisa e a prática reflexiva (GÁRCIA, 1999), buscando superar os modelos de formação continuada utilizados atualmente, mostrando-se como importante *locus* da proposta desta pesquisa. Faz-se necessário ressaltar, ainda, que o projeto de formação investigado se desenvolve em três Núcleos de Educação do Estado do Paraná, sendo eles o Núcleo Regional de Assis Chateaubriand, o Núcleo Regional de Francisco Beltrão e o Núcleo Regional de Foz do Iguaçu. Este projeto é coordenado pelo Doutor Tiago Emanuel Klüber docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, campus de Cascavel.

Em meio às inquietações e desacertos já mencionados, frente à profissão de docente e buscando maior compreensão sobre o significado desse estilo de formação para o professor de Matemática, estabelecemos a interrogação de

pesquisa: que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?, dirigindo nossa atenção ao sentido que os professores atribuem ao projeto – em meio a sua implementação. A interrogação da pesquisa, que segundo Bicudo (2011, p. 23) interroga não “[...] o mundo em sua generalidade vazia, mas aspectos específicos do mundo que se mostram em suas fisicalidades pragmáticas, teóricas, tecnológicas”, se constituindo em um norte que direciona os procedimentos da pesquisa, busca compreender, dentre outros aspectos, o sentido da Formação proposta para o professor participante. Planejada de maneira a articular os pares, propondo ampliar o diálogo, a pesquisa e a reflexão.

Assim, se almeja compreender, entre outras coisas, se o modelo de formação proposto pelo projeto investigado se torna significativo sob a visão dos participantes, desencadeando algum sentido para estes no que tange a atitude ou postura diferenciada em sua rotina como professor.

O fenômeno investigado, o sentido atribuído pelos professores à proposta de formação continuada, se torna relevante e se faz necessário para compreendermos de maneira ampla o que a formação continuada, especificamente, na região de inquérito da pesquisa, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, evidencia como sentido para cada participante. Abrindo assim debates e críticas que nos possibilitarão compreender melhor a formação de professores, revelando discussões pertinentes ao se propor formações continuadas em momento futuro. Buscando que estas sejam significativas para o professor, contribuindo para o melhor desenvolvimento educacional num âmbito geral.

É imprescindível destacar que a subjetividade de cada participante é considerada para nossa pesquisa²³, pois cada um poderá ter um olhar diferenciado para a formação ofertada. Compreendemos, ainda, que essa subjetividade se transcende por se constituir no estar com o outro uma visão que pode estar carregada de intencionalidade quando estes se voltam para o seu mundo.

Assim, as trocas de ideias, de informações, de experiências, de vivências, podem impregnar um ao outro, não seremos mais o que éramos antes, não teremos a mesma visão de mundo que tínhamos antes. Como no exemplo clássico em fenomenologia, a ideia de cubo. Se ele for visado por duas pessoas distintas, ambos

²³ Essa subjetividade é considerada quando buscamos compreender os depoimentos dos professores e os discursos deles expressos nas transcrições dos encontros.

forem instigados a olharem a mesma face de um cubo, estes poderão ver esta face de perfis diferentes. Logo, podemos falar de um mesmo objeto, podemos visar o mesmo lado, mas num perfil diferente que o visto pelo outro. Estaremos observando o mesmo cubo, o mesmo lado, porém de perfis diferentes (BICUDO; KLÜBER, 2013). O que não só depende da posição de cada um em relação ao cubo, mas de sua vivência, daquilo que foi por ele experienciado.

De maneira geral, queremos expor que, para cada participante da pesquisa, o sentido da formação poderá lhes ser diferente, em concordância com sua experiência, com o já vivido por cada um deles, e que, de maneira alguma, poderemos antecipar quais serão as respostas dadas pelos professores. Para além das individualidades, poderão existir convergências de sentido, porque há um contexto, o mundo-vida²⁴, que precede as vivências de cada docente, no qual todos estamos imersos.

Nesse sentido, se reforça a postura fenomenológica que assumimos no trabalho, considerando que o fenômeno poderá se manifestar sob diferentes modos, solicitando nossa atenção para que possamos interpretá-lo, desde a sua historicidade, em seu contexto cultural e, também, a partir do que já experienciamos em nossas vivências (BICUDO; KLUBER, 2013).

Enfatizamos que não se percebe o fenômeno dissociado da realidade histórica, cultural e social vivenciada por cada participante. Essa leitura do “mundo do professor” nos proporcionará compreender o fenômeno com uma visão de totalidade.

1.4 Sobre o sentido que move nossa pesquisa

A ideia de sentido se constitui uma das questões centrais da hermenêutica, nas palavras de Stein (2010, p. 23) “[...] existe um sentido no qual nos movemos e de que existe um sentido através do qual temos uma espécie de horizonte em que a linguagem pode se movimentar”.

²⁴ Mundo-vida, segundo Bicudo (2011), é traduzido da palavra alemã “*Lebenswelt*”, que significa mundo da vida e é entendido como o modo de sermos no tempo e no espaço, em conjunto com outros seres humanos, com outros seres vivos e com a natureza, que se amplia a medida que o sentido destas relações vão se fazendo para nós e para a cultura da comunidade em que estamos inseridos.

Assim, podemos dizer que existe algo que antecede o que chamamos de verdade, uma forma de comunicação que é conduzida pelo *ser-no-mundo* (STEIN, 2010). *No qual, fenomenologicamente, sentido e significados não se separam porque não separamos sujeito e objeto como o fazem as perspectivas realistas. Na perspectiva fenomenológica sentido e significado se fazem presentes à presença.* Dizendo de outra forma, se faz presente no modo do homem estar no mundo, de maneira indissociável²⁵.

Como um olhar por dois focos, ora “[...] prestando atenção em um e encobrendo outro ou falando do outro e encobrendo o primeiro” (STEIN, 2010, p. 29), como num jogo de balança. Esses dois focos nunca estão separados. Um pode estar encoberto para melhor enxergar o outro e, assim, de maneira recíproca, mas se pertencem um ao outro.

Essa comunicação já descrita, e que antecede a linguagem, é compreendida como o projeto de sentido, ou seja, nem sempre pode ser expressa na forma de linguagem, mas é necessária para que o sentido seja expresso por meio da linguagem, como uma proposição e o que antecede essa proposição. Nas palavras de Stein (2010),

[...] existem dois modos de compreender: o compreender de uma proposição e o compreender anterior que é já sempre saber como se está no mundo, se dá conta do jeito que se deve ter para existir, para sobreviver. Esse jeito não é um jeito qualquer. Esse jeito é a posse prévia do sentido, quer dizer, uma espécie de projeto no qual se dá o sentido. Na medida que esse projeto é como algo sempre aceso que garante a vigência do sentido. E nessa medida os objetos sobre os quais nos iremos pronunciar se iluminam na linguagem, se iluminam na sentença (STEIN, 2010, p. 29).

Esse compreender se dá em um esforço transcendental, que se difere do compreender como uma qualidade natural do ser humano. Assim, o discurso só é possível por meio da linguagem, como um vai e vem, um movimento circular, onde se pressupõe que algo possibilitou essa síntese, expressa por meio da linguagem. Como uma bifurcação entre a compreensão da linguagem e o sentido que sustenta a linguagem (STEIN, 2010), um produto da hermenêutica. Aqui não precisamos explicitar o que antecede a linguagem, porque ele está dado e isso, possibilita as

²⁵ Asserções feitas pelo orientador em notas reflexivas não publicado.

variações dos discursos. No exemplo escrito por Stein (2010, p.31) sobre o processo da soma, o qual escreve que “[...] uma soma é sempre uma soma, ela nunca produz uma totalidade, ela nunca dá as condições de possibilidade”, pode-se compreender essa relação. Não se faz necessário explicitar sobre o processo da soma, mas algo motivou a realização dessa soma, em outras palavras o sentido anterior é que move a somar.

Dessa forma, buscando compreender o fenômeno: a formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática, norteadas pela interrogação de pesquisa: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática? nos envolvemos em um proceder fenomenológico*, no qual se assume uma concepção de realidade em que

[...] proceder fenomenologicamente, ou seja, efetuando o próprio movimento de trabalhar com sentidos e significados que não se dão em si, mas que vão se constituindo e se mostrando em diversos modos, de acordo com a perspectiva do olhar e na temporalidade histórica de suas durações e respectivas expressões mediadas pela linguagem e por ela transportadas, é um grande desafio (BICUDO, 2011, p. 41).

Desafio esse que nos direciona a um olhar em que não questionamos a *estrutura do sentido* expresso por meio da linguagem no discurso dos professores participantes da formação, mas pelo *sentido da estrutura*, pelo sentido da formação para cada participante. O que os move a participar dos encontros quinzenais da formação? O que os move a desenvolver as atividades propostas e a estarem comprometidos com a formação que se apresenta? Nesse momento, perguntamos pelo sentido da formação para os professores participantes, não pela estrutura da formação que apresentamos, porque essa estrutura também é posta em questão. Podemos respaldar essa atitude também nas palavras de Stein (2010, p. 33) que nos diz que no “[...] momento em que perguntamos pelo sentido da estrutura, perguntamos por algo sobre o mundo e não algo no mundo”.

Nessa visão podemos dizer que o que permite sustentar a estrutura do sentido é a percepção. E esse perceber é tornar algo, no mundo, presente a si. Sendo que a decifração desse algo, da coisa, depende dos horizontes perceptivos de quem o percebe (MERLEAU-PONTY, 1990), ou seja, do pesquisador. Esse

horizonte perceptivo, decorrente das vivências de cada um, é apresentado por meio da linguagem, em uma articulação do visto no solo em que nos locomovemos e autores que enlaçam esse visto com os atos da consciência (BICUDO, 2011).

Bicudo (2011) ainda nos remete a pensar que as nossas vivências são o ponto de partida e também o ponto de chegada da pesquisa fenomenológica, revelada na recolha do passado vivido e o que se projeta a um por vir, nunca tomado em sua instantaneidade, mas no que se busca de maneira intencional e se apresenta relevante àquele que a expressa.

1.5 Coleta de materiais e recolha de depoimentos (grupo de Francisco Beltrão)

Com a intenção de clarificar o que não pode ser, de imediato, percebido na obra criada pelo homem (BICUDO, 1993b), recorreremos à fenomenologia e à hermenêutica, e por meio delas buscaremos revelar *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Mostrado numa perspectiva coletiva, que envolve debates e críticas que propiciará um trilhar por novos caminhos, um olhar diferenciado, sob novas perspectivas para o contexto da formação continuada.

Esse trilhar por novos caminhos nos conduzirá, ao aprofundamento do fenômeno/percebido durante a investigação, a compreensão mais ampla e profunda do fenômeno sob o olhar do professor participante. Sendo necessário efetuar um mergulho no contexto da formação proposta, para depois emergir com uma compreensão mais apurada, tendo condições, então, de explicitar, por meio da linguagem, o sentido da formação continuada para o professor participante.

A recolha dos materiais para a pesquisa se deu no acompanhamento do grupo de formação, utilizando-se de gravações de áudio e materiais produzidos pelos professores e formadores da formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática. Faz-se necessário dizer, que, solicitamos ainda, o depoimento individual dos participantes, a fim de compreender, por meio do discurso do professor, o sentido da formação continuada em Modelagem Matemática para cada professor participante. No entanto, esse depoimento não fará sentido se colhido em qualquer momento. Mas sim, a partir, do instante em que a maioria dos professores passaram a compreender a Modelagem Matemática na Educação

Matemática e começaram a desenvolver a Modelagem em sala de aula, ou seja, a partir do momento em que nos considerarmos imersos no contexto da formação proposta.

1.6 Análise e interpretação dos dados

Concomitante ao acompanhamento do grupo de formação de Francisco Beltrão, às descrições dos discursos dos professores nos encontros, do depoimento deles obtido em momento significativo sobre a formação implementada, serão estabelecidas as unidades de significado, articuladas pelos pesquisadores a partir do que se revela da leitura dos materiais coletados à luz da interrogação de pesquisa, de maneira a reunir o sentido colocado em evidência no decorrer da pesquisa. “As Unidades de significado são postas em frases que se relacionam umas com as outras, indicando momentos distinguíveis na totalidade do texto da descrição” (BICUDO, 2011, p. 57). As unidades de significado constituirão as categorias abertas que irão emergir dos dados obtidos.

A partir da nossa interrogação de pesquisa, buscamos a convergência das unidades de significado, a partir da qual buscamos estabelecer as grandes categorias ou categorias abertas. Após esse estabelecimento, efetuamos um esforço para descrever, em forma de um texto articulado, o sentido expresso nas unidades de significado que compõem a categoria.

A descrição das unidades busca, segundo Bicudo (2011),

[...] o movimento dos atos da consciência. Ela se limita a relatar o visto, o sentido, ou seja, a experiência como vivida pelo sujeito. Não admite avaliações e interpretações, apenas exposição do vivido como sentido ou percebido. Porém, a preocupação da Fenomenologia não é se deter na descrição da experiência focando as nuances da sua individualidade, mas visa mostrar as estruturas em que a experiência relatada se dá, deixando transparecer, nessa descrição, as suas estruturas universais. Dito de outro modo, a Fenomenologia busca transcender o individualmente relatado na descrição e avançar em direção à estrutura do relatado, ou seja, do nuclear das vivências sentidas e descritas (BICUDO, 2011, p. 45 - 46).

Posteriormente, será realizada a descrição dessas categorias e suas respectivas interpretações, confrontando e articulando nossas interpretações com

autores que trazem abordagens relevantes ao que se apresenta em relação aos dados obtidos.

Para realizar as descrições utilizamos o *software* Atlas.ti, por ser um *software* que contribui para a organização e análise dos dados, sem intervir nos resultados da pesquisa, ou seja, “[...] pode ser adequado à abordagem fenomenológica de pesquisa qualitativa, sem afetar as linhas diretrizes do pensamento fenomenológico” (KLÜBER, 2014, p. 19). O trabalho fica com o pesquisador, o *software* não realiza sozinho o destaque das unidades nem as descrições, o responsável por essa tarefa é o próprio pesquisador.

Segundo Klüber (2014), o *software* Atlas.ti foi idealizado exclusivamente para a análise de dados qualitativos em grande quantidade, tendo por base os princípios de *Grounded Theory*, princípios estes, também da Fenomenologia, “[...] principalmente o de não levantar interpretações iniciais acerca do fenômeno investigado, ainda que a concepção de realidade seja bastante diferente, no tocante à atitude assumida” (KLÜBER, 2014, p. 12). Os principais elementos do *software* são: 1) Unidade Hermenêutica – (Hermeneutic unit), que permite reunir e gerenciar todos os dados de um projeto de pesquisa. 2) Documentos primários – (Primary documents), ou seja, os dados coletados (transcrições de depoimentos, informações de campo e outros). 3) Citações – (Quotes/quotation), são os trechos relevantes dos depoimentos. 4) Códigos – (Codes/coding) que propiciam a criação de conceitos gerados pelas interpretações do pesquisador. 5) Notas de análise – (Memos) é a ferramenta que permite a descrição do histórico da pesquisa, bem como o registro das interpretações do pesquisador. 6) Esquemas gráficos – (Network view), uma ferramenta que auxilia a visualização das representações gráficas das associações (links) entre códigos. 7) Comentários – (Comment) pode ser utilizado pelo pesquisador para registrar significados e demais informações importantes para a pesquisa em desenvolvimento.

Tratando-se de uma pesquisa qualitativa, é importante não perder de vista a interrogação que nos remete ao fenômeno investigado, de maneira que as orientações epistemológicas sejam articuladas para favorecer a precisão das categorias e suas análises, desta forma, o plano de pesquisa inicia a partir da interrogação proposta, possibilitando que o fenômeno se manifeste em toda sua plenitude, em um exercício atento e cuidadoso dos pesquisadores, no qual o “[...]”

ponto crucial da pesquisa é constituído pela interrogação e seu esclarecimento” (BICUDO, 2011, p. 23).

Neste sentido, estivemos vigilantes para que as experiências vividas pelos sujeitos possam ser relatadas, contadas a outros, de forma que o experienciado, próprio de cada sujeito, possa ser desvelado por meio de relatos e de indicativos que possuam significado para aqueles que adentrarem a presente pesquisa (BICUDO; GARNICA, 2003), num esforço máximo para possibilitar a compreensão e interpretação do fenômeno investigado.

Dando continuidade a nossa pesquisa, inserimos no *software* Atlas.ti os documentos primários que se constituem do depoimento de 10 participantes da formação no período de outubro de 2015 a julho de 2016, bem como a transcrição de trechos de áudios referentes aos 14 encontros realizados quinzenalmente entre outubro de 2015 e julho de 2016, constituindo, então, 23 documentos primários.

À medida que realizamos a leitura dos documentos primários, sempre orientados pela interrogação de pesquisa “*que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*”, destacamos as unidades de significados que, segundo Garnica (1999, p. 120), “[...] são recortes considerados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo”. Essas unidades não estavam prontas no texto, mas foram articuladas pelos pesquisadores, a partir de excertos dos textos que se mostraram convergentes a interrogação de pesquisa e que transformaram as

[...] expressões da linguagem cotidiana do sujeito, ou ingênuas, em uma linguagem condizente com aquela do campo de inquérito do pesquisador, mediante um procedimento de análise dos significados das palavras, de reflexão sobre o dito e de variação imaginativa (BICUDO, 2011, p. 58).

Dessa forma, a figura 1 exemplifica o destaque das unidades realizadas no material coletado, em que destacamos algumas unidades constituídas por nós e que dizem respeito ao sentido que os professores participantes atribuem à formação.

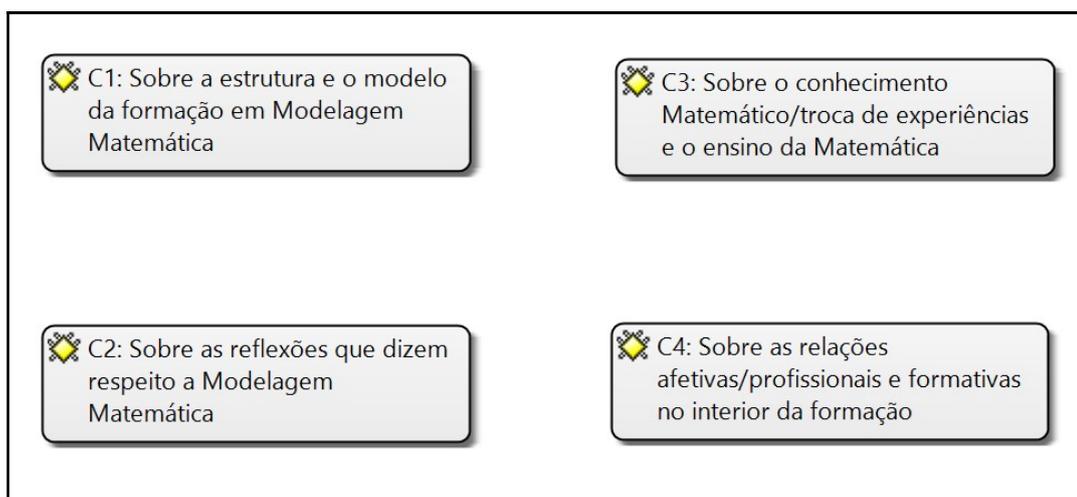
Figura 1: Exemplo do destaque das unidades nos materiais coletados

<p>Depoimento P7 em 16/08/2016</p> <p>Pesquisadora: Professor, qual é a sua opinião sobre a formação em Modelagem Matemática que você participa?</p> <p>P7: Bom, eu gostei muito né, porque eu consigo ensinar de uma maneira diferente para meu aluno. Porque fazer sempre aquele negócio mecânico, mecânico, mecânico, assim, parece que o meu aluno não tem tanto a apropriação do conteúdo e ele construindo essa, essa, Matemática mais relacionada a situações, assim, da prática, das coisas da vida consegue introduzir o conteúdo dentro daquilo e o aluno consegue aprender mais. E eu depois que comecei a fazer, participar desse curso eu melhorei muito assim. Eu conseguir ver situações que antes eu não via relação e consegui adaptar melhoras as atividades. É..., consegui construir melhor o conhecimento com o aluno, fazer ele entender melhor. Porque como eu vinha aprendendo, ensinando do jeito que eu aprendi, então os meus professores me ensinavam sempre aqueles passos, aquelas regras Matemáticas, e eu achava que tudo tinha que ser daquele jeito né. Então depois que eu comecei a estudar essa outra maneira, eu comecei a parar e pensar, não agora eu posso fazer assim, agora eu posso fazer diferente, agora eu posso comparar com aquela outra, aquele outro conteúdo e fazer eles entenderem a mesma coisa de uma maneira mais simples.</p>	
--	--

Fonte: Os autores

Estabelecidas as unidades de significados que reúnem os sentidos destacados e que indicam momentos distinguíveis nos textos analisados, efetuamos o primeiro nível da redução fenomenológica, indo em direção as sínteses mais abrangentes no que diz respeito aos sentidos atribuídos a formação pelos professores participantes. Esse segundo movimento nos remete às categorias abertas que emergiram em um movimento transcendental que nos conduziu às convergências, efetuando a *epoché* e “[...] explicitando a interrogação, procedendo à busca de sujeitos significativos e modos de solicitar que exponham vivências do fenômeno” (BICUDO, 2011, p. 63). Desse movimento emergiram quatro categorias que são exibidas pela figura 2.

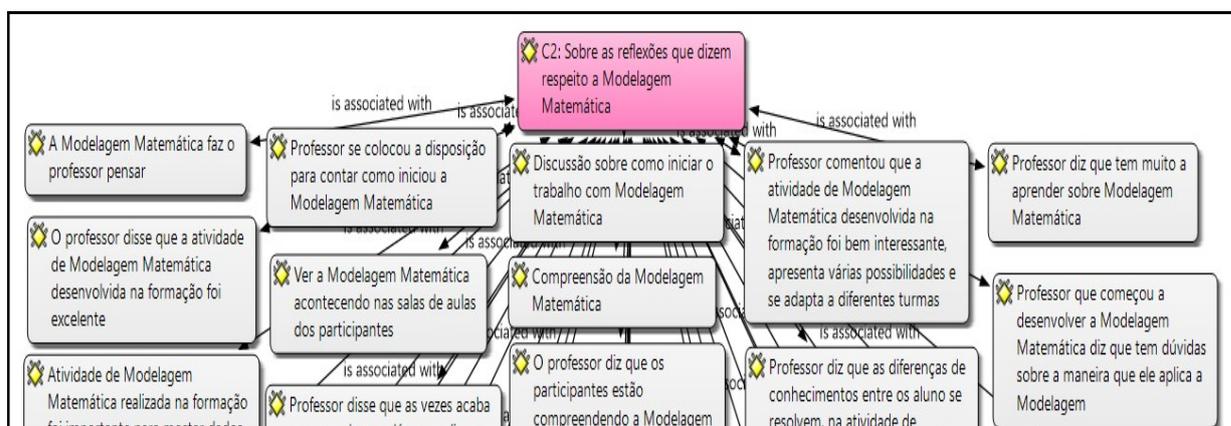
Figura 2: Categorias abertas que emergiram na pesquisa



Fonte: Autores

Após exaustivo movimento de análise das convergências em que emergiram as quatro grandes categorias abertas, sempre à luz da interrogação de pesquisa, foi possível realizar a descrição de cada categoria, visto que, segundo Bicudo (2011), a descrição relata de modo direto as experiências vividas pelos sujeitos da pesquisa e que são iluminados pela interrogação que nos move, ou seja, aquilo que se apresenta relevante a interrogação de pesquisa. Dessa forma, a figura 3 exemplifica uma categoria aberta de modo que o leitor possa compreender como se deu a organização das categorias e as suas respectivas descrições.

Figura 3: Exemplo de categoria aberta (recorte da categoria C2: Sobre as reflexões que dizem respeito a Modelagem Matemática)



Fonte: Os autores

Após a descrição das categorias, buscamos compreender, de modo exaustivo, em um movimento de esclarecer o fenômeno e os significados que transcendem as

unidades relacionadas em cada categoria, articulados aos atos da consciência de modo transcendental que possibilitou o ir além do entendimento primário, ou seja, possibilitou a análise e interpretação dos dados coletados. As análises e interpretações realizadas serão abordadas no capítulo cinco.

Uma vez explicitados os procedimentos metodológicos da pesquisa, bem como a postura por nós assumida, iniciamos o próximo capítulo, fazendo uma exposição sobre os aspectos que compõem a nossa pesquisa: a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, bem como concepções de Modelagem Matemática, as quais foram abordadas no contexto da formação continuada em Modelagem Matemática.

CAPITULO II - MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O capítulo decorre, primeiramente, de um breve relato sobre a área da Educação Matemática (MIGUEL, et.al, 2004, BURAK; KLUBER, 2008, BURAK, 2010, GOMES; RODRIGUES, 2014), exposição que se faz necessária visto que a Modelagem Matemática é uma das tendências da área da Educação Matemática, bem como a Etnomatemática, as Mídias Tecnológicas, a História da Matemática, a Investigação Matemática e a Resolução de Problemas (PARANÁ, 2008). Conhecer um pouco da trajetória da Educação Matemática e de suas perspectivas iluminará as considerações que faremos na sequência sobre a Modelagem Matemática e as principais concepções utilizadas pelos autores que tratam dessa importante tendência da Educação Matemática (BARBOSA, 2001b, 2004a, 2004b BASSANEZI, 1999, 2002, BURAK, 1987, 1992, 2005, 2010, KÜBER; BURAK, 2008, BIEMBENGUT 1999, BIEMBENGUT; HEIN, 2005, ALMEIDA 2006, ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, TORTOLA; ALMEIDA, 2013).

2.1 Educação Matemática: um pouco de sua trajetória

Em meio à construção das Ciências humanas e sociais, os conhecimentos das diversas áreas buscam propiciar que o homem possa atuar no meio em que vive de maneira crítica e participativa.

Dessa forma, compreendemos a importância da Educação Matemática, a qual propõe que os conhecimentos Matemáticos, tão importantes em nosso cotidiano, por estarem presentes em inúmeras situações, desde o horário que levantamos, a organização do dia, da semana, o dinheiro utilizado para pagar um lanche, o transporte público, a anotação da distância de nossa casa até a escola, os índices de inflação, e muitos outros que fazem sentido em nosso dia a dia, não devem ser tratados de maneira isolada a outros conhecimentos. Esses conhecimentos não podem ser considerados independentes, como se fossem “caixinhas” que independem umas das outras. Certamente, não é assim que os fatos acontecem em nosso cotidiano. Há diversos conhecimentos que são necessários para nos permitir,

ainda que de maneira limitada, uma compreensão do mundo em que vivemos. Possibilitando, então, nossa intervenção em situações que dizem respeito e interferem em nosso contexto.

Nessa perspectiva, Miguel, et.al. (2004) relata que o caminho para a constituição da área da Educação Matemática foi árduo, muitos pensamentos profícuos de um lado e o entrave de outro. Esse vindo da má interpretação e do comodismo das Ciências Naturais e Exatas que permearam e ainda permeiam o solo do conhecimento escolar nos dias atuais.

Ainda, segundo Miguel, et.al. (2004, p. 71) a "[...] identificação da Educação Matemática como uma área prioritária na educação ocorre na transição do século XIX para o século XX". Essa área que se abre segundo pesquisas de John Dewey, o qual propõe em seu livro *Psicologia do número*, de 1895, uma reação ao formalismo, uma relação cooperativa entre o professor e o aluno e, ainda, a integração entre as disciplinas (ibid.).

Pode-se dizer, ainda, por meio das considerações de Miguel, et.al. (2004), que o período de 1901 a 1908 foi marcado por muitas discussões que protagonizam a necessidade de se voltar para o ensino da Matemática de forma que não apenas os que têm aptidão para tal se sobressaiam entre os demais. Discussões que propõem desde o uso de material concreto para o ensino da Matemática, até mesmo um programa que prevê o desenvolvimento da pesquisa e integração de algumas disciplinas como a Física e a Matemática, por exemplo. O passo mais importante foi a publicação do livro *Matemática elementar de um ponto de vista avançado* em 1908, pelo matemático alemão Felix Klein. O qual defende que na apresentação dos conteúdos matemáticos as bases psicológicas se sobressaiam as bases sistemáticas e considera "[...] que o professor deve ser um diplomata, levando em conta o processo psíquico do aluno, para poder agarrar seu interesse. Afirma que o professor só terá sucesso se apresentar as coisas de forma intuitivamente compreensível" (ibid., p. 72).

Miguel, et.al. (2004), relata ainda que diversos grupos especializados foram criados, marcados principalmente pelos movimentos sociais do início do século XX, com a intenção de discutir e fortalecer a área da Educação Matemática. Um dos pontos marcantes dessa história foi o início do Movimento da Matemática Moderna, em que em uma conferência sobre Educação Matemática, em Royaumont, em

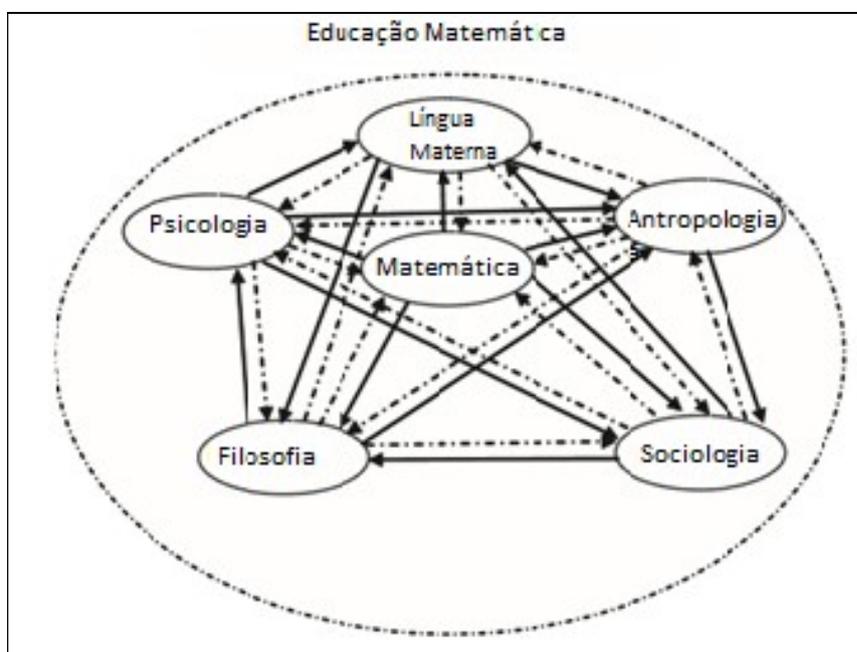
1959, usou-se a frase de impacto “*À bas Euclides*”, ou seja, “Abaixo Euclides”. No entanto, segundo Burak e Klüber (2008, p. 94), o “[...] Movimento da Matemática Moderna, ou três M, pretendia solucionar os problemas do ensino e da aprendizagem da Matemática por meio de uma visão internalista, ou seja, através das estruturas matemáticas”. Esse Movimento, desencadeado no Brasil, especialmente em 1960 e 1970, provocou mudanças nas práticas escolares. Mas, tais preocupações estavam relacionadas apenas no modo de apresentar a Matemática, “simplificando-a, generalizando-a” (MIGUEL, et.al., 2004), sem uma preocupação com o sujeito que aprende, com o como ensinar e para quem ensinar.

Para Burak e Klüber (2008), essa visão do Movimento da Matemática Moderna se diferencia do Movimento da Educação Matemática, que considera outros fatores como “[...] a capacidade cognitiva do sujeito que aprende, a sua cultura, os fatores sociais e econômicos, a língua materna e outros” (ibid., p. 94). De maneira que, a preocupação em tornar o ensino e a aprendizagem da Matemática mais significativo se evidencia a partir de eventos de Educação Matemática que “[...] mostram essa interação a partir de temas apresentados, tais como: ‘Matemática para Todos’; ‘Matemática no Currículo Escolar’; ‘Etnomatemática’ e ‘Modelagem Matemática’” (ibid., p. 96). Na Educação Matemática, considera-se não apenas o conhecimento produzido, mas os indivíduos envolvidos nessa produção e as condições em que estes conhecimentos foram produzidos. Com isso o conhecimento Matemático tem um contexto, uma história, a qual é imprescindível no processo de ensino e aprendizagem. Não se limita a ideia de conhecimento pronto e acabado, ou mesmo de que esse conhecimento tenha surgido ao acaso.

No que tange à contextualização e a interdisciplinaridade presente nestas relações entre o conhecimento produzido, o sujeito e seu contexto, Burak e Klüber (2008) concordam que há uma semelhança entre os enfoques e as diferenças dos autores quanto à área da Educação Matemática no tocante a variedade de áreas que comungam com a Matemática. Os autores dizem que para Higginson “[...] a Educação Matemática pode ser descrita como um modelo cuja imagem seria um tetraedro denominado MAPS, no qual M=Matemática, A=Filosofia, P=Psicologia e S=Sociologia” (ibid., p. 95). Nesse tetraedro as faces, vértices e arestas demonstram as interações possíveis entre as diversas áreas.

No entanto, Burak e Klüber (2008) ampliam essa ideia de que a Matemática comunga saberes com as mais diversas áreas do conhecimento, não se prendendo às Ciências Naturais e Exatas, mas, estabelecendo conexão, também, com as Ciências Sociais e Humanas, e estas de forma recíproca com a Matemática, possibilitando infinitas relações que se constituem em diferentes tempos e espaços da história da humanidade. Na figura os autores buscam explicitar, o movimento das diversas áreas transitando da sua origem à Educação Matemática e vice-versa, num movimento que pode ser infinito. A figura 4, representa, segundo os autores, momentaneamente, essa configuração da Educação Matemática (EM):

Figura 4: Configuração atual da Modelagem Matemática



Fonte: Burak e Klüber (2008, p. 98).

O modelo acima representa as diversas possibilidades de relações entre as disciplinas de Filosofia, Sociologia, Antropologia, Psicologia, Matemática e a Língua Materna, que proporciona um saber mais elaborado levando em conta diversas visões da realidade, produzindo estofa a um saber Matemático mais significativo para o aluno. Entende-se que a Matemática está em constante desenvolvimento, por conseguinte, é natural que haja uma pressão para que esta seja modificada nos currículos escolares, fazendo com que os educadores, produzam estratégias para demonstrar o papel que a Matemática desempenha frente às ações sociais, aproximando-se cada vez mais do processo de ensino e de aprendizagem da realidade sociocultural e escolar.

Segundo Burak e Klüber (2008), no Brasil, já no início da década de 1990, alguns autores como Ubiratan D'ambrosio, João Bosco Pitombeira de Carvalho, Irineu Bicudo, Luiz Roberto Dante, Roberto Ribeiro Baldino, Maria Aparecida Viggiani Bicudo, dentre outros, traziam uma visão diferenciada para a área da Educação Matemática, embora de forma tímida e implicitamente em livros didáticos, da qual muitos professores fizeram e, ainda fazem uso em seus planos de aula.

Essa diferenciação no ensino da Matemática em que se observa maior preocupação, não apenas em repassar conhecimentos matemáticos, mas em como esses conhecimentos estão relacionados com o cotidiano do aluno, como esse aluno aprende, o que é significativo para ele, e ainda, a capacidade de compreender a Matemática como parte da realidade se evidencia em artigos e relatos descritos em eventos relacionados à área da Educação Matemática, como o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM), a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), e ainda, em revistas e periódicos da área.

No entanto, na escola e no dia a dia de sala de aula há um caminho longo a percorrer, muito a se preocupar e discutir no que diz respeito a essa concepção de Educação Matemática. Muitos professores, em reuniões da área, relatam a preocupação com o cumprimento do currículo escolar, por exemplo. Há a compreensão que se necessita de uma organização, mas essa organização não pode superar a qualidade no ensino. Não pode ser um repassar conteúdos, de qualquer maneira, apenas para cumprir uma determinação do sistema. Outro fator, ainda, é a pouca disseminação da Educação Matemática e suas tendências em cursos de graduação ou mesmo de formação continuada para professores de Matemática. Saber o que é a Educação Matemática e suas tendências como discurso é uma coisa, praticá-la no dia a dia da sala de aula é outra. E requer empenho e dedicação por parte do professor, uma ruptura com a sistematização²⁶, a qual muitos estão acostumados, ou acabam recaindo por comodismo.

Ao pretendermos uma educação que propicie o desenvolvimento do cidadão autônomo, capaz de compreender a realidade, tomar decisões e ser agente transformador no meio em que vive, se admite, que tal pretensão não ocorre com a

²⁶ A sistematização a que nos referimos é a organização de uma lista de conteúdos que devem ser seguidos nas formações continuadas e que não favorecem as discussões pertinentes ao contexto dos participantes.

prática dissociada do professor em sala de aula. A partir de atividades mecânicas que siga o modelo, que despertam no aluno o desinteresse em pensar. Suscitando que esse, com o decorrer do tempo, passe a pensar apenas a partir do que os outros pensam (BURAK, 2010), mas ao contrário, ela se dá a partir de um processo contextualizado de pesquisa, reflexão e tomada de decisão por parte tanto do aluno quanto do professor, sujeitos desse processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, pode-se dizer que a Educação Matemática busca valorizar o enfoque qualitativo de investigação. É quando a Matemática deixa de ser vista como uma ciência pronta e acabada, desconexa da realidade “[...] e passa a ser vista como saber prático, relativo, não tão universal e produzido pela história e cultura nas diferentes práticas sociais” (GOMES; RODRIGUES, 2014, p. 60).

Nessa perspectiva, o Currículo Básico do Estado do Paraná publicado em 1990, fruto da discussão coletiva, já traria o efeito efervescente da época. Portava o germe da Educação Matemática (PARANÁ, 2008), o qual ensejava que

[...] aprender Matemática é muito mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x na resposta correta: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível (PARANÁ, 1990, P. 58).

No mesmo cenário, o PCN de Matemática – Plano Curricular Nacional de Matemática, lançado um pouco mais tarde, em 1997, traz contribuições desse profícuo debate entre os educadores matemáticos. Enfoca, também, que a Matemática desempenha importante papel na formação básica do cidadão. Relata ainda que a “[...] pluralidade de etnias existente no Brasil, que dá origem a diferentes modos de vida, valores, crenças e conhecimentos, apresenta-se para a educação matemática como um desafio interessante” (BRASIL, 1997, p. 21). Hoje diríamos que essas diferenças enriquecem o trabalho da Educação Matemática, numa visão mais histórico sociocultural.

Há que se destacar, que o PCN, contribui de modo razoável para disseminar os pressupostos da Educação Matemática, pois estamos nos referindo ao documento norteador da educação brasileira, até o presente momento, e que traz desde 1997 um enfoque importante para nossa área.

Desse modo, um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente (BRASIL, 1997, p. 25).

Ainda nessa perspectiva, o documento vigente, norteador da Educação do Paraná, a Diretriz Curricular da Educação Básica de Matemática (DCE de Matemática), expressa o desejo por uma Educação Matemática voltada ao ensino mais significativo e que se consolidava a cada dia. “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). E propõe, também, que os conteúdos matemáticos sejam abordados por meio de tendências metodológicas da Educação Matemática²⁷: 1. Resolução de Problemas; 2. Modelagem Matemática; 3. Mídias Tecnológicas; 4. Etnomatemática; 5. História da Matemática; 6. Investigações Matemáticas.

Os argumentos expressam a relevância de cada uma das tendências citadas, no entanto, em vista de nosso fenômeno, nos deteremos a descrever de forma abrangente a tendência da Modelagem Matemática, a qual, segundo as Diretrizes Curriculares de Matemática do estado do Paraná, tem como propósito a problematização de situações do dia a dia. “Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida” (PARANÁ, 2008, p. 64), pressuposto que está diretamente relacionado ao pensamento da Educação Matemática.

Diante do exposto compreendemos a importância de situar o leitor no contexto da Educação Matemática para então compreender o contexto da nossa região de Inquérito, a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. No sentido de que a Modelagem Matemática, está impregnada, a nosso olhar, dessa concepção de Educação, na qual está inserida a Matemática, e em que o educador matemático é aquele que permeia o ensino com o conhecimento matemático e as suas práticas pedagógicas adequadas a cada situação, a cada enfoque, a cada contexto.

²⁷ Os autores Groenwald, Silva e Mora (2004), destacam os jogos e curiosidades como uma Tendência expressiva no Brasil, no entanto, essa não é citada nas Diretrizes Curriculares de Matemática do estado do Paraná como uma tendência da Educação Matemática, e sim como uma metodologia, uma alternativa pedagógica.

A DCE de Matemática, ao falar da Modelagem Matemática, se apoia em Barbosa (2001b), Biembengut e Hein (2005) e Bassanezi (2006), autores com concepções que provavelmente permitem uma leitura à luz da Pedagogia Histórico Crítica. Que vai trabalhar com a ideia de transmissão de conteúdos socialmente relevantes. Todavia, esses autores não contemplam uma perspectiva mais ampla da área da Educação Matemática. Há outros autores que se dedicam a estudar e desenvolver Modelagem Matemática com grande ênfase, ao se pensar do ponto de vista da sala de aula e demonstrados em eventos da área como já mencionados. O problema é que as escolhas dos referenciais teóricos feitas pelos documentos oficiais, em geral, formatam e de alguma maneira interferem no pensamento dos professores. Os professores por uma limitação temporal de recursos ou até mesmo de obras sobre o assunto, terminam por se restringirem ao que está escrito nas DCE, tendo como concepções de Modelagem Matemática apenas as citadas no documento.

O fato é que o desconhecimento das diferentes concepções que envolvem a Modelagem Matemática, ou mesmo a compreensão equivocada ou a falta de compreensão delas, pode levar o professor a pensar que desenvolve Modelagem Matemática quando na verdade isso não acontece, como relata a pesquisa de Tambarrusi e Klüber (2015). Ou ainda, tornar o professor receoso em conhecer essa tendência por achar que ela se fundamenta nas linhas de pensamentos descritas nos documentos oficiais, como por exemplo, dos autores citados nas DCE.

Esse importante debate está diretamente relacionado à formação de professores e será tratado com ênfase na sessão 2.3. Em primeiro momento, na sessão 2.2 explicitaremos as concepções de Modelagem Matemática segundo alguns autores, os quais temos contato por meio de leituras presentes em eventos da área de Modelagem Matemática, de citações nos documentos oficiais como as Diretrizes curriculares do Estado do Paraná, e que farão parte de leituras presentes no decorrer da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

2.2 Concepções de Modelagem Matemática segundo alguns autores

Diferentes concepções de Modelagem Matemática são assumidas pelos autores que tratam dessa importante tendência da Educação Matemática. Para que pudéssemos dar conta do aprofundamento necessário a esse capítulo, elegemos cinco autores, dos quais explicitaremos as concepções, bem como os encaminhamentos propostos por cada um.

O critério para escolha dos autores que serão trazidos para o debate se deu em consonância com nossas leituras e participações em eventos como a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM, o Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM e o Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. Salientamos que essas concepções estão presentes nos trabalhos, dos autores, publicados em livros, revistas, anais de eventos, teses e dissertações.

A apresentação dos autores ocorre na ordem cronológica à apresentação de trabalhos referentes à Modelagem Matemática, tendo como precursor o professor Rodney Carlos Bassanezi, que iniciou o trabalho com Modelagem ainda na década de 1980, por meio da Matemática aplicada. Em 1982, passa a coordenar o recém criado curso de pós-graduação em Guarapuava – PR. Em 1983, passa a colaborar como professor e orientador do Programa de Mestrado em Educação Matemática na UNESP – Rio Claro – SP (BIEMBENGUT, 2009).

Na sequência, o professor Dionísio Burak que propôs em 1985 um trabalho na 5ª série, como tema da dissertação que foi concluída em 1987 (BURAK, 2005), tendo como título “Modelagem Matemática: Uma alternativa para o ensino da Matemática na 5ª série”, a qual teve como orientador o professor Rodney Carlos Bassanezi (BURAK, 1987).

Encontramos, em seguida, a dissertação da professora Maria Salett Biembengut de 1990, cujo título “Modelagem Matemática como método de Ensino Aprendizagem de Matemática em cursos de 1º e 2º graus”, também orientada por Bassanezi (BIEMBENGUT, 2009).

O professor Jonei Cerqueira Barbosa, segundo o currículo Lattes, graduou-se em Matemática em 1987 e concluiu o doutorado em Educação Matemática em 2001, os primeiros textos sobre Modelagem Matemática aparecem em 1999.

A professora Lourdes Werle de Almeida, segundo o currículo Lattes, graduou-se em Matemática pela UNIOESTE em 1981 e concluiu o pós-doutorado em 2014. A publicação de trabalhos referentes à Modelagem Matemática iniciou-se no ano de 2000.

2.2.1 A Modelagem para Bassanezi

Rodney Carlos Bassanezi²⁸ (1999, p. 9) considera que “[...] a descontextualização, por exemplo, é uma marca forte no âmbito da pesquisa em Matemática assim como da prática em Educação Matemática”. Palavras que trazem certo desconforto para nós, educadores matemáticos, por compreender que as palavras de Bassanezi ainda ecoam sobre muitas práticas docentes. A descontextualização no campo da pesquisa em Matemática parece ter sido amenizada, isso se reflete nos inúmeros eventos proporcionados pela área da Educação Matemática, os quais já nos referimos no capítulo anterior. O problema está no fato de que essas pesquisas circulam apenas no meio acadêmico, não tendo efeito no âmbito escolar. E quando chegam, o fazem de forma descontextualizada, em meio a um minicurso, a uma palestra, a uma atividade de estágio, em meio a uma proposta de formação que não produz significado ao professor, muito menos aos alunos.

Nesse sentido Bassanezi enfatiza que na educação “[...] a aprendizagem realizada por meio da modelagem facilita a combinação dos aspectos lúdicos da matemática com seu potencial de aplicações” (2002, p. 16). O que se constitui em uma possibilidade para que o estudante direcione suas habilidades para realizar as atividades propostas de forma mais efetiva.

Nessa perspectiva, Bassanezi (2002, p. 16) define a Modelagem Matemática como a “[...] a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Indo ao encontro a multidisciplinaridade, ou seja, a Modelagem propicia a

²⁸ Prof. Dr. Rodney Carlos Bassanezi, possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1965), mestrado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1971) e doutorado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1977). Disponível na página <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4787073A6>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2016.

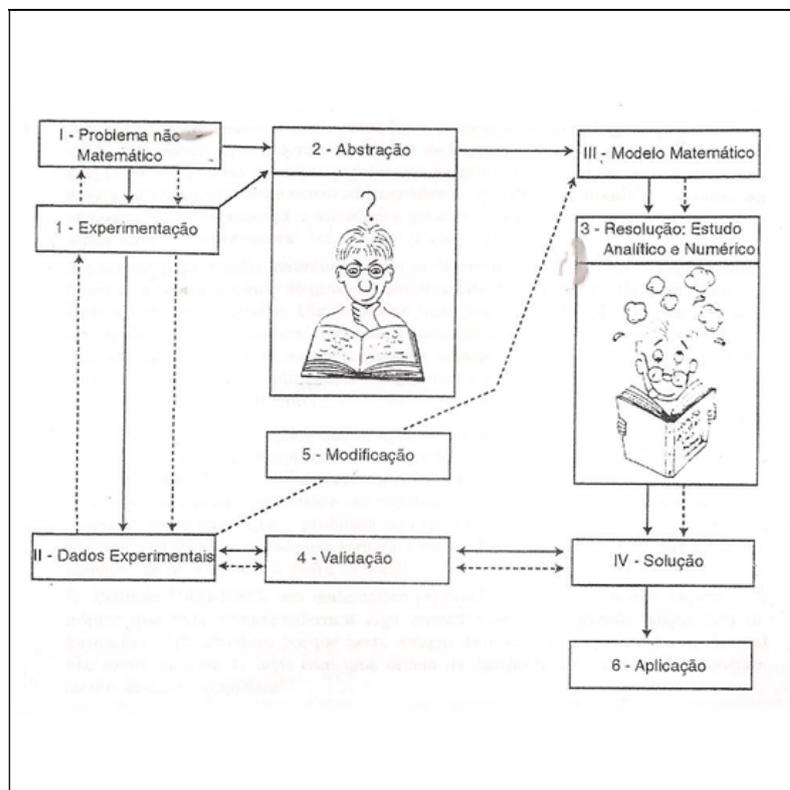
remoção de fronteira entre as diversas áreas do conhecimento, sejam elas, a Biologia, a Química e a Física, dentre outras.

Ao se refletir sobre uma parte da realidade, buscando explicar, entender, ou agir sobre ela, Bassanezi (2002, p. 19) considera que “[...] o processo usual é selecionar, no sistema, argumentos ou parâmetros considerados essenciais e formalizá-los através de um sistema artificial: o modelo [...]”. Sendo esse, a representação de um sistema, definido pelo pesquisador como Modelo Matemático, ou seja, “[...] um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2002, P. 20).

Para Bassanezi (2002), a Modelagem Matemática se constitui em um procedimento de abstração e generalização que tem por finalidade a previsão de sentidos. Transformando situações da realidade em problemas matemáticos, nas quais, as soluções são interpretadas em uma linguagem comum.

Para Bassanezi, a Modelagem Matemática deve seguir seis etapas: experimentação, abstração, resolução, validação, modificação e aplicação. Etapas que são demonstradas na figura 5.

Figura 5: Etapas do desenvolvimento da Modelagem Matemática para Bassanezi



Fonte: Bassanezi, 2002, p. 27.

Nas etapas descritas por Bassanezi, a *experimentação* é entendida como o processo “[...] essencialmente laboratorial onde se processa a obtenção de dados. Os métodos experimentais, quase sempre são ditados pela própria natureza do experimento e objetivo da pesquisa” (2002, p. 26-27).

A segunda etapa, a *abstração*, é um procedimento que leva “[...] à formulação dos Modelos Matemáticos” (BASSANEZI, 2002, P.27). Nesta fase se estabelece: a seleção de variáveis; a problematização; a elaboração de hipóteses e a simplificação.

A *resolução*, terceira etapa, se concretiza quando o modelo matemático obtido “[...] substitui a linguagem natural das hipóteses por uma linguagem Matemática coerente [...]” (BASSANEZI, 2002, p. 29). Está vinculada ao grau de complexibilidade utilizado na elaboração do modelo.

A *validação*, quarta etapa sugerida por Bassanezi (2002), consiste na aprovação ou não do modelo proposto. Os modelos e as hipóteses são “[...] testados em confronto com os dados empíricos, comparando suas soluções e previsões com os valores obtidos no sistema real [...]” a aproximação destas previsões é o fator relevante para a validação.

A *modificação*, quinta etapa, segundo a concepção de Bassanezi (2002), se refere à reformulação, quando necessária, de um modelo. Segundo ele, nenhum modelo deve ser considerado como definitivo, e ainda, um bom modelo propicia a formulação de novos modelos.

A *aplicação* de um modelo, segundo Bassanezi (2002, p. 31), depende do “[...] contexto em que ele é desenvolvido – um modelo pode ser ‘bom’ para o biólogo e não para o matemático e vice-versa”. O autor considera, ainda, que a “[...] modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicar e entender; em fim participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças” (BASSANEZI, 2002, p. 31).

2.2.2 A Modelagem para Burak

Dionísio Burak²⁹ (1992, p. 62) assume a Modelagem Matemática como “[...] um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”. Concepção semelhante à descrita pelo autor em 1987, em seu trabalho de dissertação e que foi sendo aperfeiçoada conforme a trajetória do pesquisador em perseguição ao seu objeto de estudo³⁰.

Inicialmente as etapas estavam fundamentadas sob a orientação da Matemática aplicada, numa visão mais positivista, em que se priorizava a construção de modelos e atividades definidas anteriormente pelo pesquisador (KLUBER; BURAK, 2008). Na busca por romper com a visão de ciência mencionada e buscar maior significado ao que é ensinado e ao que é aprendido as “[...] etapas foram reformuladas em decorrência de dois princípios: 1) o interesse do grupo; e 2) a obtenção de dados do ambiente em que se localiza o interesse do grupo (influências antropológicas)” (KLUBER; BURAK, 2008, p. 31).

Para Burak (2010, p. 19), para desenvolver a Modelagem Matemática, são sugeridas cinco etapas: 1. Escolha do tema; 2. Pesquisa exploratória; 3. Levantamento do(s) problema(s); 4. Resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema e 5. Análise crítica das soluções.

É importante ressaltar que a escolha do tema para o desenvolvimento da Modelagem Matemática parte do interesse do grupo ou dos grupos de estudantes envolvidos, sendo esse, um dos “[...] princípios para o trabalho com a Modelagem” (BURAK, 2005, p. 5). “Esses temas são inicialmente colocados pelos estudantes, segundo o interesse que manifestam, pela curiosidade ou mesmo para a resolução de uma situação-problema” (BURAK, 2010, p. 19). O professor, dependendo de sua experiência com a Modelagem Matemática, pode optar por trabalhar um dos temas que surgiram e depois o outro, ou ainda, optar por trabalhar simultaneamente os

²⁹ Prof. Dr. Dionísio Burak, possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (1973), mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1987) e doutorado pela Universidade Estadual de Campinas (1992). Atualmente é rt-20 da Universidade Estadual de Ponta Grossa e professor titular da Universidade Estadual do Centro-Oeste. Disponível na página <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=N481030>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2016.

³⁰ A trajetória de Burak na Modelagem Matemática foi descrita em um artigo intitulado *Modelagem Matemática: Experiências vividas*, escrito pelo próprio autor em 2005 e disponível na versão online na página <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_burak.pdf>. Acesso em 08 de fevereiro de 2016.

temas de interesse dos grupos, ou seja, os grupos podem trabalhar com temas diferentes.

A *pesquisa exploratória* é uma etapa em que os alunos são incentivados a buscar dados sobre o tema escolhido, pode ser uma pesquisa bibliográfica ou de campo, “dependendo do nível de ensino em que esteja sendo trabalhado, os temas são escolhidos por curiosidade, pelo desejo de se conhecer mais e melhor aquele assunto” (BURAK, 2010, p. 21), o que, por si só, já é um motivador para que a pesquisa seja realizada de forma satisfatória.

O *levantamento do(s) problema(s)*, se sustentará nos dados coletados na pesquisa exploratória. Os alunos são incentivados a fazer relações entre o que pesquisaram e a Matemática, propondo problemas simples ou complexos que permitam a utilização dos conhecimentos matemáticos para seu entendimento. Nessa etapa, a postura do professor, como mediador, é de grande importância, “[...] pois esse é o momento em que se pode contribuir de forma significativa com o estudante no desenvolvimento de sua autonomia, na formação de um espírito crítico” (BURAK, 2010, p. 21).

Na etapa de *resolução do(s) problema(s)*, “[...] se faz uso de todo o ferramental matemático disponível” (BURAK, 2010, p.22). Nesta, os conteúdos matemáticos apresentam-se relevantes e significativos, pois priorizam a ação do estudante na sua elaboração. Aqui considera-se o erro como parte do processo de formação que é, muitas vezes, resultado do processo do pensamento. O que significa que, de alguma maneira, houve a tentativa de chegar à solução. Resultando em uma resposta que é fruto da ação cognitiva.

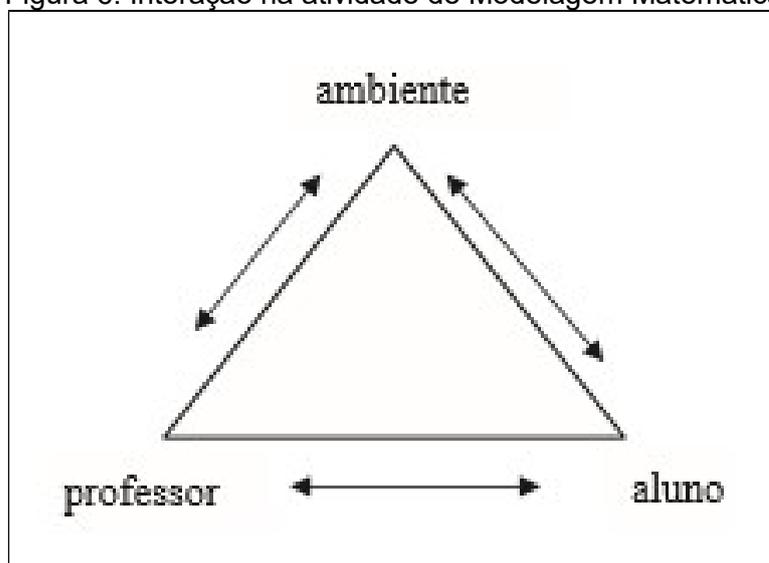
A quinta etapa, *análise crítica das soluções*, propicia o debate que pode suscitar um olhar diferenciado para o trabalho realizado, oportunizando o aluno a refletir sobre suas intenções e descobertas, auxiliando na formação de um cidadão mais participativo. Consiste na discussão ampla das

[...] ações decorrentes de uma constatação matemática ou não que resultou em um problema ou uma situação-problema, as conseqüências das decisões tomadas, as relações as repercussões em vários níveis dentre eles: individual, familiar, comunitário, as relações possíveis sob diversos enfoques, constitui o ponto forte dessa prática educativa, mediada pela Modelagem (BURAK, 2010, p. 24).

É importante mencionar que as etapas descritas por Burak, seguem encaminhamentos diferentes das etapas mais clássicas do trabalho com Modelagem. Não são etapas rígidas, visto que os alunos participam diretamente das escolhas dos temas, do levantamento dos dados e da elaboração do problema, bem como das soluções encontradas. Cada grupo de alunos pode percorrer caminhos diferentes para chegar à solução do problema, o que será uma característica de cada grupo, no decorrer da atividade. Pode ocorrer que durante o trabalho com Modelagem, seja necessário fazer a adaptação do processo, se os alunos, chegarem à quarta etapa, resolução do problema ou situações problemas e não tiverem trabalhado conteúdos matemáticos necessários a essa resolução. Nesse caso, o professor, na condição de mediador, poderá propor situações que favoreçam a construção desse conhecimento.

Vale lembrar que para Burak a interação ocorre entre professor, aluno e ambiente, de maneira que um não se sobressai ao outro, no sentido de que, todos são importantes para o processo, de modo que, todos têm contribuições a dar. Essa relação é demonstrada na figura 6.

Figura 6: Interação na atividade de Modelagem Matemática



Fonte: Klüber e Burak, 2008, p. 22

Nas etapas propostas, a interação professor-aluno-ambiente está sempre presente, não havendo predominância nem de um, nem de outro. Posto que “[...] o aluno deve buscar, o professor deve mediar e o ambiente é a fonte de toda a pesquisa” (KLUBER; BURAK, 2008, p. 22).

É importante destacar que a concepção descrita “[...] ao eleger o ‘interesse do aluno’ como princípio, rompe com a forma usual de se deflagrar o processo de ensino na maioria das nossas escolas” (BURAK, 2005, p. 10). Fator este que pode acarretar insegurança por parte do professor ao propor a atividade para os alunos. Em contrapartida, pode se dizer que a Modelagem Matemática proporcionará, ao professor, maior reflexão quanto a sua ação, além de um “[...] ensino de matemática que seja mais dinâmico que dê mais significados às ações desenvolvidas, tornando o nosso aluno mais atento, mais crítico” (BURAK, 2005, p. 12).

2.2.3 A Modelagem para Biembengut

Maria Salett Biembengut³¹ (1999) considera que a Modelagem Matemática é um procedimento que envolve a criação de um modelo³², interligando a Matemática e a realidade, um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduzem, de alguma maneira, um fenômeno estudado.

Concepção que é reafirmada pela pesquisadora em 2005, no livro *Modelagem Matemática no Ensino*, em coautoria com Nelson Hein, onde escreve que a Modelagem é um procedimento que envolve a criação de um modelo e, ainda,

A Modelagem Matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 13).

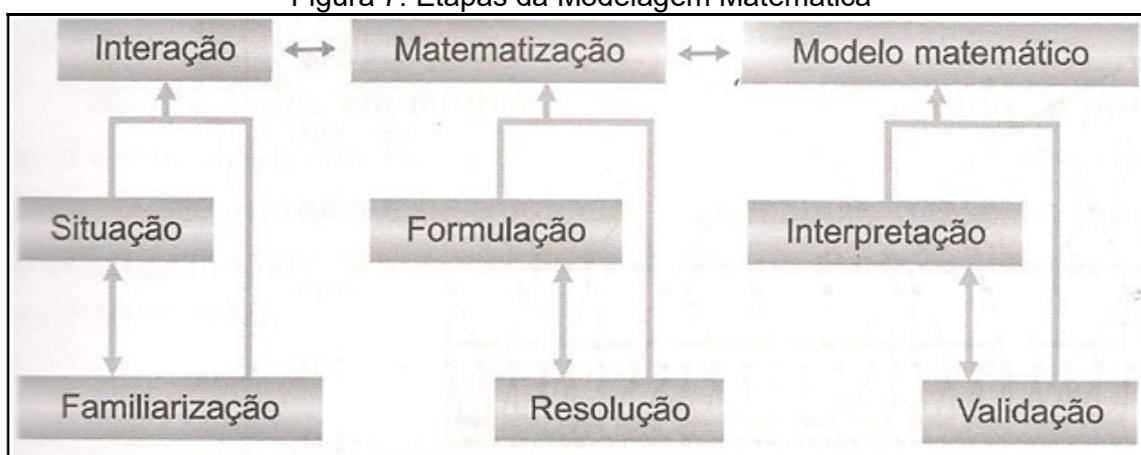
³¹ Prof. Dr. Maria Salett Biembengut é matemática com especialização na UNICAMP, pedagoga, mestra em Educação Matemática pela UNESP, doutora em Engenharia de Produção e Sistemas pela UFSC e pós-doutora em Educação pela USP (2003) e pela University of New Mexico (USA) (2009). Na Universidade Regional de Blumenau, FURB atuou de 1990 a 2010 no Departamento de Matemática e nos Programas de Pós-graduação em Educação e em Ensino de Ciências e Matemática; aposentou-se em fevereiro de 2010 e passou a atuar como professora voluntária. Dedicou-se à pesquisa em Modelagem Matemática na Educação desde 1986. Publicou dezenas de artigos em periódicos especializados e em anais de Eventos, seis livros e 33 capítulos de livros e organizou dois livros. Disponível na página <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4766543T6>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2016.

³² Modelo é uma imagem que se forma na mente, no momento em que se fazem relações, quando se busca compreender e expressar de forma intuitiva uma sensação. A elaboração de um modelo depende do conhecimento que se tem e pode ser formulado a partir de expressões numéricas ou fórmulas, tabelas, programas de computação entre outros (BIEMBENGUT; HEIN, 2005).

Para os autores, “[...] a Matemática e a realidade são dois conjuntos disjuntos e a Modelagem é um meio de fazê-los interagir” (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 13).

A Modelagem Matemática, para a pesquisadora, está dividida em três etapas, subdivididas em seis subetapas: 1. Interação- reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto a ser estudado (referencial teórico); 2. Matemática- 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). As etapas podem ser visualizadas na figura 7.

Figura 7: Etapas da Modelagem Matemática



Fonte: Biembengut e Hein (2005, p. 15).

A *Interação* consiste em se inteirar do tema delineado para a atividade de Modelagem, por meio de livros, revistas, experiência de campo ou mesmo entrevistas com profissionais da área. Mesmo que a etapa esteja dividida em duas partes, exploração da situação problema e familiarização, pode haver flexibilidade na ordem a ser seguida, não havendo necessidade de encerrar uma etapa para iniciar outra.

A *matematização*, segunda etapa, consiste em transpor a situação-problema para uma linguagem matemática – formulação do problema e busca da resolução do mesmo. Nesse sentido, a formulação do problema consiste na classificação das informações relevantes ou não, quais fatores serão perseguidos e a descrição dessas relações em termos matemáticos. Tendo por objetivo chegar a um “[...] conjunto de expressões aritméticas ou fórmulas, ou equações algébricas, ou gráfico, ou representações, ou programa computacional, que levem a solução ou permitam a

dedução de uma solução” (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 14). A resolução do problema empenha todas as ferramentas matemáticas de que se dispõe.

Na terceira etapa, o *modelo matemático*, se faz uma avaliação para confirmar o nível de aproximação deste com a situação problema, gerando a confiabilidade do modelo. Esse procedimento se dá por meio da interpretação do modelo no que diz respeito às implicações da solução e de sua validação, analisando se a solução descrita é significativa e ao mesmo tempo relevante para o problema elaborado. Se os modelos não atenderem as necessidades do problema, se retorna a etapa da matematização e se faz os ajustes necessários (BIEMBENGUT; HEIN 2005).

Sugere-se, ainda, a descrição em forma de relatório, que registre o desenvolvimento do processo, possibilitando a utilização do modelo de forma adequada para os que vierem a fazer uso do mesmo (BIEMBENGUT; 1999, BIEMBENGUT; HEIN, 2005).

Nessa concepção, o trabalho de Modelagem, tem por finalidade criar possibilidades para que os alunos construam modelos matemáticos e realizem o aprimoramento de seus conhecimentos, incentivar a pesquisa, promover a habilidade de formular e resolver problemas, lidar com tema de interesse, aplicar os conteúdos matemáticos e desenvolver a criatividade (BIEMBENGUT; HEIN, 2005).

Contudo, quando os autores descrevem que, uma “[...] vez formulada a situação problema, passa-se à resolução ou análise com o ‘ferramental’ matemático de que se dispõe. Isso requer aguçado conhecimento sobre as entidades matemáticas usadas na formulação” (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 14), se subentende que se faz necessário conhecer de antemão os conteúdos que serão utilizados para a resolução do problema e, mais ainda, na elaboração do problema, já se tem ideia de onde se quer chegar. Tais fatores parecem estar correlatos a Matemática aplicada, que se difere da Educação Matemática que tem a Modelagem como incentivador para a busca do conhecimento matemático, onde se parte do problema para investigar e adentrar ao conhecimento matemático.

Nesse sentido, a concepção assumida pela autora, “[...] no qual o professor já ‘sabe’ aonde quer chegar, não se geram muitos desafios, nem para ele, nem para os alunos” (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 25). Essa ideia de domínio do ‘ferramental matemático’ parece estar mais relacionada ao ensino superior, onde se espera que

os graduandos tenham certo conhecimento matemático e, assim, maior facilidade para desenvolver os modelos matemáticos.

O fato é que se esperarmos que os alunos do ensino fundamental e médio apresentem um conhecimento adequado da Matemática, dificilmente iremos propor atividades de modelagem nesses níveis. O fato de propor a atividade de Modelagem sem que o aluno tenha conhecimentos prévios sobre o conteúdo que será abordado contraria o que a autora escreve quanto à elaboração do modelo que “[...] requer aguçado conhecimento sobre as entidades matemáticas usadas na formulação” (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p 14).

Muitos alunos da educação básica não possuem o conhecimento matemático, ao qual a autora se reporta, muito menos o domínio da linguagem necessária para a idade/série em que se encontram, fato que pode ser verificado por meio das avaliações externas da escola como o Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB. Propor algo que eles precisem dominar previamente apenas irá fazer com que ele aplique o conhecimento que já possui, não gerando o estímulo para a pesquisa.

Nesse sentido, pode-se dizer que essa proposta não está de acordo com a maneira que pensamos a Educação Matemática, a qual em nossa compreensão, busca valorizar o conhecimento matemático a partir do que o aluno já conhece, ou se não conhece, a partir do que lhe desperta interesse no sentido de que ele tenha oportunidade de ampliar seus conhecimentos, uma forma de aguçar a curiosidade do aluno e incentivá-lo a pesquisa, de maneira que veja sentido no que está aprendendo.

2.2.4 A Modelagem para Barbosa

Para Jonei Cerqueira Barbosa³³ (2001b, p. 2) a Modelagem se constitui “[...] como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar

³³ Professor Dr. Jonei Cerqueira Barbosa, possui graduação em Matemática pela Universidade Católica do Salvador (1997), doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2001) e estágio pós-doutoral na London South Bank University (2008) e na University of London (2013-2014). Atualmente, é professor adjunto do Departamento II da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. É professor permanente no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFBA e no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS. Disponível em <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2016.

e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Podem ser, então, situações provenientes de outras áreas do conhecimento, como Química, Física, Sociologia, Biologia, entre outras relacionadas ao nosso cotidiano. Não havendo a necessidade de, inicialmente, o tema ter relação direta com a Matemática. Esse fato pode proporcionar a formulação de problemas que não tenham como resolução cálculos matemáticos elaborados.

Os conceitos e ideias matemáticas que serão explorados na atividade de Modelagem, dependem do encaminhamento realizado e, portanto, só se saberá à medida que as atividades forem desenvolvidas, propiciando o que o autor considera como atividade de natureza “aberta”, o que impossibilita “garantir a presença de um modelo matemático propriamente dito na abordagem dos alunos” (BARBOSA, 2001b, p. 5).

Para Barbosa (2001b, p. 5), o “[...] termo ‘ambiente’ diz respeito a um lugar ou espaço que cerca, envolve”. Dessa forma, um ambiente de Modelagem é aquele que estimula os alunos a investigarem situações oriundas de outras áreas que não a Matemática, por meio da Matemática. Os alunos são convidados a fazer parte desse ambiente de Modelagem. À medida que os alunos se sentem interessados pela indagação e investigação, estes passam a se envolver e, então desenvolver o trabalho com Modelagem.

É preciso considerar, ainda, que a “[...] indagação não se limita à explicitação do problema, mas uma atitude que permeia o processo de resolução” (BARBOSA, 2001b, p. 6) e a “[...] investigação é o caminho pelo qual a indagação se faz. É a busca, seleção, organização e manipulação de informações” (ibid., p. 7). Portanto, a indagação está intrinsecamente relacionada à investigação e, assim, de forma recíproca. Nesse sentido, se “[...] o aluno não avança no conhecimento das informações sobre a situação em estudo, não pode indagá-la; e vice-versa” (idem).

Essa concepção de Modelagem se faz pertinente aos princípios da Educação Matemática, pois, como é apresentada “[...] não se fecha nem em conteúdos programáticos, nem no objetivo específico da construção de modelos” (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 29), o que proporciona a efetiva participação do aluno e permite romper com a sequência linear de conteúdos que é apresentada no currículo.

Segundo o autor, o ambiente de aprendizagem da Modelagem não é organizado por etapas, mas se configura em três casos que indicam o grau de

abertura da atividade. Este grau de abertura aumenta no decorrer das práticas realizadas e tem por expectativa que os alunos assumam a condução das atividades. Os casos são: 1. Problematização de uma situação real; 2. Apresentação, pelo professor, de um problema aplicado, a partir de dados coletados pelos alunos por meio da investigação e 3. Por meio de um tema gerador os alunos coletam informações quantitativas e qualitativas, formulam e solucionam problemas. Os casos são explicitados de forma breve na figura 8.

Figura 8: Casos no ambiente de Modelagem

Caso 1	O professor apresenta um problema, com dados qualitativos e quantitativos, e os alunos investigam, sem a necessidade de sair da sala para coleta de novos dados. A atividade não é muito extensa.
Caso 2	Os alunos se deparam com o problema para investigar, tendo que coletar dados fora da sala. O professor formula o problema inicial e os alunos são responsáveis pela condução das tarefas.
Caso 3	São atividades desenvolvidas a partir de temas não-matemáticos, escolhidos pelo professor ou pelos alunos. A formulação do problema, a coleta de dados e a resolução são tarefas dos alunos.

Fonte: Os autores - adaptado de Barbosa, 2004a, p. 4-5.

Nessa perspectiva, a concepção aqui descrita, oportuniza a interação do professor, aluno e ambiente, sem imposição da transmissão de conteúdo, mas por meio do convite e do diálogo que procede da convergência de interesses dos alunos e da proposta do professor (BARBOSA, 2001b). Proposta essa que está relacionada ao pensamento da área da Educação Matemática, e que, pode ser aplicada tanto na educação básica, como no ensino técnico ou superior. Consistindo-se em uma oportunidade para que os alunos se utilizem de diferentes encaminhamentos e cheguem à solução adequada dos problemas matemáticos (BARBOSA, 2001b).

2.2.5 A Modelagem para Almeida

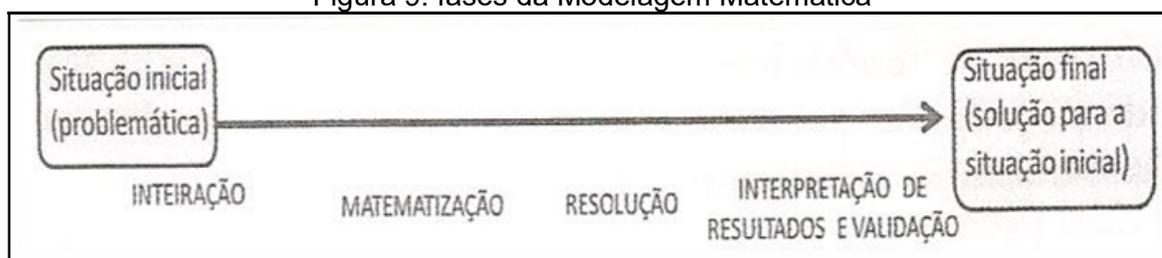
Lourdes Werle de Almeida³⁴ (2006) considera que a Modelagem Matemática é uma alternativa pedagógica na qual se faz uma abordagem, por intermédio da

³⁴ Prof. Dr. Lourdes Werle de Almeida, possui graduação em Licenciatura em Matemática, Mestrado em Matemática, Doutorado em Engenharia de Produção. No Pós-Doutorado investigou usos da linguagem em Matemática a partir da perspectiva de Wittgenstein. É professora da Universidade Estadual de Londrina desde 1985. Atua no curso de graduação em Matemática e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, programa no qual já ocupou a função de coordenadora e de vice-coordenadora. Disponível na página <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4707324P8>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2016.

Matemática, de um problema, não essencialmente matemático. Configurando-se “[...] como uma atividade que se desenvolve segundo um esquema – um ciclo de Modelagem – na qual a situação a ser investigada representa um problema para aqueles envolvidos no desenvolvimento da atividade” (ALMEIDA, 2006, p. 122), “[...] caracterizando-se como um conjunto de procedimentos mediante o qual se definem estratégias do sujeito em relação a um problema” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15).

Nesse contexto a Modelagem Matemática envolve 4 fases: 1. Inteiração; 2. Matematização; 3. Resolução; 4. Interpretação de resultados e validação, na perspectiva de partir da situação problema inicial e chegar à situação final e assim pode se desenvolver de forma cíclica, dando origem a um novo problema e assim sucessivamente, como demonstra a figura 9.

Figura 9: fases da Modelagem Matemática



Fonte: Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 15).

Nessa concepção o termo *problema*, se refere à situação em que “[...] o indivíduo não possui esquemas, a priori, para sua solução. Assim, para a resolução de situações-problema, de modo geral, não há procedimentos previamente conhecidos ou soluções já indicadas” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 12).

A *inteiração*, ato de inteira-se, informar-se sobre, mediante a coleta de dados quantitativos e qualitativos, representa o primeiro contato com a situação problema que se inicia na falta de compreensão, de entendimento da situação. “A escolha do tema e a busca de informações a seu respeito constituem o foco central nessa fase” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 16). A inteiração não se limita a primeira fase, mas pode fazer parte de todo o desenvolvimento da atividade, pois pode surgir, a necessidade de buscar novas informações no transcorrer da atividade de Modelagem.

A *matematização*, caracteriza-se pelo processo de passagem da linguagem natural, para a linguagem matemática, a qual pode se utilizar de visualizações, símbolos e descrições. As descrições ocorrem a partir da formulação de hipóteses, da seleção de variáveis e da simplificação referentes às informações obtidas e ao problema em questão (ibid., p. 16).

A *resolução*, consiste na construção de um modelo matemático que tem por finalidade a descrição da situação e a análise dos aspectos relevantes, a fim de responder as perguntas formuladas e até mesmo fazer previsões para o problema formulado (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

A *interpretação de resultados e validação* se dá mediante a análise das respostas dos problemas, ou seja, é um processo avaliativo que implica considerar os procedimentos matemáticos utilizados e a representação da situação proposta. “Esta fase, visa para além da capacidade de construir e aplicar modelos, ao desenvolvimento, nos alunos, da capacidade de avaliar esse processo de construção de modelos e os diferentes contextos de suas aplicações” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 16).

Os autores enfatizam, ainda, que as fases podem ocorrer de forma não linear, o que caracteriza o dinamismo da atividade.

Nessa concepção se compreende que as atividades de Modelagem Matemática não fazem relação a um conteúdo específico – como os “exercícios de fixação” mas buscam, um modelo capaz de responder a um problema proposto para investigação, o que propicia a abordagem diferenciada dos conteúdos matemáticos que depende dos sujeitos envolvidos e da situação investigada. A maneira como a Modelagem é proposta pode, ainda, fortalecer a autonomia na resolução de problemas, característica facilitada pela utilização da Matemática de maneira crítica, cujo enfoque está voltado para a realidade do aluno e a sociedade em que este está inserido (TORTOLA; ALMEIDA, 2013).

2.2.6 A concepção de Modelagem Matemática assumida por nós

Para Barbosa (2004a), geralmente são apresentados cinco argumentos para a utilização da Modelagem Matemática no contexto escolar: “[...] motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a Matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do

papel sociocultural da Matemática” (ibid., p. 2). No entanto, apesar de todos esses argumentos, a Modelagem Matemática segundo Tambarussi (2015), não é aplicada com ênfase nas escolas. Muitos professores que dizem desenvolver a Modelagem Matemática, têm dificuldades em defini-la ou mesmo exemplificar as diferentes concepções.

Ainda, Tambarussi (2015) ressalta que, mesmo que a Modelagem Matemática esteja indicada nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná e nas Orientações curriculares para o ensino médio como uma possibilidade de transformar o processo de ensino e aprendizagem, “[...] há uma série de relutâncias no que concerne a sua efetiva inserção em sala de aula” (TAMBARUSSI, 2015, p. 38).

Nessa perspectiva, o professor não aplica a Modelagem em sala de aula, por que a desconhece parcialmente ou totalmente. O que significa isso? Primeiramente, alguns trabalhos, Tambarussi (2015), Ceolim e Caldeira (2015), dentre outros, sobre a formação continuada de professores de Matemática, evidenciam a falta de conhecimento dos professores sobre as concepções de Modelagem Matemática. Esse fato é limitador da prática docente, o professor que não compreende a Modelagem Matemática como tendência que necessita de um posicionamento investigativo, dinâmico, pode considerar que esta representa apenas uma forma de tratar os conteúdos. Podendo tratá-la como mais uma atividade em meio a tantas.

Faz-se necessário, expor ainda, que assumimos uma concepção de Modelagem Matemática, a qual segundo Klüber e Burak (2008), está mais próxima das concepções da Educação Matemática (BURAK, 2004, BARBOSA, 2001b, ALMEIDA, 2006), os quais se voltam a aspectos relacionados ao ensino e a aprendizagem da Matemática, levando em consideração os interesses dos alunos e buscando superar os problemas de aprendizagem por meio de uma forma mais dinâmica de ensino.

No entanto, é imprescindível que o professor em formação adentre a outras concepções para que possa compreender as diferenças entre uma e outra e se identifique com uma ou mais concepções dessa tendência da Educação Matemática, de maneira a compreender seus benefícios e utilizá-la em seu dia a dia na sala de aula.

De forma que ela esteja presente não apenas de forma esporádica, mas que passe a fazer parte do fazer pedagógico do professor de Matemática como postura

em sala de aula. Postura essa que defendemos, como dinâmica e investigativa, que traga uma abordagem dos conteúdos matemáticos de forma significativa para os alunos.

É nesse sentido que na formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática optamos por trabalhar as diferentes concepções de Modelagem Matemática, para que o professor possa identificá-las e se utilizar delas em consonância com seus constructos pessoais, em consonância com o seu caminhar no âmbito dessa tendência.

CAPITULO III - A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

Quando se almeja um ensino mais significativo tanto para quem ensina, quanto para quem aprende, a formação continuada do professor de Matemática se torna um desafio para aqueles “[...] que acreditam ser vital o desenvolvimento de um espírito investigativo e crítico na construção do conhecimento” (LEITE, 2008, p. 116).

Nesse sentido, uma importante contribuição é dada por Fiorentini (1995) quando escreve que as diferentes concepções entre os professores de Matemática resultam em uma maneira diferente de ver e ensinar a Matemática. O professor que concebe a Matemática como ciência exata, lógica, pronta e acabada terá uma prática diferenciada daquele professor que vê a Matemática como uma ciência viva, dinâmica, fruto das construções humanas, dos interesses e necessidades sociais.

Assim, o professor que acredita que o aluno aprende Matemática por meio da memorização, da resolução de exaustivas listas de exercícios, onde o professor é transmissor de conteúdo, também terá uma prática diferente daquele que entende que o aluno aprende construindo conceitos a partir de ações reflexivas, de situações-problema e da problematização do saber matemático por meio de atividades que possuam significado para ele (FIORENTINI, 1995).

De maneira geral, a consideração de Burak (2010, p. 12) se faz pertinente ao debate, quando diz que uma “[...] prática revela muito sobre quem a pratica: suas concepções, seus valores, a concepção de homem que se quer formar”, esse ponto é a chave da formação continuada em Modelagem Matemática. Os professores agem pedagogicamente conforme suas concepções, suas crenças, seus constructos pessoais (FIORENTINI, 1995; GARCIA, 1999).

Certamente há necessidade de uma postura diferenciada do professor que atua com a Modelagem Matemática. Uma postura mais dinâmica, que compreende seu aluno como sujeito do processo de ensino e aprendizagem, uma postura de mediação e não de imposição. A importância do professor na sala de aula, como mediador, organizador, articulador do processo de ensino e aprendizagem na sala de aula é reconhecido amplamente. Entende-se, também que o professor

desempenhará suas funções em conformidade com suas concepções. “Cabe, portanto, considerar a formação de professores como uma das questões prioritárias, se não a mais importante, no âmbito da proposta de Modelagem no ensino” (BARBOSA, 2001a, p. 3). Considerando-se que nos cursos de formação de professores, que participamos ou que nos foram relatados, seja ela inicial ou mesmo da formação continuada, quando há menção a essa tendência ela ocorre de maneira quase que informativa, desconexa da prática em sala de aula.

É o que se configura, por exemplo, na pesquisa realizada por Tambarussi e Klüber (2014), que descreve resultados obtidos em uma pesquisa com professores de Matemática que trabalharam com Modelagem Matemática no contexto do Programa de desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná – PDE. Na pesquisa constatou-se que mesmo os professores que dizem se utilizar dessa tendência, não tem, na maioria das vezes, um entendimento mais aprofundado sobre ela, sobre as concepções que são enfatizadas pelos autores que a descrevem. Além disso, se evidenciou a pouca leitura sobre modelagem, bem como a pouca implementação em sala de aula, se restringindo a eventos, muitas vezes, esporádicos. Os professores citaram como dificuldades para o trabalho com Modelagem Matemática a estrutura curricular, a falta de tempo e o medo em não cumprir com os conteúdos previamente estabelecidos. Elementos esses que mostram a falta de conhecimento sobre a Modelagem Matemática e suas concepções. Revelando, assim, “[...] a necessidade de investir em formação de professores em Modelagem que proporcionem a efetiva implementação da Modelagem no contexto escolar” (ibid., p. 1).

Imbernón (2010) traz para o debate uma situação preocupante quando o tema é a formação continuada,

[...] de forma paradoxal, há muita formação e pouca mudança. Talvez seja porque ainda predominam políticas e formadores que praticam com afincamento e entusiasmo uma formação transmissora e uniforme, com predomínio de uma teoria descontextualizada, válida para todos sem diferenciação, distante de problemas práticos e reais e fundamentada em um educador ideal que não existe (IMBERNÓN, 2010, p. 39).

Nesse mesmo viés, Garcia (1999, p. 47) “[...] lembra que é necessário conceder uma atenção especial à dimensão pessoal da mudança, se realmente

pretendemos que algo mude [...]”, os professores não são profissionais que executam, de maneira técnica, instruções, regras ou propostas elaboradas por especialistas que muitas vezes desconhecem o contexto em que a escola, os alunos e os professores estão inseridos.

É relevante considerar que muitos professores concordam que a Modelagem Matemática proporciona uma ação reflexiva por parte do aluno, um aprendizado significativo dos conteúdos matemáticos. No entanto, esses mesmos professores nem sempre efetivam a ação da Modelagem Matemática em sala de aula. Desta forma, não é suficiente que o professor concorde com esses benefícios. Sugere-se que ele precisa conhecer essa tendência de maneira mais concreta, sentir-se seguro para efetivá-la em sala de aula. Precisa, então, vivenciá-la na prática, o que vai ao encontro com as considerações de Imbernón (2010) e Garcia (1999), quando afirmam que desenvolver algo não é um processo técnico, onde se pega uma receita e a segue do início ao fim. Com relação a Modelagem Matemática, isso se explica pelo fato de que os sujeitos envolvidos em cada turma, em cada grupo e inclusive os professores não serão os mesmos, os contextos serão diferentes, faz-se necessário que o professor adquira flexibilidade para lidar com situações diferenciadas, no sentido de que ele mediará às informações, às interrogações e buscará, junto com seus alunos, as respostas adequadas a cada situação. Aqui fica evidente a necessidade de o professor se posicionar como mediador do conhecimento e não como detentor do conhecimento, posição essa que é influenciada pelas concepções e vivências dos professores de Matemática.

Em paralelo a essa afirmação, Barbosa (2001a) contribui dizendo que a formação continuada em Modelagem Matemática é convincente quanto a legitimidade das propostas. “Pelo menos no discurso, a Modelagem e atividades de semelhante natureza são defendidas pelos docentes. Entretanto, isto não significa que os professores mudaram suas concepções acerca de seu trabalho” (ibid., p. 6). Ou seja, os professores até reconhecem os benefícios da Modelagem Matemática, mas não a desenvolvem em sala de aula.

Para Barbosa (2001a, p. 7), as “[...] concepções, metaforicamente falando, funcionam como lentes pelas quais o sujeito dá significados às suas experiências”. Ou seja, se o professor se deparar com experiências inovadoras, que possuam sentido para ele, essas irão interferir futuramente em suas concepções. “O erro,

porém, está em considerar que isto é possível em curto espaço de tempo” (ibid., p. 7). O que evidencia que cursos de formação continuada no estilo sigam a receita, não trazem mudanças para a prática pedagógica do professor. É necessário propiciar a reflexão, a pesquisa e a discussão coletiva, de maneira que o professor internalize diferentes concepções e se convença da necessidade de trabalhar uma Matemática mais significativa para o aluno e para ele próprio.

Nesse sentido, Freire (2001) ressalta que o processo de ensinar e aprender se efetiva em um movimento único, pois não há aprender sem ensinar e não há ensinar sem aprender. Esse processo se dá à medida que o professor se dispõe a repensar sua ação, rever suas posições, de forma aberta, humilde e envolvendo-se com a curiosidade dos alunos.

Na sessão seguinte, passaremos a expor a proposta do projeto de extensão: Formação Continuada de Professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática, que se encontra em andamento em diferentes núcleos de Educação do Estado do Paraná, buscando demonstrar qual o contexto de nossa pesquisa.

3.1 O projeto de formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática

No contexto da formação continuada em Modelagem Matemática, como já mencionado, há um projeto de formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática em andamento, em diferentes Núcleos de Educação do estado do Paraná, o qual é coordenado por um docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, *campus* Cascavel, o Professor Doutor Tiago Emanuel Klüber. Esse projeto foi implementado nos núcleos, inicialmente, por meio dos formadores-formandos, alunos do Mestrado em Educação (Campus de Cascavel) e do Mestrado em Ensino (Campus de Foz do Iguaçu), ambos são membros do grupo de pesquisa: Formação de Professores de Ciências e Matemática – FOPECIM – da UNIOESTE, na linha de pesquisa “Tendências, Modelagem Matemática e Fenomenologia”. É importante destacar que os formadores-formandos são, também, professores nas escolas onde o projeto se desenvolve.

Ressalta-se que este projeto³⁵ se pauta num modelo de formação de professores que envolve, o diálogo, a pesquisa, a prática reflexiva e outros aspectos que buscam superar os modelos de formação vigentes (GÁRCIA, 1999) na área de Modelagem. E é foco de diferentes pesquisas, que investigam desde o papel do grupo às ações individuais e práticas dos docentes e formadores envolvidos.

Foi nesse contexto que estabelecemos nossa interrogação de pesquisa, dirigindo nosso olhar de forma atenta para o sentido que esta formação tem para o professor participante, dentre outros, no tocante à compreensão e possível adoção da Modelagem Matemática em seu repertório docente. Dessa perspectiva, interrogamos: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

É relevante esclarecer que o projeto de formação investigado aguçou nossa curiosidade, inicialmente, por propor uma formação continuada distinta das que estamos acostumados³⁶ a fazer parte. Ela se estrutura de forma diferente e busca maior intersubjetividade, já que propõe que a formação se desenvolva no ambiente do professor e no período destinado à formação. Ou seja, a formação acontece³⁷ na escola, durante a hora-atividade³⁸ dos professores de Matemática.

A proposta “[...] requer: amplo envolvimento dos participantes, constantes trocas intersubjetivas, compartilhamento de experiências, ações individuais e coletivas” (KLÜBER et al, 2015b, p. 3), mas, ainda, apresenta outro elemento que consideramos importante, a formação ocorre entre seus pares, num contexto onde todos fazem parte. Há laços afetivos e emocionais entre os participantes. Uma proximidade que poderá constituir uma formação continuada duradoura, que propicie

³⁵ Projeto de Extensão Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Aprovado em 28/10/2015 sob o parecer 087/2015-CCET, o qual está vinculado ao Projeto de Pesquisa Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: Compreensões e desvelamentos, com número CAAE 50933215.0.0000.0107, com data de início prevista para 17/12/2015.

³⁶ Nos referimos aos professores de Matemática do Estado do Paraná.

³⁷ Os encontros presenciais da formação ocorrem a cada quinze dias. Em média são utilizadas para os encontros, três hora-atividade. Outras atividades como leitura de textos teóricos, pesquisa, elaboração de atividades e desenvolvimento das atividades em sala de aula ficam a critério de uma organização pessoal de cada participante em período diferenciado à formação.

³⁸ A viabilidade da proposta da formação de utilizar a hora-atividade ocorre em consonância com Lei nº 11.738, de 16 de julho de 2008, a qual regulamenta que, no mínimo, 1/3 da jornada de trabalho dos professores, deve ser utilizada como hora-atividade. No estado do Paraná, a instrução 008/2015 – SUED/SEED regulamenta as ações da hora-atividade e prevê que esta pode ser utilizada para planejar ações de intervenção didático-pedagógicas, participar de cursos de formação, de reuniões pedagógicas, de grupos de estudos, de grupos disciplinares e interdisciplinares. É necessário ressaltar, ainda, que a hora-atividade dos professores de Matemática foi previamente estruturada pela direção da escola para que todos pudessem dispor do período para a formação continuada.

ao professor um repensar sobre sua prática pedagógica, mas também, seja um espaço de apoio entre os colegas da área para que desenvolvam as atividades propostas.

É preciso ressaltar que a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, ou seja, o projeto investigado, está disposto em quatro fases correlatas e não lineares. Sendo que a primeira fase está embasada nos argumentos sugeridos por Garcia (1999) e busca inserir os professores em um ambiente no qual eles possam rever, descrever, explorar, compartilhar e negociar seus constructos pessoais e suas teorias implícitas.

A segunda fase pretende envolver os integrantes em atividades de Modelagem Matemática, disparadas pelos membros iniciados, sem prévia exposição ou apresentação de conteúdos sobre Modelagem Matemática (KLÜBER et al, 2015b), sendo esse um diferencial das formações vigentes.

Na terceira fase, os participantes serão instigados a dialogar sobre as atividades de Modelagem Matemática que foram desenvolvidas com a pretensão de conhecer as formas de representação utilizadas pelos professores para compreender e ensinar os conteúdos matemáticos. Pretende-se, ainda, discutir textos específicos sobre Modelagem Matemática, instigando os professores a expressarem conhecimentos sobre essa tendência e proporem situações de implementação da Modelagem em sala de aula (KLÜBER et al, 2015b).

Na quarta fase, os participantes serão estimulados a desenvolverem práticas de Modelagem Matemática e posteriormente socializarem suas impressões com o grupo, de maneira a oportunizar a discussão do grupo sobre as possibilidades de implementação da Modelagem Matemática em sala de aula (KLÜBER et al, 2015b).

Frisamos ainda que, como descrito no projeto, as etapas são interdependentes e não lineares, ou seja, não há necessidade de ocorrer a primeira fase, depois a segunda e assim sucessivamente. Estas se desenvolverão em consonância com a necessidade ou as inquietações do grupo, permitindo que seja construído:

[...] 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 et al, 2015b, p. 5).

Assim, nosso olhar se volta para o projeto de formação investigado a partir da interrogação da pesquisa, de forma atenta e cuidadosa, para cada experiência vivida, cada depoimento e para o material produzido, buscando de forma intencional compreender e interpretar o fenômeno, o sentido que o professor atribui à formação. De tal modo que a interrogação permita investigar qual é o sentido do todo, mas também em partes, em conformidade com as etapas que vão se desenvolvendo no decorrer da formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, nossa região de inquérito.

Esse posicionamento possibilitará maior abrangência das experiências vividas a respeito do fenômeno investigado, o que proporcionará a compreensão, de forma ampla, do sentido que a formação proposta tem para o professor participante. O que permitirá explicitar de maneira adequada o que vai sendo interpretado por meio do acompanhamento das atividades desenvolvidas durante os encontros de formação, no dia a dia do professor, em depoimentos dos participantes, e ainda, por meio de materiais produzidos, os quais poderão se tornar materiais de análise, com prévia autorização dos participantes.

Assim, a próxima sessão relata como se deu o início da Formação proposta na cidade de Francisco Beltrão, Núcleo Regional de Educação de Francisco Beltrão. Relatamos desde o convite inicial feito aos professores, e como estes reagiram frente a proposta de formação. Também faremos um breve relato dos primeiros encontros para melhor compreensão do contexto da pesquisa. Para fins de identificação os participantes da formação serão identificados com a letra “P” de professor, seguido por uma sequência numérica, como no exemplo: P1, P2, P3.

3.2 O Grupo de formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na Educação Matemática na cidade de Francisco Beltrão

Inicialmente propusemos uma conversa com os professores de Matemática de um dos Colégios do Município de Francisco Beltrão, Núcleo Regional de Educação de Francisco Beltrão, Paraná, no dia 10 de outubro de 2015. Nesse dia expusemos de maneira breve a proposta de formação continuada para os

professores de Matemática do colégio. Formação que iria acontecer quinzenalmente na escola, ou seja, em nosso³⁹ local de trabalho e na hora-atividade. A proposta, à princípio, deixou os colegas preocupados com o número de participantes, já que normalmente os *cursos de formação* ocorrem com um número bem maior de participantes (30, 40 ou mais).

A explicação de que essa formação foi pensada justamente para que pudéssemos fazer grupos menores e trabalhar em conformidade com a realidade existente na escola, deixou-os mais aliviados. A escola que recebe o projeto, contava com oito professores de Matemática e nem todos teriam interesse em participar. Destes, três, por motivos particulares ou por desempenhar outras funções não se fariam, inicialmente, presentes nos encontros. O P6 tem padrão excedente na escola, e não foi possível conciliar o horário da hora-atividade nas duas escolas em 2015, mas recebeu os e-mails e os trabalhos dos referidos encontros, acompanhando o grupo a distância. No ano de 2016, já no início do ano letivo as duas escolas se organizaram para que o P6⁴⁰ pudesse participar, também, dos encontros presenciais. Quanto aos outros dois professores, um encontra-se em função técnica no Núcleo Regional de Educação, não tendo disponibilidade nos horários da formação e o outro professor disse não ter interesse em participar da formação, por não ter tempo disponível para os encontros.

É importante mencionar que a proposta de formação foi muito bem recebida pela direção da escola, que se responsabilizou pela organização dos horários para que todos os professores de Matemática pudessem se encontrar no mesmo período para a hora-atividade. A direção da escola nos deu suporte quanto à estrutura para os encontros, ou seja, sala para as reuniões e os equipamentos necessários. Também elogiaram a iniciativa e se colocaram à disposição para o que fosse necessário. A mesma postura de elogiar a iniciativa e se colocar à disposição partiu do chefe do Núcleo Regional de Educação de Francisco Beltrão. Porém, faz-se necessário esclarecer que em nenhum momento a formação continuada, aqui

³⁹ Quando faço referência ao nosso local de trabalho é porque também atuo nessa escola como professora de Matemática.

⁴⁰ O P6 tem padrão fixado na escola (vínculo efetivo), no entanto, na escola não há número de aulas suficiente para o professor preencher seu padrão (13 aulas em sala de aula e 7 de hora-atividade). Nesse caso, o professor escolhe aulas em outro estabelecimento que dispõe do número de aulas suficiente para completar o padrão de forma total ou parcial.

descrita, sofreu interferência do Núcleo Regional de Educação ou da direção da escola.

Iniciamos o grupo de formação, no estabelecimento já descrito, no dia 3 de novembro de 2015, na terça-feira à tarde. Durante o ano de 2015, foram realizados quatro encontros de formação continuada, que contaram com encontros presenciais e atividades a distância, ou seja, as leituras, o preenchimento de formulários eletrônicos e questionários necessários ao andamento dos encontros de formação.

3.2.1 Os primeiros encontros do grupo de formação continuada: a ambientação

No primeiro encontro estavam presentes seis professores, sendo estes, cinco professores da escola, e mais a professora representante da disciplina de Matemática no Núcleo Regional de Educação, a qual foi convidada a participar dos encontros e aceitou com muita disposição. É importante ressaltar que, mesmo ela sendo representante da disciplina de Matemática a nível de Núcleo Regional de Educação, teve papel de participante durante os encontros de formação, não interferindo no andamento ou na estrutura da formação proposta por nós, na condição administrativa.

Inicialmente, cada professor preencheu um questionário, que pretendia a descrição a partir do olhar do professor participante, sobre alguns pontos pertinentes ao início da formação. O questionário interrogava qual era a formação do professor, quanto tempo ele atuava em sala de aula, o que cada participante tinha a dizer sobre as formações de professores que são ofertadas pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED, Universidades e outras que o professor tenha participado e, ainda, quais eram suas expectativas quanto à formação que estava iniciando.

Após o preenchimento dos questionários cada professor se apresentou, falando de sua formação e qual o tempo de atuação em sala de aula, na sequência falaram sobre o que pensavam sobre as formações que participaram até o momento e de suas expectativas quanto a essa formação, ou seja, iniciamos tratando das perguntas contidas no questionário inicial. Nesse sentido, faz-se necessário salientar o porquê de estarmos fornecendo um questionário para os professores responderem

inicialmente, e depois tratando das mesmas questões no grupo. Essa metodologia se repetiu em alguns encontros. Esclarecemos que pretendíamos proporcionar ao professor e a nós mesmos o conhecimento de si mesmo em um momento anterior às discussões coletivas. Segundo a concepção adotada na formação, o professor irá escrever no papel suas primeiras impressões sobre o assunto, de maneira que possa refletir e expor suas vivências, seus constructos pessoais. E após esse processo, venha a expor suas ideias e discutir com os colegas, de forma a refletir sobre o que escreveu, agora numa perspectiva de olhar para si, para o que escreveu e interagir com os colegas, produzindo um efeito de autoconhecimento, de reflexão e análise sobre cada assunto tratado no grupo.

Esse primeiro questionário permitiu um olhar para o perfil de cada professor participante. Nos deparamos com a informação inicial de que todos eram, inicialmente, professores efetivos com mais de 13 anos de sala de aula, sendo que em sua maioria, ou seja, cinco dos seis professores que iniciaram a formação, tinham mais de 20 anos de sala de aula. Dos professores participantes da formação, apenas o P3 não tinha participado do Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná – PDE. Outra informação relevante é que todos têm graduação em Ciências com habilitação em Matemática.

Quanto ao que os professores disseram sobre as formações ofertadas tanto pelas Universidades, quanto pela SEED, é que, em geral, as formações não têm contemplado estudos mais específicos de Matemática. Sugeriram que estes deveriam ter oficinas que contemplassem as tendências da Educação Matemática. Disseram, ainda, que todas as formações têm como objetivo melhorar a qualidade do ensino, porém são insuficientes para dar conta da demanda e das problemáticas atuais. Mencionaram também que o tempo destinado às formações é na maioria das vezes inadequado para realizar as atividades. Lembraram que discussões importantes para a formação dos professores foram realizadas enquanto se construía as Diretrizes curriculares da Educação Básica do Paraná – DCE, porém, após esse processo, não ocorreu maior aprofundamento na área da formação. Os participantes enfatizaram que as oficinas propostas nos últimos anos não contemplaram as tendências da Educação Matemática e outros aspectos relacionados à disciplina de Matemática, como o debate sobre o currículo, por exemplo, que aborda os conteúdos, novas metodologias e avaliação.

Na sequência cada participante falou sobre as expectativas sobre a formação que estava iniciando, dentre as quais citaram: 1. Aprender, refletir e discutir sobre a Educação Matemática; 2. A possibilidade de pensar na melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática; 3. Melhorar a prática pedagógica; 4. Criar novos caminhos para o ensino e aprendizagem da Matemática e, assim, formar cidadãos mais conhecedores e mais críticos; 5. Lidar com situações em que a Matemática não é bem vista pelos alunos; 6. Maior integração entre os colegas da área; 7. Troca de materiais e 8. Estudar junto com os colegas da área (CARARO; KLÜBER, 2016).

Depois do debate com os professores apresentamos, em slides, um resumo do projeto de formação, para que eles compreendessem a proposta da Formação Continuada. No geral comentaram que é uma proposta muito boa e que tem como diferencial partir do chão da escola, uma proposta inovadora e que será muito importante para o grupo.

De certa forma o que os professores disseram em seus discursos se aproxima do que o projeto de formação propõe, uma formação que busca o diálogo, a pesquisa e a reflexão sobre a prática pedagógica. O que pensamos ser ainda um diferencial da formação, é o tempo que ela ensejará, ou seja, a proposta é de um grupo de estudos permanente que se reúna quinzenalmente, na escola, para estudar, dialogar, pesquisar. Ressalta-se que a intenção é de que a proposta da formação permaneça na escola mesmo após o encerramento da coleta de materiais para o presente trabalho, contribuindo, assim, para que a formação continuada de professores em Modelagem Matemática possa se constituir em uma formação duradoura, uma forma de disseminar a Modelagem Matemática e oferecer suporte para que essa tendência continue a ser desenvolvida de forma efetiva pelos professores participantes da formação.

Nesse sentido, o fator tempo será um importante diferencial da proposta, o professor vem para a formação, estuda, dialoga, desenvolve atividades propostas, há uma discussão sobre suas práticas pedagógicas o que poderá proporcionar uma reflexão por parte do professor, não apenas durante os encontros quinzenais, mas no seu dia a dia, na sala de aula. Enquanto trabalha em sala de aula seu planejamento, o professor poderá analisar a proposta apresentada durante os encontros e ao retornar para a formação, de forma quinzenal, terá a contribuição dos

colegas de sua escola para refletir e analisar sua prática, tendo a oportunidade de mudar ou de colaborar para a mudança dos colegas.

Entretanto, não podemos afirmar que os professores irão considerar importante esse movimento de pesquisa, diálogo e reflexão sobre sua prática docente. Nessa perspectiva, estaremos atentos para perceber, analisar e compreender: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática*. Interrogação necessária para que possamos adentrar ao processo da formação que estamos propondo, e assim, compreender e interpretar o que o professor irá dizer em seu discurso, sendo base para reflexões na própria proposta de formação continuada.

O segundo encontro da formação contou com a participação de 4 professores. Como formadora-formanda, utilizei uma metodologia que geralmente não estamos acostumados em nosso dia a dia, o formulário online. O formulário foi encaminhado por e-mail aos participantes da formação para serem respondidos durante a semana que antecedeu ao encontro. Ele questionava o que o professor achava sobre o cotidiano da escola, qual era sua rotina como professor, qual a importância de ter um planejamento para as aulas, como deve ser feita a abordagem dos conteúdos matemáticos em sala de aula, o que entende por currículo e qual sua perspectiva como professor. Faz-se necessário expor que o formulário não continha identificação.

Da mesma forma que o primeiro encontro, esse formulário pretendia que o professor se autoconhecesse, refletisse sobre seus constructos de maneira espontânea. Ou seja, que o professor expusesse de forma escrita, sem interferência dos colegas, o que representavam as indagações para ele. Foi ainda, um recurso utilizado para coletar os discursos dos professores sobre o cotidiano escolar e a rotina de professor, tais informações foram base da elaboração de slides que nortearam as discussões do grupo nesse segundo encontro.

No dia do encontro fomos lendo e debatendo as questões e respostas dadas pelos professores, de forma que todos puderam expor suas ideias e confrontá-las com o que eles mesmos tinham escrito e, ao mesmo tempo, olhando e debatendo as respostas dos colegas.

Com relação à primeira questão, o que o professor pensava sobre o cotidiano da escola, os professores responderam que, por muitas vezes, torna-se cansativo,

geralmente cada professor trabalha de forma isolada, estão sempre correndo⁴¹. Os participantes indicam que não dispõem de tempo para um planejamento coletivo, por área, ou por série. Que se fala de interdisciplinaridade, mas ela dificilmente ocorre. De maneira geral, segundo eles, tudo é muito burocrático. Cada professor tem seu espaço definido, seus horários não podem ser ultrapassados, do contrário, outra turma fica sem saber o que fazer. Uma resposta interessante e que é desafiadora para nós professores foi a que considerou que mesmo com tanta tecnologia disponível, o cotidiano da escola para nós, professores de Matemática, é o mesmo de anos atrás, que por mais que os professores busquem inovar, os educandos aprendem mesmo é com a explicação do professor no quadro e no individual e que o tempo para preparo e correção das atividades é pouco; todavia, consideraram o cotidiano escolar bom.

Quando os professores foram indagados sobre sua rotina de trabalho as respostas foram que preparam suas aulas na escola e em casa, corrigem provas e trabalhos, preenchem livros de registros, cumprem os horários em sala e na hora-atividade, interagem com os colegas da disciplina e de outras áreas e que algumas vezes compartilham ideias com colegas.

Na questão que discutia a importância do planejamento das aulas do professor, disseram que devido aos horários determinados, torna-se muito importante planejar que conteúdo, sobre quanto e de que forma este vai ser aplicado. Que sem planejamento o professor não sabe o que vai trabalhar com o aluno, se deixar para o momento que adentra a sala de aula. E que se os alunos perceberem essa falta de planejamento, o professor não conseguirá manter a disciplina dos alunos na sala de aula. Responderam, ainda, que organizar as aulas é primordial para o bom andamento do processo de ensino e aprendizagem e apenas um dos participantes citou que estaria disposto a ser flexível em seu planejamento se fosse necessário para o momento da sala de aula. Em um dos formulários foi citada a importância de adentrar em sala de aula sabendo o conteúdo que vai ser aplicado, disse ainda que é difícil improvisar e sair uma boa aula. Um dos discursos, chamou a atenção no sentido de que, no ambiente escolar, existem contradições e diversidade de ideias e o planejamento das aulas seria necessário para que no fazer

⁴¹ No sentido de eles, os professores, terem muitas tarefas para cumprir, preparar aulas, elaborar provas, corrigir provas, fechar as notas dos alunos, preencher diários de classe e demais tarefas atribuídas aos professores, segundo eles mesmos.

pedagógico (na complexidade de objetivos que existe no grupo de alunos em sala) não se perca o objetivo central e a essência da aula a ser implementada.

Quando questionados sobre como deveria ocorrer a abordagem dos conteúdos Matemáticos em sala de aula, as respostas foram, na sua grande maioria, que é necessário levar em consideração o interesse do aluno, não perder de vista uma organização e a importância dos conteúdos tratados na disciplina. Que os conteúdos devem ser abordados a partir de uma situação problema, resgatando os conhecimentos empíricos dos alunos, sempre partindo da prática, da vivência dos alunos e com a interação deles. Que a abordagem deve tentar trazer o conteúdo para o cotidiano, a partir de situações concretas que atribuam significado aos conteúdos propostos. Ainda, ser realizada utilizando-se de metodologias que proporcionam situações de pesquisa, investigação, exploração, manipulação e descobrimento para que os alunos tenham a possibilidade de construir os conceitos. Que a abordagem dos conteúdos deve iniciar pela contextualização, partindo do que está mais próximo, mais palpável ao aluno e, posteriormente, ir elencando elementos mais aprofundados e abstratos da Matemática. Porém, dois dos questionários voltaram a enfatizar a prioridade ao planejamento, ao currículo da escola, e quando necessário, possibilitar a interferência dos alunos.

Ao perguntar sobre o entendimento do professor sobre o currículo, as respostas foram de que o currículo é uma organização da escola, do estado, um norte para os professores, que este deve ser reelaborado sempre que houver necessidade da escola, que é um conjunto de ações que devem ser planejadas e aplicadas buscando alcançar um resultado. Sendo uma organização de conteúdos por disciplina que, por meio de um plano previamente estruturado nas DCE, estabelece uma ordem desses conteúdos e como eles devem ser trabalhados em sala de aula como uma forma de encaminhamento necessário para uma formação cidadã, democrática e plena.

Quando indagados sobre suas perspectivas como professor, disseram que a perspectiva era conseguir fazer com que seu aluno veja sentido no que está aprendendo, caso contrário, logo ele irá esquecer o que foi trabalhado em sala. Perspectiva de que a escola poderia ser um espaço para desenvolver talentos nas mais diversas áreas. Que a perspectiva era adquirir conhecimento, troca de experiências. A perspectiva de que apesar das dificuldades e desinteresse dos

alunos, o professor tem o papel importante na vida deles, que é orientá-los na aprendizagem e nos conteúdos científicos. Outra perspectiva era ter saúde física e mental para resistir e superar os desafios do cotidiano escolar para continuar colaborando para a formação individual e cidadã dos alunos. Ainda, poder alavancar a educação e um dia estarmos imersos numa sociedade que valoriza o conhecimento e a cultura, que tenhamos sede de aprender cada vez mais. Perspectiva de ter outra visão de mundo, mais humana, mais solidária, menos egoísta, e, com isso, menos vivências oriundas dos pensamentos egoístas, individualistas e de aglutinação de riquezas para poucos, com muitos imersos em miséria humana.

Como formadora-formanda, percebi que as questões propiciaram a reflexão sobre muitos pontos descritos anteriormente pelo professor, foi um debate bem produtivo, proporcionando ao professor um espaço para o autoconhecimento, e a análise de suas concepções. Os encaminhamentos do encontro geraram um clima de conversa entre colegas da área. Os professores foram se mostrando menos inibidos pelas discussões e a forma de se expressar foi ficando mais natural, ao passo que iam expondo suas ideias, opiniões, sugestões e demonstrando, pela fala, a reflexão dos assuntos abordados.

Ao final do encontro, perguntei se o debate foi válido, se a discussão foi interessante e os professores disseram que o debate é importante porque cada um tem uma história, tem uma vivência. Relataram que o debate, além de ser necessário, é importante para nos conhecermos, propicia a análise e a reflexão sobre o que nós mesmos pensamos, sobre nossas concepções. Como formadora-formanda me senti mais tranquila com as respostas dos colegas quando disseram que o encontro foi bem produtivo. Minha insegurança ao planejar o encontro tinha sido enorme, por mais que os conhecesse e tivesse conhecimento das repostas dos formulários, fiquei bastante apreensiva quanto a condução do debate, pois não sabia como seria a reação deles em relação às interrogações descritas e, ainda, se concordariam em discutir suas concepções.

Para encerrar o encontro assistimos a um pequeno vídeo, o qual continha trechos da última entrevista de Paulo Freire. A intenção era motivá-los a esse olhar para a Educação Matemática, o qual não se apega aos conteúdos sem sentido, trabalhar para cumprir o currículo, mas, sim, com uma intenção desafiadora,

colaborar para a formação de um cidadão consciente e atuante em seu contexto social.

O terceiro encontro de formação contou com a participação de 5 professores. No início do encontro pedi aos professores que respondessem a um pequeno questionário. O questionário indagava o que o professor entendia por prática pedagógica, o que orientava sua prática (exemplo deixado por seus professores, alguma teoria ou outros) e se o professor utilizava em suas aulas alguma das tendências da Educação Matemática, quais e em que situações. Na sequência, trabalhamos com alguns slides que continham trechos de falas sobre a Educação Matemática (MIGUEL, et.al, 2004, BURAK; KLÜBER, 2008, PARANÁ, 1990, PARANÁ, 2008, CARARO; MULTTI; KLÜBER, 2015b). Ao trabalhar os slides, fomos lendo e fazendo discussões sobre o que dizem os autores e sobre nossas vivências em sala de aula.

Como formadora-formanda, percebi que esse não é um tema que os professores desconhecem totalmente, mas que precisa ser discutido constantemente, retomando pontos que consideramos importantes, como os princípios da Educação Matemática. Muitas vezes, o professor no seu dia a dia, se habitua a preparar aulas e avaliações, cumprir horários e fazer trabalhos burocráticos de forma mecânica e se afasta dessas leituras, as quais podem contribuir na superação de metodologias de ensino que não dão conta da aprendizagem Matemática.

É relevante ressaltar que, anteriormente ao encontro disponibilizei por e-mail um texto com recortes sobre Educação Matemática (BICUDO, 1993, GROENWALD; SILVA; MORA, 2004, GOMES; RODRIGUES, 2014). O texto ficou como leitura complementar, a maioria dos professores relataram que fizeram a leitura do texto. A intenção foi trazer para o professor um pouco do contexto da Educação Matemática, proporcionando um repensar sobre a Educação Matemática, em uma leitura não obrigatória.

O quarto encontro, como nos anteriores, iniciou com um pequeno questionário que interrogou o que o professor entende por Modelagem Matemática, se ele já teve alguma experiência utilizando a Modelagem Matemática e como foi essa experiência. Perguntamos como o professor avalia a formação continuada até o momento e quais as sugestões para os encaminhamentos futuros. Isso porque, o

quarto encontro seria o último encontro de 2015, retornaríamos com o quinto encontro em fevereiro de 2016 (início do ano letivo). É importante destacar que a proposta de responder os questionários antes das discussões é que o professor conheça a si mesmo, responda sem a influência dos colegas, estando presente, assim, os constructos e as concepções próprias de cada um.

Dando continuidade ao encontro, trabalhamos com alguns slides que continham, na primeira coluna, as respostas dos participantes sobre o que entendiam por práticas pedagógicas (questão que foi respondida por eles no terceiro encontro) e, na segunda coluna, para que pudessem comparar, fragmentos de textos que tratavam da prática pedagógica (TOZETTO; DE SÁ GOMES, 2009, BEHRENS, 1999, PARANÁ, 2008. VIEIRA; ZAIDAN, 2013). Essa atividade se propunha a contextualizar as falas dos professores, de forma a possibilitar um repensar sobre o que escrevemos como respostas para as questões em discussão. E, ainda, realizar um debate sobre o que os autores dizem sobre práticas pedagógicas e o que cada um entende por práticas pedagógicas, de maneira a ampliar essa concepção para todos os participantes.

Nesse sentido, do primeiro ao quarto encontro nos detemos a primeira fase sugerida no projeto de extensão, “[...] inserir os professores num ambiente onde ele possa rever, descrever, explorar, compartilhar e negociar os seus constructos pessoais, bem como suas teorias implícitas [...]” (KLÜBER, et.al, 2015a, p. 2). Para isso, antes de cada encontro os professores responderam individualmente a formulários ou questionários que interrogavam, por exemplo, o que o professor entende por práticas pedagógicas, por Educação Matemática, por Modelagem Matemática e como é sua prática pedagógica.

Esse questionamento foi base para as discussões nos encontros presenciais, os quais foram importantes para propiciar a reflexão sobre o seu papel, enquanto professor de Matemática, no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina. Permitindo rever sua atuação em sala de aula e quais são os problemas que ele precisa enfrentar no que diz respeito a sua formação e a sua prática pedagógica.

Pode-se dizer, com base em uma das questões respondidas pelos professores no quarto encontro, que a avaliação para os participantes da formação até o momento foi positiva, os participantes descreveram que a formação foi muito boa, muito interessante, possibilitou que nos encontrássemos para estudar, debater,

que proporcionou reflexão sobre a prática. Fizeram sugestões para os próximos encontros: 1. Fazer relatos de experiências; 2. Modelos de atividades; 3. Desenvolver atividades de Modelagem Matemática; 4. Ler sobre as tendências da Educação Matemática, especialmente a Modelagem Matemática; 5. Fazer trocas de atividades. Nesse sentido, entendemos que os professores ansiavam por algo mais palpável, sair das discussões e ver o que é a Modelagem Matemática na prática.

Ao olhar para as respostas das questões do quarto encontro, que perguntavam o que o participante entendia sobre Modelagem Matemática, pôde-se perceber que a maioria dos professores já tinham uma ideia de Modelagem Matemática. Todos disseram que ela parte de um tema sugerido pelos alunos ou pelo professor, uma contextualização, e esse tema é pesquisado e matematizado. Todos citaram que desenvolveram algum tipo de experiência com Modelagem Matemática, mencionam conteúdos e turmas, mas não deram maiores detalhes sobre as atividades desenvolvidas.

3.2.2 O início do trabalho com atividades de Modelagem Matemática nos encontros da formação continuada

O quinto encontro da formação continuada, primeiro encontro do ano de 2016, contou com a presença de seis participantes, visto que o P2 deixou de participar da formação por motivos profissionais, mas o P6⁴² iniciou a sua participação na formação. Esse encontro marcou um momento importante na formação, desencadeou o que chamamos de segunda fase da formação continuada, experienciar por meio de práticas de Modelagem Matemática, primeiramente no grupo de formação e, posteriormente, se fosse do interesse do professor, desenvolver as atividades em sala de aula com seus alunos, concretizando a terceira fase da proposta.

A proposta para esse encontro foi a realização de atividades de Modelagem Matemática no grupo de formação. A atividade foi elaborada pelo grupo de formadores (de Assis Chateaubriand, Francisco Beltrão, Foz do Iguaçu e Tupãnsi), em reunião do grupo e em debates por meio eletrônico, no início de março de 2016. Uma atividade fechada (BARBOSA, 2001b) que pudesse ser desenvolvida, com os

⁴² Professor que em 2015 não teve disponibilidade para participar dos encontros por estar trabalhando em outra escola que não disponibilizou a terça-feira para hora-atividade.

professores participantes, no período de duas horas, durante um encontro da formação. O tema da atividade foi a Dengue, visto a repercussão e a presença deste na mídia, bem como a preocupação com a proliferação do mosquito causador não apenas da Dengue, mas ainda da Zika e da Chikungunya.

A atividade foi desenvolvida pelo grupo, no dia 14 de março de 2016. A proposta de desenvolver a atividade foi bem aceita pelos participantes, que ao receber a atividade se organizaram para lê-la no coletivo e desenvolvê-la em conjunto com quem estava mais próximo. Ao final da atividade foram realizadas interações no coletivo e os professores comentaram sobre as possibilidades de desenvolvê-la tanto com alunos do terceiro ano do ensino médio, como com alunos do sexto ao nono ano do ensino fundamental.

No sexto encontro mais dois participantes iniciaram a Formação continuada, por meio, de um convite que fiz em um encontro municipal de professores de Matemática, o P7 e o P8, totalizando oito participantes na formação. Nesse encontro de formação realizamos o debate sobre a atividade desenvolvida com os participantes, como os conteúdos que poderiam ser abordados, quais os aspectos além dos conteúdos matemáticos seriam tratados, se poderíamos considerar a atividade como uma atividade interdisciplinar, se esse tipo de atividade é comum a nossa prática pedagógica, quais aspectos dificultam o desenvolvimento dessa atividade com os alunos, se o professor desenvolveria essa atividade com seus alunos e se a atividade proporcionaria contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem e quais eram essas contribuições.

Os discursos pronunciados por todos foram muito interessantes, afirmaram que a atividade desenvolvida no contexto do grupo foi excelente, que ela pode ser adaptada a qualquer uma das turmas, desde o sexto ano do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio. Ainda, todos disseram que aplicariam a atividade em sala de aula, inclusive uma professora que trabalha com a sala de recurso⁴³. Ressaltaram a preocupação com o tempo, tanto para preparar a atividade quanto para o aluno explorar a atividade, com a facilidade que alguns alunos têm de

⁴³ A sala de recurso multifuncional - tipo I prevê o “[...] atendimento educacional especializado, de natureza pedagógica que complementa a escolarização de alunos que apresentam deficiência Intelectual, deficiência física neuromotora, transtornos globais do desenvolvimento e transtornos funcionais específicos, matriculados na Rede Pública de Ensino” (PARANÁ, 2011, p. 1).

desenvolver atividades de Matemática e outros não, e ainda, como se dará a avaliação da atividade.

Por fim, foi relatado que além dos conteúdos matemáticos a atividade traz contribuições para o dia a dia do aluno, de maneira que o professor consegue relacionar a vivência do aluno com os conteúdos matemáticos, desencadeando uma relação interdisciplinar e aliando a teoria e a prática.

No sétimo encontro, a proposta era desenvolver outra atividade de Modelagem, também elaborada pelo grupo de formadores, mas adequada a cada realidade pelo formador responsável. A atividade tinha como interrogação: Qual a quantidade de água (em litros) que podemos economizar reaproveitando a água que cai do ar condicionado no período de 100 dias letivos? Iniciamos com algumas leituras que nos proporcionaram compreender, entre outras coisas, como o ar condicionado funciona, porque a água cai do ar condicionado, os tipos de ar condicionado⁴⁴, como é feito o cálculo para saber a potência ideal do ar condicionado, textos que geraram debates, pois alguns desconheciam os fatores levantados pela atividade, se constituindo assim, também em conhecimento para o professor.

Em seguida, a formadora propôs a interrogação da atividade, os professores se organizaram para coletar os dados, mediram a quantidade de água que cai em 1 minuto, e fizeram as projeções para a solução do problema. Ficaram impressionados ao medir a água coletada de um ar condicionado, e já fizeram a relação de que a quantidade de água coletada de todos os aparelhos de ar condicionado, no período da manhã, da tarde e da noite, proporcionaria economizar muita água.

Ao retornar para a sala da formação e desenvolver a atividade, respondendo a questão inicial, formandos-formadores ficaram surpresos e mencionaram que não imaginavam quanta água poderia ser reutilizada e que aprenderam para a vida deles também, não foi uma atividade interessante apenas para os alunos, mas, de igual forma, para o professor.

Faz-se necessário, ainda, relatar que antes de iniciarmos esse encontro, um dos participantes procurou a formadora para informar que não participaria por um determinado período de tempo porque precisava utilizar essas horas-atividade para

⁴⁴ No Colégio em que desenvolvemos a atividade há dois tipos de ar condicionado, o de janela e o Split, essas foram as definições tratadas, o que é o ar condicionado de janela e o que é o ar condicionado Split.

preparar aulas para o segundo ano do ensino médio, uma turma com a qual ela não tinha muita experiência com os conteúdos. Mesmo pensando diferente, não interferi na sua fala ou mesmo na decisão da professora. Como outros participantes já relataram, nesse período de tempo temos preparado aulas, mesmo de forma indireta, para muitas turmas ao mesmo tempo. De certa forma, uma atividade de Modelagem Matemática pode ser adequada a diferentes turmas, tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio. Esse respeito ao discurso do professor se faz necessário, porque o professor participante poderá desenvolver a Modelagem Matemática na formação, mas por algum motivo não querer desenvolvê-la em sua sala de aula.

3.2.3 Os participantes da formação continuada elaborando e desenvolvendo atividades de Modelagem Matemática

Para o oitavo encontro a proposta foi elaborar, no grupo, uma atividade de Modelagem de forma coletiva, os possíveis temas levantados foram: a diferença de consumo entre as lâmpadas (porque usar lâmpadas de Led), trabalhar com dinheiro, aliar algum conteúdo ou reportagem sobre genética com probabilidade. Essas sugestões foram tratadas no final do sétimo encontro e por meio de um grupo dos participantes da Formação de Francisco Beltrão, no aplicativo do WhatsApp⁴⁵.

No dia do encontro, levei alguns textos impressos sobre os temas sugeridos pelos participantes, como já descrito. O grupo decidiu por trabalhar o tema: salário mínimo. Escolheram como interrogação da atividade: quantas cestas básicas é possível comprar com um salário mínimo?

Diante da questão foram levantadas perguntas para nortear as pesquisas que precisavam ser efetivadas, como quais são os itens da cesta básica? Quais as quantidades de cada item? O que é o Salário mínimo? O Salário mínimo tem o mesmo valor em todas as regiões do Brasil? Como o salário mínimo é reajustado? Foram selecionados textos para compor a atividade, as respectivas interrogações e

⁴⁵ Para que a comunicação entre os participantes da Formação Continuada fosse mais dinâmica e informal, foi criado no aplicativo do WhatsApp, aplicativo gratuito para troca de mensagens instantâneas por meio de smartphones, um grupo com todos os participantes do grupo de Francisco Beltrão, sendo que estes poderão encaminhar mensagens diversas, fotos e vídeos, fazer questionamentos, tirar dúvidas e, de maneira geral, contribuir com as discussões do grupo.

possíveis soluções, ficando a cargo da formadora digitar, organizar os textos, as tabelas e enviar aos colegas.

Este foi um importante momento para que o professor percebesse que da mesma forma que ele planeja um conteúdo para ser trabalhado em sala de aula, ele irá preparar a tarefa de Modelagem Matemática. O momento da elaboração da atividade – o professor como produtor de seu material didático – abriu discussão sobre que tipo de atividade estávamos elaborando, se era uma atividade mais fechada, ou mais aberta. Demonstrando que mesmo sem termos trabalhado efetivamente leituras sobre as concepções de modelagem Matemática, os professores já fazem diferenciação. O que foi percebido nas discussões sobre como desenvolver as atividades. Alguns visualizaram as diferentes possibilidades para a abordagem, discutindo como seriam os procedimentos caso a atividade fosse direcionada para turmas do sexto ano, do nono ano ou mesmo do ensino médio.

No nono encontro, marcado no laboratório de informática da escola, inicialmente realizamos a análise de como ficou a atividade elaborada no encontro anterior, visto que ficou sob minha responsabilidade a organização dos textos, das questões elaboradas e a formatação, a partir do que o grupo sugeriu, bem como o envio da atividade aos participantes durante aquela semana, via e-mail. Os participantes se organizaram em pequenos grupos e foram desenvolvendo a atividade, visualizando alguns pontos que não estavam claros na atividade. Como por exemplo, para quantas pessoas foi elaborado os modelos de cestas básicas utilizados na atividade, encontramos as respostas para as dúvidas em pesquisas realizadas no laboratório. Encerrada essa atividade, passamos a proposta já levantada no oitavo encontro: em duplas, elaborar uma atividade de Modelagem Matemática. As duplas se organizaram e passaram a discutir os possíveis temas, fizeram pesquisas e iniciaram o desenvolvimento da atividade. Ficou acordado que durante a semana as duplas discutiriam os temas levantados e no encontro seguinte, continuariam as pesquisas e a elaboração da atividade para posterior apresentação aos colegas.

No décimo encontro o grupo continuou a desenvolver as atividades iniciadas no encontro anterior, ou seja, dois a dois (nesse momento da formação estávamos em sete participantes, eu como formadora-formanda, e mais seis professores) os participantes continuariam elaborando as atividades de Modelagem Matemática, os

temas de interesse dos grupos foram a capacidade de armazenamento de fotos, a reciclagem do lixo e os impostos.

Nesse encontro tivemos a presença do coordenador do projeto de extensão. Inicialmente, nem eu, formadora-formanda, nem o coordenador do projeto, interferimos no desenvolvimento das atividades. Fizemos apenas uma apresentação informal conforme os participantes iam chegando no laboratório de informática e encaminhamos os professores para que dessem continuidade à tarefa iniciada no encontro anterior: elaborar, em dupla, uma atividade de Modelagem Matemática, a partir de um tema de interesse.

No decorrer da atividade, conforme as duplas solicitavam, eu e o coordenador do Projeto, professor Tiago, fizemos um esforço para contribuir com as duplas, clareando suas dúvidas, discutindo pontos importantes sem interferir de forma direta na proposta da atividade de cada grupo, ou seja, interferindo da menor maneira possível. Isso para possibilitar que a atividade tivesse a característica dos participantes e que esses pudessem experienciar esse processo de produção da atividade de Modelagem Matemática.

Ao final do encontro tivemos uma breve conversa com os formandos-formadores, a formadora-formada e o coordenador do projeto que agradeceu a disponibilidade de participação de todos e reforçou que a ideia do projeto é ter um espaço para se estudar na escola, num sentido de que ninguém ensina ninguém, somos todos colegas, que escolhemos diferentes trajetórias e o compartilhamento dessas experiências podem nos fazer crescer enquanto profissionais. O coordenador relatou brevemente sobre as suas experiências como aluno da graduação, da pós-graduação e como docente, que o direcionou a propor uma formação continuada diferente da usual. Falou, também, da expectativa de ver, no, médio prazo a Modelagem acontecendo na sala de aula de cada um dos participantes e se colocou a disposição do grupo para dialogar sobre quaisquer dúvidas e para receber contribuições. Expressou, ainda, sua curiosidade em ouvir os participantes.

O P4 falou da importância da troca de experiências que tem sido realizada no decorrer dos encontros do grupo como algo positivo da formação, mas mais ainda é aprender sobre Modelagem Matemática e suas concepções e as tendências da

Educação matemática. O participante indicou que sente falta de ter outros grupos de estudo dentro da escola, nas diferentes áreas do conhecimento.

O coordenador novamente falou sobre a diferença de cursos de formação e da proposta de formação continuada que se pretende desenvolver no projeto, e que, de certa forma, inicialmente a formadora-formanda está à frente da condução dos trabalhos, mas como se pretende a permanência dessa formação na escola a expectativa é também, que no decorrer no tempo, outros possam conduzir esses encontros.

O P6 relatou que em um tempo anterior, os professores de uma outra escola que ela também trabalha, se reuniam aos sábados nas casas umas das outras para preparar aula, mas que isso já não acontece mais. Exemplificando o que o coordenador falou, que se vamos ficando sozinhos vamos desistindo das coisas. Na verdade, o grupo de estudos é uma forma de fortalecer os professores na sua ação do dia a dia.

O P7 falou que cada vez que vem para a formação consegue levar novidade para sua sala de aula, e que para ela é muito bom, pois apesar de lecionar Matemática, é formada em Física e aprende muito entre os colegas da Matemática. O P6 complementou que nos encontros sempre se aprende algo interessante, pois muitas vezes não se tira o tempo para a pesquisa, como fazemos no grupo de formação. Que é no grupo que se acaba pegando interesse por assuntos sociais, que nos fazem refletir o nosso cotidiano. E ainda, que não se faz mais atividades de Modelagem Matemática em sala de aula por que tem que vencer conteúdos, se referindo ao currículo escolar. Nesse sentido o coordenador ponderou que é necessário enxergar essas situações de outra perspectiva, talvez trabalhar os conteúdos mais articulados.

O P1 destacou, ainda, que é professor de Ciências e Matemática e que na atividade desenvolvida sobre o ar condicionado (7º encontro), pôde visualizar outras possibilidades para trabalhar os conteúdos de Ciências e vice-versa, aliando o olhar das duas disciplinas, ou seja, em Ciências se utilizar dos dados matemáticos e na Matemática dos conhecimentos da Ciência. E ainda, que muitas questões podem ser ampliadas e uma pergunta diferente traz novas possibilidades para o ensino da Matemática, por exemplo.

O P7 relatou ainda que o grupo de estudos é uma oportunidade para estudar e preparar as aulas de Matemática, e que, muitas vezes, por ser professora de sala de recurso, é bastante requisitada na hora-atividade.

Como formadora-formanda, expressei a alegria em poder participar do grupo, em ver o grupo funcionando, em perceber o empenho de todos para se fazer presente nos encontros, em estudar, pesquisar e dividir as experiências com os colegas. O coordenador encerrou o encontro enfatizando que o fato de estudarmos juntos fortalece o grupo, pois se todos estão estudando a mesma coisa, um professor faz uma atividade, outro faz outra, se tem a possibilidade de compartilhar essas experiências. De certa forma, esse entrosamento, esse estudar juntos, compartilhar experiências, fortalece o grupo, fazendo com que o professor não desanime e encare as situações do dia a dia de maneira positiva, um dos fatores importantes para a manutenção do grupo.

O décimo primeiro encontro iniciei dando as boas-vindas ao grupo e agradecendo o empenho de todos para se fazerem presentes, pois tivemos alguns problemas para efetivar o encontro, que inicialmente estava marcado para o dia 07/06/2016, mas era o dia marcado, também, para a realização da Olimpíada de Matemática, conversamos para antecipar, no entanto, a semana era de fechamento de notas do trimestre nas escolas em que trabalhamos. Então por fim, o encontro ficou para o dia 14 de junho, mas, foi marcada a escolha do livro didático por município, as aulas foram de 30 minutos, interferindo no nosso cronograma, pois alguns professores tinham as últimas duas aulas da terça-feira, dia do encontro. Nos organizamos e então foi possível fazer o encontro como previsto, já que temos outro marcado para a semana seguinte.

Num segundo momento expliquei a dinâmica do encontro, pois, conforme combinamos em encontros anteriores, cada dupla fará a apresentação da atividade desenvolvida por eles. Nesse encontro os colegas P4 e P6, fizeram uma breve explanação de como chegaram ao tema da atividade e em seguida, no coletivo, desenvolveríamos a atividade que tem como título: *Qual a quantidade de fotos que se pode armazenar em um celular?*

A atividade foi desenvolvida em grupo, como mencionado anteriormente, todos se empenharam na resolução, surgindo comentários de como a atividade trouxe para o encontro informações novas e interessantes, não apenas quando

pensamos ela para o aluno, mas para nós, professores. O encontro ultrapassou o horário de costume, mas conseguimos desenvolver a atividade. Uma das questões indicava a utilização do software Excel e alguns professores disseram não saber utilizar ou não lembrar de como utilizar as funções do software. Sugeri, fazermos uma pequena oficina sobre o Excel em encontro a ser marcado. Os colegas gostaram da sugestão e acharam importante trabalhar questões como essa, a qual está diretamente relacionada ao nosso dia a dia de sala de aula.

A dupla que apresentou a atividade, inicialmente, estava motivada a desenvolver também com uma turma de alunos, todos fomos fazendo sugestões e aprofundando as questões propostas, de maneira que extrapolamos o nível que poderia ser desenvolvido pelos alunos, deixando os colegas que elaboraram a atividade preocupados com a implementação em sala de aula.

Foi interessante que o P1 comentou que o que desenvolvemos no encontro foi importante para estudarmos em um nível mais aprofundado e que provavelmente os alunos irão desenvolver a atividade em um nível menos complexo.

O décimo segundo encontro contou com a presença dos sete participantes e iniciou com a apresentação da atividade elaborada pelos professores P1 e P5, que teve como tema a reciclagem do lixo e como pergunta motivadora: Você sabe quanto dinheiro podemos juntar com a venda de materiais recicláveis?

A professora P5 iniciou a apresentação da atividade explicando por que escolheram esse tema. O P1 complementou a fala dizendo que as duas têm aulas apenas com o ensino fundamental, o que motivou a pensarem em uma atividade que fosse possível desenvolver com suas respectivas turmas. O P5 foi lendo a atividade e os colegas acompanhando. Em vários momentos ocorreu o debate entre os participantes. Os debates envolveram informações relevantes sobre a coleta seletiva. Todos os colegas se interessaram pela atividade, mas quando a atividade mostrou tabelas, as quais traziam alguns itens que podem ser reciclados e outros que não podem ser reciclados, o debate aumentou. Isso porque a maioria desconhecia algumas informações trazidas pelas tabelas. Exemplo, o clipe, a tomada, o acrílico, dentre outros, não é reciclável. O P5, sugeriu utilizar um vídeo que fala sobre a quantidade de lixo produzida pela população, e lembrou ainda, que os alunos gravam mais esse tipo de informação se for de forma visual. O P1 complementou que podemos nos utilizar do vídeo “Ilha das flores”, que trata sobre a

produção do lixo e da miséria de muitos seres humanos, os quais têm como único meio de sobrevivência os lixões. Lembrou, ainda, que esse vídeo é utilizado nas aulas de Ciências quando trabalhamos a questão do lixo.

As questões propostas pela atividade foram desenvolvidas em grupo, contando com a colaboração do P5 que identificou a massa da latinha de refrigerante em casa e nos informou os dados: cada latinha tem massa média de 14,5 gramas, e lembrou que podemos fazer o experimento com os alunos no laboratório de Ciências ou no de Física, nos quais temos balanças de precisão.

Ao final do encontro o P7 falou que desenvolverá a atividade com uma turma de sala de recurso. O P4 e o P6, disseram que irão desenvolver a atividade do encontro passado, elaborada por eles, com uma turma do curso técnico em administração.

O décimo terceiro encontro encerrou o primeiro semestre de formação continuada de 2016. Estavam presentes oito participantes P1, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10. Sendo que o P9, professor do colégio em que a formação se desenvolve, iniciava a formação nesse encontro. No encontro foi apresentada mais uma atividade elaborada por uma dupla de professores, P7 e P8. A atividade teve como questão norteadora: Quanto pagamos de impostos? O P7 iniciou fazendo a apresentação da atividade e uma breve explicação sobre o que desencadeou o tema da pesquisa.

Fiz o convite aos colegas professores para que desenvolvêssemos a atividade em grupos e para que os professores responsáveis pela atividade coordenassem o desenvolvimento da mesma. O P7 começou a leitura da atividade e todos fomos acompanhando. As perguntas mediadoras foram: o que são impostos e quais os impostos que pagamos. Em seguida, utilizamos um portal na internet, no qual se digita o produto e ele indica a porcentagem do valor que é cobrado em impostos. Para saber os preços dos produtos, utilizamos sites de mercados da cidade e de cidades próximas. Fizemos as buscas de preços dos produtos e do valor dos impostos, os quais foram organizados em uma tabela para depois calcularmos os valores pagos em impostos, tanto de produtos de primeira necessidade quanto de produtos de segunda necessidade.

A atividade proporcionou um repensar sobre quanto pagamos de impostos e como esse valor é repassado para a população em relação a saúde, educação e principais serviços públicos.

Ao final da atividade, em resposta a um pedido dos professores participantes, trabalhei um pouco sobre a planilha do Excel, explicando como fazer tabelas e gráficos. O que se deu de forma bem rápida, mas que será trabalhado em encontros seguintes, visto que as atividades apresentadas pelos participantes sugerem a elaboração de tabelas e gráficos para demonstrar os resultados, sendo então, uma necessidade do grupo o trabalho com a planilha.

Uma característica de todas as atividades desenvolvidas pelas duplas de professores participantes, ou mesmo, pelos formadores-formandos, foi o enfoque ao contexto social, e a ampliação de conhecimentos, no discurso dos professores participantes, os temas foram interessantes para todos do grupo e não apenas para o trabalho com os alunos.

Foi possível, ainda, observar a variedade de temas utilizados para desenvolver as atividades pelos professores participantes, o empenho e o interesse com que os professores elaboraram as atividades, sem se preocupar com qual concepção estavam utilizando, mas, sim, com o que poderiam explorar na atividade.

É importante salientar que o professor P9, que iniciou a formação nesse encontro, disse estar feliz em poder fazer parte do grupo e se colocou à disposição para ajudar, principalmente, em assuntos relacionados a tecnologia.

Finalizei o encontro agradecendo a participação e o empenho de todos. Lembrando, ainda, que a formação terá cronograma, novamente, quinzenal no segundo semestre de 2016.

3.2.4 *Iniciando mais um semestre na formação*

O décimo quarto encontro foi marcado pela expectativa de quem retornaria para a formação após um período sem a rotina dos encontros de formação. Este foi o primeiro encontro do segundo semestre de 2016, ou seja, depois do recesso da metade do ano. Nesse primeiro encontro estavam presentes sete participantes (P1, P4, P5, P6, P7 e P10) e um (P9) avisou da impossibilidade de participar desse encontro, mas que estará presente no próximo encontro.

Sendo assim, todos os participantes vinculados à formação até o último encontro do primeiro semestre retornaram para a formação no segundo semestre.

Nesse encontro, o grupo decidiu por não gravar os áudios dos encontros, um pedido dos participantes, que disseram sentirem-se mais a vontade sem as gravações.

Iniciei o encontro dando as boas-vindas aos participantes, já que iniciávamos o segundo semestre de formação. Foi realizada a discussão do calendário da formação, chegamos a um consenso entre todos, ficando, assim, aprovado o calendário de formação, com encontros quinzenais, dois encontros nos meses de agosto a novembro e um encontro em dezembro, devido às finalizações do ano letivo e mais um dia para a confraternização do grupo, de preferência com um jantar, totalizando 10 encontros.

Expus a atividade do encontro, leitura do artigo “Modelagem Matemática e a sala de aula” de Burak (2004), e depois explicitiei sobre a construção das árvores ordenadas, em que cada participante, escreverá palavras chaves, ou frases, e colará nas árvores, uma sobre a Modelagem Matemática e outra sobre Formação Continuada. Realizados os encaminhamentos necessários passamos à leitura e a discussão do artigo.

A leitura foi realizada e vários apontamentos foram sendo feitos, em relação às ideias que não eram conhecidas pelos participantes sobre a Modelagem Matemática, principalmente em relação à concepção de Burak (2004). No decorrer da leitura, o P7 comentou que, entendeu a formação proposta, em que, primeiro fizemos na prática (se referindo as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas nos encontros) e depois a leitura, o conhecimento das concepções, de forma muito mais interessante, uma forma de compreender melhor as concepções e a Modelagem Matemática. Uma referência à metodologia utilizada na formação, em que primeiramente os participantes, sem exposição prévia do que é a Modelagem Matemática, desenvolveram atividades em simulação de sala de aula e depois foram autores de atividades de Modelagem Matemática. Só então, foram-lhe apresentados os textos sobre a Modelagem Matemática e suas diferentes concepções. Todos os participantes concordaram que essa forma de apresentar a Modelagem Matemática na formação foi muito válida, diferente e interessante.

Em relação ao texto de Burak (2004), o P1 comentou que ia levar a atividade proposta no texto, para desenvolver em suas turmas de oitavo ano.

Após a leitura cada participante fez as suas palavra-chave, ou frases e construíram as árvores ordenadas. As palavras que construíram a árvore ordenada de Modelagem Matemática foram: Alternativa pedagógica (2)⁴⁶; Interesse do aluno (1); Interação (2); mudança de postura por parte do professor (1); postura do professor (1); situações vivenciadas pelos alunos (2); experiências vividas (2); oportunidade de se manifestar (1); dinâmico (1); interesse do grupo (2); formas alternativas (1); formas alternativas para o ensino da Matemática (1); temas diversos (1); relações afetivas mais fortes (1); significativo (1); apresenta significado (1); compartilhar o processo (1); aluno co-responsável pela aprendizagem (1); motivação (2), modelos matemático (1) e forma diferenciada de conceber a educação (1).

As palavras que construíram a árvore ordenada da formação continuada foram: forma usual de ensino, visão diferenciada, aplicação de metodologias, mudança de postura, concepções de educação, complementação e aprofundamento e professor mediador do ensino.

Realizamos um debate, principalmente sobre a visão que se tinha da Modelagem Matemática e como ela se apresenta, hoje, para o grupo de participantes da formação. Todos concordaram que é necessária uma formação como a que estamos fazendo, pois só com o tempo, estudando, pesquisando, desenvolvendo as atividades em grupo, é que desenvolveremos a Modelagem Matemática de forma satisfatória em sala de aula.

No final do encontro entreguei aos participantes, partes do texto “Modelagem na educação Matemática: contribuições para o debate teórico” de Barbosa (2001b) e do texto “Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem nos cursos superiores de tecnologia de Ferruzzi, Hruschka e Almeida (2004), para que fizéssemos relações entre as concepções tratadas nesse encontro, ou seja, de Almeida (2006), Barbosa (2001b) e Burak (2004), com as atividades trabalhadas e desenvolvidas pelo grupo de formação até o presente momento.

Para o próximo encontro o grupo decidiu trabalhar os modos de compartilhamento (nuvem) como Dropbox e Google Drive, por entender que se faz necessário, para que possamos desenvolver melhor as atividades propostas e, ainda, ser necessário à formação que estamos realizando, para podermos

⁴⁶ O número entre parênteses, no final da palavra ou frase, corresponde ao número de vezes que a palavra ou frase apareceu na árvore ordenada.

compartilhar os materiais produzidos no grupo e, ainda os que forem fruto de nossas pesquisas individuais.

O grupo de Formação continuada em Modelagem Matemática continuará a realizar os encontros quinzenais, como dissemos anteriormente, com base no calendário aprovado pelos participantes. No entanto, por motivo de delimitação da pesquisa, não faremos mais o relato dos encontros neste trabalho.

O capítulo seguinte destina-se à apresentação das descrições das categorias que emergiram a partir dos materiais coletados durante a pesquisa à luz de nossa interrogação: que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

CAPÍTULO IV - DESCRIÇÕES REALIZADAS A PARTIR DOS MATERIAIS COLETADOS DURANTE A PESQUISA

Nesse capítulo faremos a descrição das categorias abertas que emergiram das análises das unidades de significado, como já mencionado no capítulo um, que se refere a metodologia da pesquisa.

Iniciamos este capítulo explicitando as quatro categorias abertas, que emergiram do esforço de síntese diante das convergências ou divergências apresentadas nas unidades de significado, e suas respectivas descrições, sem perder de vista a interrogação que orienta a pesquisa: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

Dessa forma, apresentamos na seção 4.1, as quatro categorias abertas que emergiram da análise dos materiais coletados a partir da gravação e transcrição dos áudios dos 14 encontros iniciais da formação e os depoimentos dos 10 participantes da formação no período de outubro de 2015 a agosto de 2016.

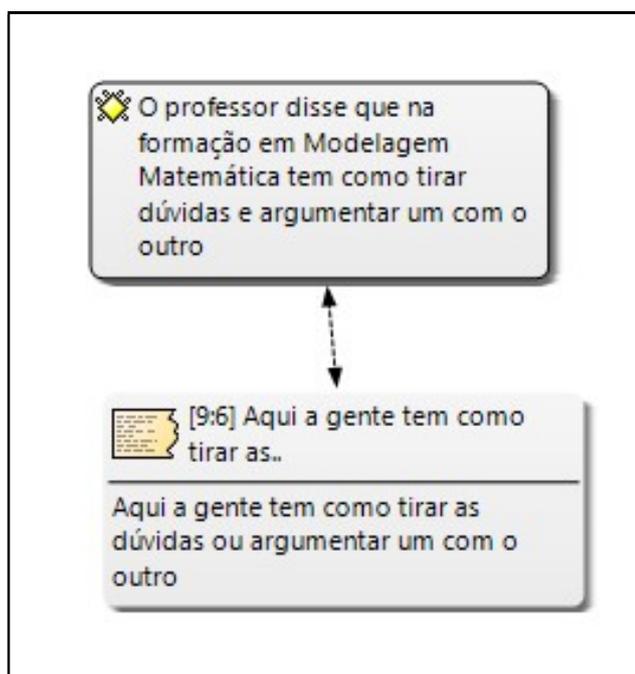
4.1 Das descrições

Ao iniciarmos essa seção é relevante salientar que a “[...] descrição da experiência vivida se constitui no ponto chave da pesquisa qualitativa que privilegia o fenômeno situado” (BICUDO, 2011, p. 55). Como já mencionado na metodologia da pesquisa, ela relata de modo direto o discurso e o experienciado pelos sujeitos da pesquisa e que se apresentou essencial ao fenômeno formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática, sempre direcionados pela interrogação de pesquisa: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

Como também já mencionado no capítulo que trata da metodologia da pesquisa, as categorias abertas emergiram das unidades de significados, reescritas por nós, em uma linguagem própria da área, a partir de várias leituras dos textos, tidos como documentos primários, e que nos permitiram extrair o essencial de cada

excerto (trecho original do texto) referente as transcrições dos encontros e do depoimento dos professores participantes. Essas unidades de significados se “[...] constituem ponto de partida das análises, busquem elas pela estrutura do fenômeno, busquem elas pelo dito nos textos que se mostram significativos à pergunta formulada e ao fenômeno sobre investigação” (BICUDO, 2011, p. 50). A figura 10 indica a unidade de significado com o código 9:6 que se refere ao sexto destaque realizado no documento primário 9.

Figura 10: Exemplo de Unidade de significado e o excerto do texto correspondente



Fonte: Autores

Essas unidades de significados constituem a primeira redução fenomenológica e explicitam convergências que são reunidas em quatro grandes categorias, as categorias abertas, que não se encontram estabelecidas no texto, mas “[...] se mostram e revelam a estrutura do fenômeno à luz da interrogação” (KLÜBER, 2014, p. 20), ou seja, decorrem de um segundo esforço, um ato reflexivo, também fenomenológico.

É importante salientar, ainda, que para a efetivação do processo de reduções fenomenológicas, utilizamos o software Atlas. ti, descrito na metodologia de pesquisa, e que segundo Klüber (2014) não substitui o trabalho do pesquisador, mas propicia economia de tempo em questões de ordem técnica, possibilitando que o pesquisador desfrute de maior tempo para as reflexões e reduções transcendentais.

Para melhor visualização das categorias que emergiram do nosso esforço fenomenológico, apresentamos no quadro 1 as categorias abertas bem como os códigos referentes as unidades de significado que constituem cada uma delas.

Quadro 1: Categorias Abertas e os códigos das Unidades de Significados

Código da Categoria Aberta	Categorias Abertas	Códigos das respectivas unidades de significado
C1	Sobre a estrutura e o modelo da formação em Modelagem Matemática	1:2; 1:5; 2:1; 2:2; 2:5; 2:14; 2:19; 2:20; 2:36; 2:38; 2:40; 3:1; 4:1; 4:2; 4:3; 4:6; 5:1; 5:3; 5:4; 5:5; 5:10; 5:12; 5:13; 6:3; 6:5; 6:8; 6:13; 7:1; 7:6; 7:8; 8:12; 8:13; 9:1; 9:2; 9:5; 9:6; 10:2; 10:3; 10:5; 11:3; 11:24; 11:25; 11:43; 11:44; 11:45; 11:46; 11:47; 11:48; 11:49; 11:50; 12:2; 12:19; 12:27; 12:35; 12:37; 12:38; 12:39; 12:45; 13:1; 13:7; 13:9; 13:13; 13:14; 14:3; 14:6; 16:1; 16:2; 16:23; 16:25; 16:26; 20:1; 20:3; 20:36; 21:2; 21:5; 21:8; 22:3; 22:4.
C2	Sobre as reflexões que dizem respeito a Modelagem Matemática	1:8; 1:9; 6:11; 7:3; 7:4; 9:3; 11:8; 11:14; 11:15; 11:17; 11:19; 11:33; 11:40; 12:7; 12:40; 12:41; 20:4; 20:5; 20:10; 20:11; 20:13; 20:26; 20:29; 20:31; 20:32; 20:34; 20:35; 20:37; 20:38; 20:41; 20:42; 20:46; 20:48; 20:50; 21:1; 21:4; 21:6; 22:1; 22:2; 22:5; 22:6; 22:7.
C3	Sobre o conhecimento matemático/trocas de experiências e o ensino da Matemática	1:3; 1:4; 1:6; 1:10; 1:11; 1:12; 2:6; 2:10; 2:11; 2:15; 2:16; 2:21; 2:22; 2:23; 2:24; 2:25; 2:26; 2:27; 2:28; 2:29; 2:42; 2:43; 3:2; 3:7; 4:4; 4:5; 5:8; 5:9; 5:11; 6:2; 6:4; 6:6; 7:2; 7:5; 8:7; 8:9; 8:10; 8:11; 8:22; 10:1; 10:4; 11:1; 11:4; 11:5; 11:6; 11:32; 11:37; 11:41; 12:4; 12:11; 12:18; 12:22; 12:26; 12:30; 12:31; 12:33; 12:42; 13:3; 13:5; 13:6; 13:10; 13:12; 13:15; 13:16; 13:17; 13:18; 14:4; 14:7; 15:1; 16:6; 16:7; 20:2; 20:12;

		20:18; 20:23; 20:24; 20:27; 20:28; 20:44; 20:45; 20:49; 20:52; 21: 7; 23:2; 23:3.
C4	Sobre as relações afetivas/profissionais e formativas no interior da formação	1:1; 2:3; 2:4; 2:7; 2:8; 2:9; 2:12; 2:13; 2:18; 2:30; 2:31; 2:32; 2:34; 2:35; 2:41; 2:45; 3:4; 3:5; 5:6; 5:7; 6:9; 6:10; 6:12; 7:9; 8:15; 8:16; 8:17; 8:18; 8:19; 8:20; 8:23; 9:4; 9:7; 11:9; 11:11; 11:12; 11:13; 11:18; 11:20; 11:22; 11:23; 11:26; 11:28; 11:29; 11:30; 11:31; 11:34; 11:35; 11:36; 11:38; 11:42; 12:3; 12:6; 12:12; 12:15; 12:21; 12:25; 12:28; 12:32; 12:36; 12:43; 12:44; 12:46; 12:47; 12:48; 13:2; 13:8; 14:5; 14:8; 16:3; 16:9; 16:21; 16:24; 16:27; 20:7; 20:8; 20:9; 20:17; 20:39; 20:40.

Fonte: Os autores

Apresentadas as categorias abertas e seus respectivos códigos, passaremos, a apresentar nas seções seguintes as descrições referentes a cada categoria aberta.

4.1.1 C1: Sobre a estrutura e o modelo da formação em Modelagem Matemática

As 78 unidades de significado que constituem essa categoria explicitam o que os professores dizem sobre a estrutura e o modelo⁴⁷ da formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática, desde a organização do espaço físico e temporal da formação até o modo como esta se desenvolve.

Sobre esses aspectos – estrutura e modelo utilizado – os participantes dizem, que a estrutura e o modelo utilizado fortalecem a formação do professor e propiciam uma visão mais abrangente de formação a qual não se limita à preparação de aulas e ao conhecimento matemático para se repassar ao aluno. Enfatiza a presença da Universidade na escola bem como a certificação emitida pela formação.

⁴⁷ Consideramos o modelo de formação como um modelo não usual por buscar superar os modelos vigentes, dos quais, nós professores estamos acostumados a participar, na maioria das vezes como ouvintes ou meros expectadores. O modelo de formação foi exposto de forma mais abrangente na seção 3.1 do capítulo III, em se refere ao projeto de extensão que está sendo investigado. Pode-se dizer, ainda, que esse modelo envolve, dentre outros aspectos, o diálogo, a pesquisa, a prática reflexiva (GÁRCIA, 1999).

Evidencia, ainda, fatores relevantes que dizem respeito à interação entre os participantes; a relação entre os participantes e a formadora-formanda; a estrutura da formação como um conjunto que propicia uma visão diferenciada de formação.

Assim, a formação se apresenta como mais abrangente tratando de temas relevantes à formação do professor, ao ensino da Matemática por meio da Modelagem Matemática e, ainda, do cotidiano escolar de uma forma integrada e produtiva mediante sugestões e negociações entre os participantes, considerado este um diferencial na proposta de formação.

A descrição do conteúdo decorrente das unidades que compõem essa categoria evidencia ainda que os participantes enfatizaram como positivo a sua ocorrência nas dependências da própria escola, ou seja, no contexto do professor e entre os colegas da área, o que segundo eles é algo raro, já que não ocorre frequentemente em outras formações em que participaram.

Os participantes consideram importante usar o espaço da hora-atividade⁴⁸ para a formação, mesmo que inicialmente tenham encontrado dificuldade em articular a hora-atividade de todos os professores de Matemática para o mesmo período, visto que muitos têm aulas em outras escolas. Entretanto, essa situação contou com o apoio das direções das escolas, que dialogaram e viabilizaram a terça-feira à tarde para a formação.

Os participantes disseram ainda que o professor se organiza com um cronograma e pega as aulas já sabendo do horário da formação, se referindo a distribuição de aulas para o ano seguinte, o ano letivo de 2016. Já que a ideia é tornar permanente a formação na escola.

No que concerne ao modo como a formação se desenvolve, os participantes reconhecem que ela é organizada por meio de discussões e sugestões deles mesmos, em momento que antecede os encontros. Esse fator, segundo eles, propicia que sejam abordados assuntos relevantes aos professores participantes, articulados as suas necessidades. Estas abrangem a compreensão da Modelagem Matemática, o cotidiano escolar, a forma de abordar os conteúdos matemáticos em

⁴⁸ Se refere ao período de no mínimo 1/3 da jornada de trabalho dos professores, regulamentado pela Lei nº 11.738, de 16 de julho de 2008, destinado a planejar ações de intervenção didático-pedagógicas, participar de cursos de formação, de reuniões pedagógicas, de grupos de estudos, de grupos disciplinares e interdisciplinares, dentre outros.

sala de aula e dificuldades didático-pedagógicas como por exemplo a utilização das tecnologias em suas aulas.

Faz-se necessário salientar que a fala dos professores é de que essa forma de organizar os encontros propicia maior envolvimento entre eles fazendo com que se sintam, também, autores da proposta de formação, o que foi considerada por eles como um diferencial da formação. Na fala deles, o professor é participante e ao mesmo tempo autor da proposta o que propicia um trabalho diferenciado no qual se consegue ver diferentes aspectos que antes de iniciar a formação não era possível.

Salientam, também, que as atividades de Modelagem Matemática inicialmente trazidas para a formação pela formadora-formanda e depois elaboradas coletivamente ou em grupos menores, propiciaram a eles novos conhecimentos. Conhecimentos que, na visão do professor, nem sempre se aplicam ao aluno, mas é relevante para a formação dele, professor. Disseram que é ir além daquilo que é pensado para o aluno, o que é muito bom.

No que diz respeito a forma como as atividades de Modelagem adentraram a formação, os participantes explicitaram que inicialmente as atividades foram trazidas pela formadora-formanda e desenvolvidas em simulação de práticas de sala de aula o que fez com que os participantes desenvolvessem interesse pelas atividades e obtivessem conhecimentos novos e úteis não apenas para a sala de aula, mas para o dia a dia do professor.

Na sequência, as atividades de Modelagem passaram a ser elaboradas na própria formação. Em um primeiro momento, coletivamente, de tal forma que os participantes puderam compreender os passos que compõem as atividades de Modelagem Matemática, bem como compreender aspectos relacionados as concepções de Modelagem Matemática. Num segundo momento, organizados em duplas, pelos próprios participantes, elaboraram atividades e apresentaram aos colegas desenvolvendo-as em simulação de sala de aula, coordenadas pelos próprios participantes. Ao mesmo tempo que eles desenvolvem as atividades, relacionam-nas com conteúdos matemáticos que são trabalhados em sala de aula, considerando-se produtores do próprio material didático.

Os professores, durante os encontros, mencionaram que as atividades de Modelagem Matemática propostas, tanto pela formadora-formanda quanto pelos colegas, são atividades que estão de acordo com a realidade escolar e, ainda, que

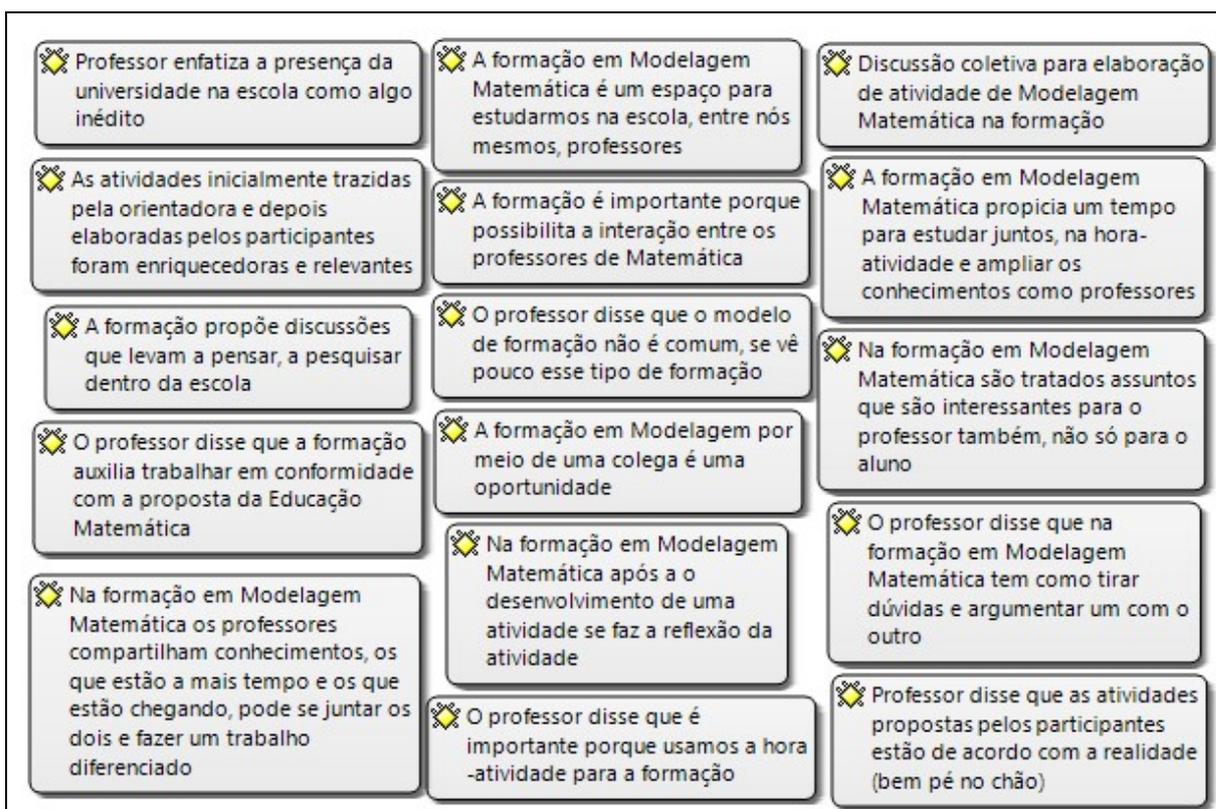
são atividades possíveis de serem desenvolvidas em sala de aula, na expressão utilizada por eles, são “atividades bem pé no chão”.

Outro aspecto explicitado foi o fato de a formação ter sido proposta por meio de uma colega, o que disseram ser uma oportunidade. Os participantes enfatizaram, que aprendem juntos, num espaço de estudo, de pesquisa e onde compartilham experiências que ajudam no dia a dia do professor e na preparação das aulas.

Um último aspecto evidenciado nessa categoria é a valorização da interação entre os participantes que puderam expor suas opiniões, debater sobre temas que vão além da disciplina de Matemática, trabalhar em conformidade com a Educação Matemática, repensar a matriz curricular e a organização da sala de aula.

Para concluir essa seção, apresentamos na figura 11 algumas unidades de significado que compõe essa primeira categoria.

Figura 11: Exemplo de unidades que compõe a categoria aberta C1 "Sobre a estrutura e o modelo da formação em Modelagem Matemática



Fonte: Os autores

Descritos os fatores relevantes levantados pelos participantes da formação que dizem respeito à estrutura da formação em Modelagem Matemática daremos sequência à descrição referente às unidades de significados que constituem a segunda categoria aberta.

4.1.2 C2: Sobre as reflexões que dizem respeito à Modelagem Matemática

Essa segunda categoria aberta é composta por 42 unidades de significado e versa a respeito de pontos elencados pelos professores sobre o uso da Modelagem Matemática em sala de aula e na própria formação.

As unidades de significados mostram as expectativas que envolvem a Modelagem Matemática; as dificuldades encontradas por eles, professores de Matemática, para desenvolverem essa tendência da Educação Matemática em sala de aula; as preocupações quanto aos procedimentos para implementar a Modelagem Matemática; as preocupações quanto a avaliação; as possibilidades visualizadas para desenvolver a Modelagem em diferentes turmas e abarcando diferentes conteúdos, que como dizem os participantes, passam a ter maior significado para os alunos.

A partir das atividades desenvolvidas na formação os professores explicitaram que a Modelagem propicia a reflexão e faz o professor pensar. Eles reforçaram, ainda, que as construções coletivas de atividades de Modelagem na formação propiciaram outra visão da Modelagem Matemática e, segundo eles, uma visão boa. Disseram, ainda, que por meio das atividades trabalhadas puderam conhecer diferentes concepções dessa tendência. Outro fator significativo, das falas dos participantes, foi que as atividades de Modelagem realizadas na formação foram importantes para mostrar dados da própria escola.

Por outro lado, aparecem preocupações como por exemplo, o professor diz que tem dificuldade de enxergar a Modelagem Matemática em situações do contexto escolar; que tem dúvidas sobre como desenvolver a Modelagem Matemática. Citam ainda, preocupações em como avaliar uma atividade de Modelagem Matemática. Dizem que o fato de não conseguirem sentar com professores de outras áreas para planejar, bem como o fator tempo – que incomoda o professor no que diz respeito tanto à preparação de atividades de Modelagem Matemática quanto no desenvolvimento das atividades com os alunos – podem ser consideradas dificuldades na implementação da Modelagem.

Em contrapartida, dizem que a formação propicia discussões sobre essas dificuldades para a implementação da Modelagem Matemática em sala de aula e

que uma expectativa dos participantes é ver acontecendo a Modelagem Matemática de forma efetiva nas suas salas de aulas.

Com o destaque das unidades de significado, mostra-se relevante o discurso dos participantes de considerarem válida e importante a caminhada dentro da Modelagem a qual é propiciada pela formação. E que, muitas vezes o professor acaba esquecendo que dá para desenvolver a Modelagem Matemática na sala de aula e, a formação possibilita que eles relembrem dessa Tendência.

Quanto a coletividade entre os participantes, alguns colegas se colocaram à disposição para compartilhar experiências sobre o início do trabalho com a Modelagem Matemática. E, ainda, alguns participantes disseram desenvolver, em suas salas de aula, situações que se aproximam da Modelagem Matemática.

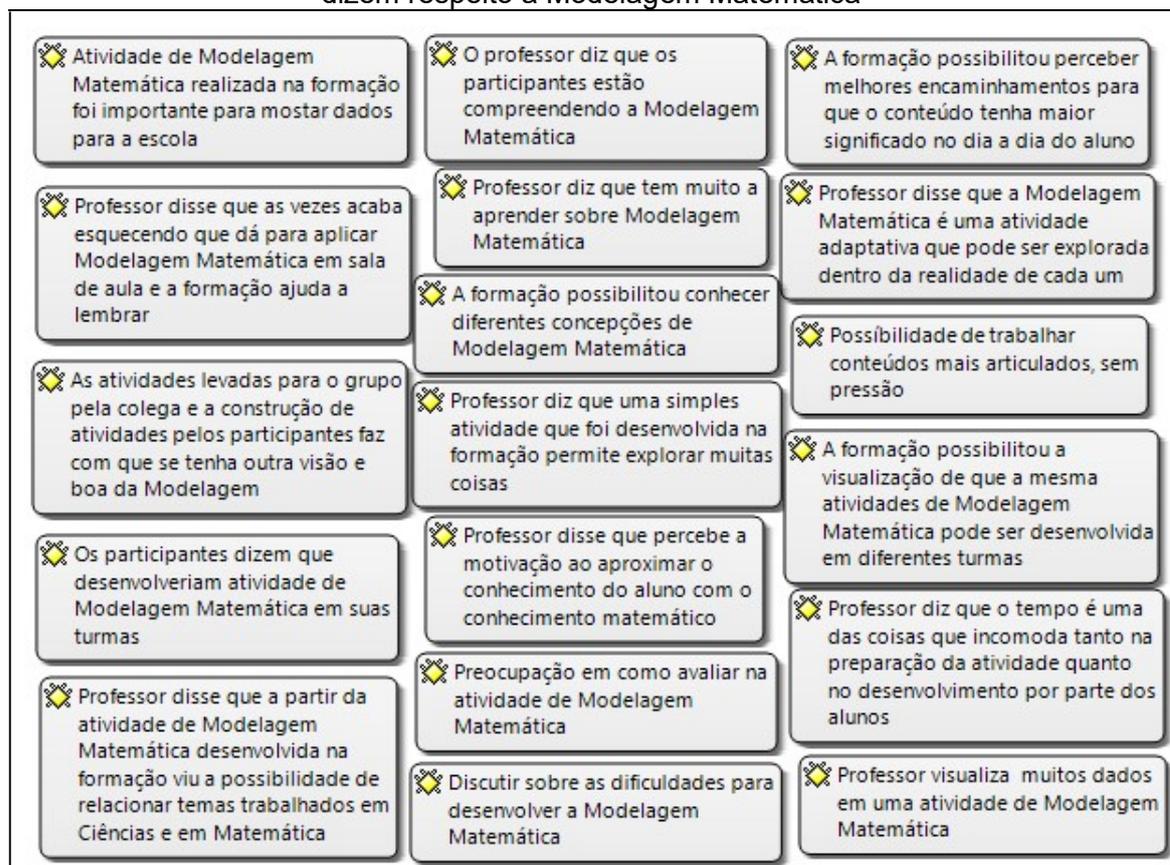
À medida que foram acontecendo os encontros de formação, os participantes disseram estar compreendendo a Modelagem Matemática e que desenvolveriam as atividades de Modelagem, elaboradas na formação, com seus alunos.

Os professores disseram ainda, que a formação possibilitou visualizar, por meio da Modelagem Matemática, encaminhamentos para que o conteúdo trabalhado tenha mais significado para os alunos, e ainda, que veem maior motivação ao aproximar o conhecimento do aluno com o conhecimento matemático. De tal forma que seja possível trabalhar conteúdos matemáticos de maneira mais articulada e sem tanta pressão.

Outro fator relevante foi os participantes visualizarem que as atividades de Modelagem Matemática se adaptam a diferentes turmas, ou seja, a mesma atividade de Modelagem Matemática pode ser trabalhada tanto em turmas do Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio, que os alunos irão desenvolvê-las conforme seus limites e que é possível visualizar muitos dados em uma mesma atividade.

A figura 12 expõe algumas unidades de significado que compõe a categoria aberta, de modo que é possível vislumbrar de maneira simbólica algumas delas.

Figura 12: Exemplo de unidades que contém a categoria aberta: "Sobre as reflexões que dizem respeito a Modelagem Matemática"



Fonte: Os autores

Na sequência, expomos a categoria que apresenta o que os professores disseram sobre o conhecimento matemático, as trocas de experiências realizadas no decorrer da formação e a relação com o ensino da Matemática.

4.1.3 C3: Sobre o conhecimento matemático/trocas de experiências e o ensino da Matemática

A categoria é constituída por 85 Unidades de significado e versa sobre as relações que envolvem os diversos conhecimentos desenvolvidos na formação. Tratando-se do conhecimento matemático utilizado em sala de aula e aquele que, segundo os participantes, vai além do conhecimento dirigido ao aluno, em outras palavras, conhecimento profissional para o professor de Matemática. Explicita sobre as discussões que dizem respeito às práticas pedagógicas do professor de Matemática e, ainda, trata das relações que desencadearam mudanças significativas na prática do professor participante, na forma de ver o conteúdo matemático e principalmente na relação professor – aluno.

Em relação ao conhecimento matemático, os professores disseram que a formação propiciou tempo para estudarem juntos, o que veem como uma forma de ampliar seus conhecimentos matemáticos e proporcionar conhecimentos novos. Alguns desses conhecimentos proporcionados, segundo eles, a partir do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática.

Para além do conhecimento Matemático utilizado para preparar aulas, os participantes disseram que, muitas vezes, as atividades trabalhadas na formação solicitaram conteúdos específicos do ensino superior, ou seja, eles foram além dos conhecimentos utilizados em sala de aula, com o aluno. Os participantes disseram, ainda, que a formação é interessante e amplia o aprofundamento do professor enquanto formação continuada. Disseram, também, que é bom ir além do que é pensado para o aluno.

No que concerne ao compartilhamento de experiências, os participantes expuseram que a formação em Modelagem Matemática é o tempo que o professor realmente tem para fazer trocas de experiências com os colegas. Essas trocas de experiências dizem respeito ao contexto dos participantes, ao compartilhamento de situações pedagógicas que envolvem, entre outros fatores, o currículo escolar, o planejamento e as dificuldades com os alunos, isso porque passam por dificuldades iguais ou semelhantes em sala de aula.

Esse compartilhamento de experiências, segundo os participantes, representa uma soma que possibilita ver outra maneira de trabalhar a Matemática; construir algo melhor no que diz respeito ao ensino da Matemática. Um olhar mais voltado para a Educação Matemática.

Em relação as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas na formação, os participantes consideraram que não são atividades pouco desenvolvidas com frequência em sala de aula, mas que, por outro lado, alguns participantes desenvolvem, por muitas vezes, em sala de aula, situações que se assemelham a Modelagem Matemática.

Para além das atividades de Modelagem desenvolvidas na formação, um professor disse que a formação em Modelagem Matemática possibilitou a visualização de que ele vem ensinando e aprendendo da mesma maneira há anos e com essa troca de experiências vê outra maneira de trabalhar.

Vale ressaltar que a formação, segundo os participantes, possibilitou abordar os conteúdos de forma mais significativa, partindo de exemplos práticos para um nível mais elaborado. Além disso, pensar melhorias para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Nessa perspectiva é importante ressaltar o relato de que a partir da formação em Modelagem Matemática, os participantes começaram a repensar como ensinar, como fazer diferente, relacionando os conteúdos com o cotidiano dos alunos. Uma visão que propiciou olhar para o que o aluno sabe e repensar a ideia de que o aluno aprende com explicação no quadro e de forma individual – maneira tradicional de ensino.

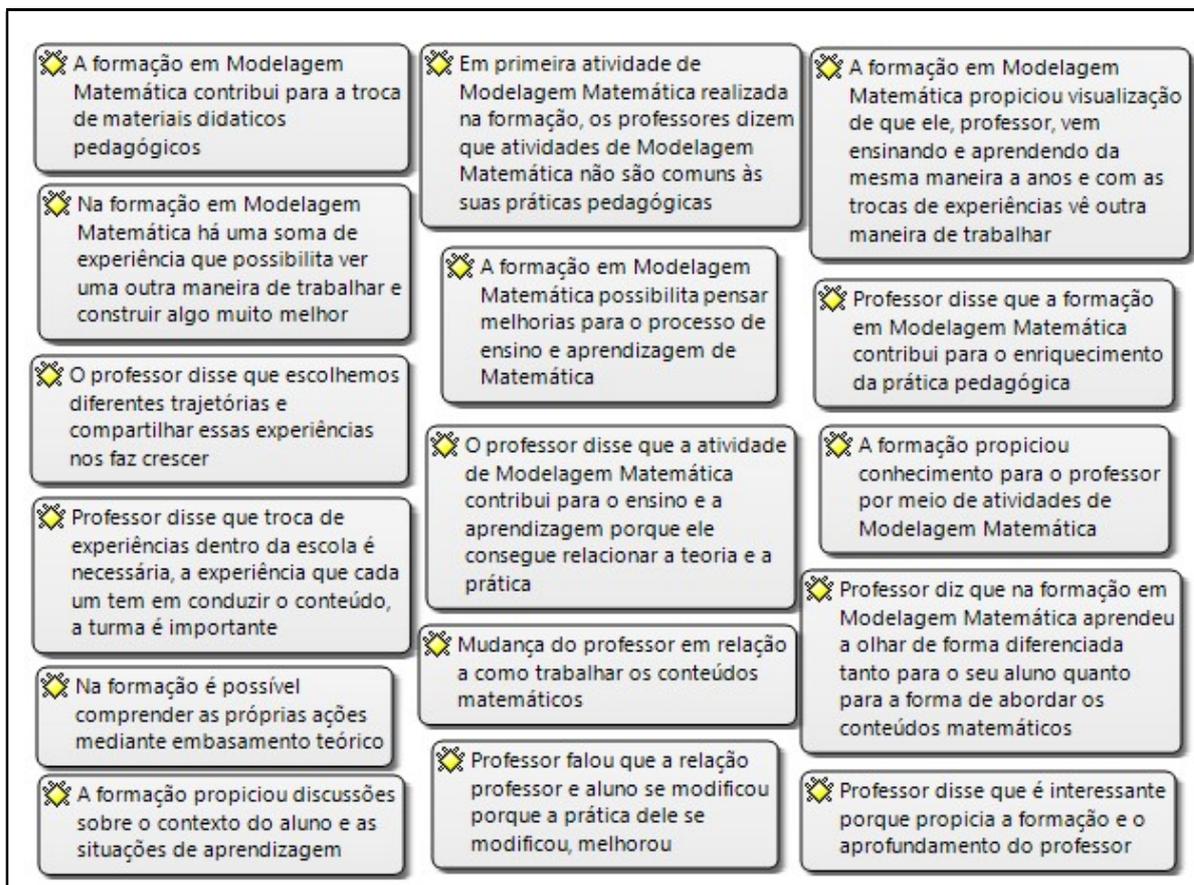
Para além desse repensar, sobre o ensino da Matemática, a formação propiciou o questionamento sobre a própria ação pedagógica do professor, que muitas vezes deixa de se utilizar de ferramentas importantes para a aprendizagem, como o computador, alguns softwares e outros, porque desconhece como utilizar de forma pedagógica tais ferramentas.

Ainda em relação à ação pedagógica, os participantes, destacam como ponto importante o papel do professor nas atividades de Modelagem Matemática, em que este deixa de ser transmissor e passa a mediador do conhecimento. Essa atitude de mudança é enfatizada pelos participantes que dizem que a relação professor-aluno se modificou em virtude da mudança de sua prática, ocasionada pela formação.

É relevante expor, ainda, que os participantes disseram que a maturidade e a experiência fazem diferença no trabalho do professor e, ainda, que na formação é possível compreender as próprias ações mediante embasamento teórico.

Concluindo as considerações referentes a terceira categoria, expomos na figura 13, algumas das unidades que a compõem.

Figura 13: Exemplos de Unidades de Significado que compõe a categoria aberta "sobre o conhecimento matemático/trocas de experiências e o ensino da Matemática"



Fonte: Os autores

Na sequência à categoria descrita, apresentamos na próxima seção a descrição da última categoria aberta, que diz das relações afetivas, profissionais e formativas que foram relatadas pelos professores no âmbito da formação bem como nos depoimentos recolhidos de cada um dos participantes.

4.1.4 C4: Sobre as relações afetivas/profissionais e formativas no interior da formação

A categoria constituída por 79 Unidades de Significado versa sobre as relações dos participantes no interior da formação. Elas dizem respeito as relações afetivas, profissionais e formativas que estiveram presentes nas falas dos participantes.

Os professores explicitam em suas falas que se sentem acolhidos pelos colegas na formação; que ficam contentes em encontrar os colegas e, ainda, que a formação é um momento tranquilo, de paz, em que se pode pensar, refletir

sobre temas que envolvem, entre outras coisas, a profissão, o ensino e a aprendizagem da Matemática, o cotidiano escolar e em que podem dividir as inquietações profissionais. Os professores enfatizaram ainda, que se sentem em um ambiente de aprendizagem, propiciado pelo respeito e diálogo entre os participantes e a formadora-formanda, diálogo este, presente em todos os momentos da formação, isto é: da elaboração até a implementação daquilo que foi organizado.

Outro aspecto explicitado foi o da formação ocorrer entre um número menor de participantes o que proporcionou que os professores ficassem mais à vontade para perguntar, e segundo um deles, ir para casa mais felizes, por terem oportunidades de sanar suas dúvidas.

Ainda nessa perspectiva, os professores disseram que a formação em Modelagem Matemática propicia relações de amizade, de coletividade e de companheirismo na profissão. E, ainda, que a relação de companheirismo na profissão se amplia nesse modelo de formação. De forma que os professores dizem sentir-se melhor em relação ao compartilhamento de experiências com os colegas.

Sobre a condução dos encontros da formação, os participantes disseram que a formadora-formanda é tranquila, compreensiva no que diz respeito a dosar o tempo das atividades, dos encontros, assim como, a disponibilidade e o entusiasmo dos participantes. De forma que relatam que na formação não há alguém que vai ensinar, os participantes aprendem juntos. Enfatizam ainda, que são todos colegas, que partilham de dificuldades similares na sala de aula.

De modo geral, os participantes relatam que na formação há uma relação de apoio entre eles, a qual possibilita que os participantes recorram a ajuda uns dos outros em caso de necessidade, de dificuldades relacionadas à sala de aula, ou quando não sabem alguma coisa que está relacionado à profissão ou ao cotidiano escolar.

Os professores afirmam, também que a formação em Modelagem Matemática propicia a compreensão de que todos são diferentes e que cada um tem uma história, uma vivência para compartilhar. Propicia momentos de interação e de conversa, que são considerados importantes, pois favorecem que conheçam as opiniões uns dos outros.

Outro aspecto relevante destacado sobre a formação em Modelagem Matemática foi o entrosamento entre os participantes, evidenciados em meio as

conversas informais e em momentos de descontração nos quais riem das situações ocorridas, dos próprios comentários ou mesmo dos colegas. Também, em conversas informais, geralmente no início dos encontros, que tratam de diferentes assuntos, até mesmo relacionados a questões individuais, como por exemplo, a família.

Foi observado por um dos formandos-formadores que os participantes são todos conhecidos, seja da escola, da faculdade ou de outras instâncias, o que revela que eles, de alguma forma, possuem uma relação profissional ou mesmo extraprofissional que favorece que relatem desde situações em que se sentiram indignados frente aos desafios sociais presentes na escola, até sentimentos desagradáveis que envolveram a Modelagem Matemática, em momento anterior a formação em Modelagem Matemática. Essas situações desagradáveis, sobre a Modelagem Matemática, foram expostas por um dos formandos-formadores que desenvolveu projeto utilizando-se dessa tendência. Na sua fala ele diz que recebeu críticas em relação ao seu trabalho e afirma que lhe trouxe insegurança, que as críticas lhe deixaram traumatizado e, até, sufocado. Mas, o mesmo formando-formador relatou que tem registros positivos do trabalho realizado.

Os professores explicitaram que a formação continuada de professores de Matemática é uma necessidade, tendo em vista os desafios da sala de aula e, que se surpreenderam quando desenvolveram a Modelagem Matemática.

É importante destacar ainda, que a formação é considerada, ao mesmo tempo, desafiadora e instigante, mas que é um trabalho coletivo, em que se observa essa coletividade, por exemplo, na hora de desenvolver as atividades, se configurando em uma somatória de esforços entre os participantes.

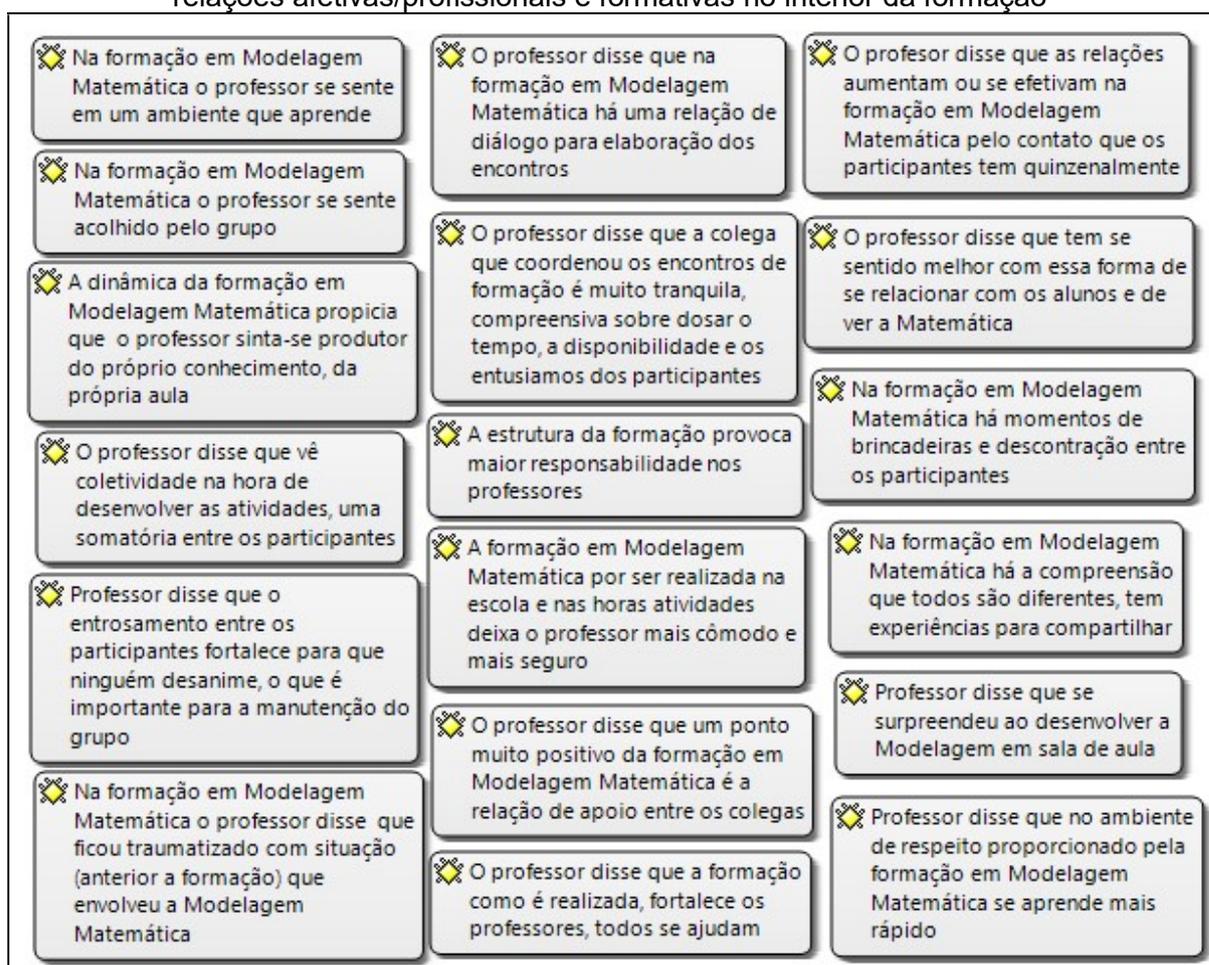
Ainda nessa perspectiva os professores consideram que a formação, da forma como ocorre, enseja maior responsabilidade entre os professores porque todos se comprometem uns com os outros quando, por exemplo, se propõem a desenvolver atividades em sala de aula.

As unidades significativas evidenciam, ainda, que os professores se sentiram apoiados pela direção da escola no que diz respeito à participação na formação em Modelagem Matemática, no sentido de que as direções das escolas fizeram esforços para conciliarem as horas-atividades dos professores de Matemática em, pelo menos, um dos períodos.

De maneira geral, os formandos-formadores indicaram em suas falas que o empenho coletivo em relação ao fortalecimento desse grupo, foi um dos aspectos de central importância para instauração e fortalecimento da formação continuada em Modelagem Matemática.

A figura 14 demonstra exemplos de Unidade de Significado que compõem essa categoria.

Figura 14: Exemplos de Unidades de Significado que compõem a categoria aberta "Sobre as relações afetivas/profissionais e formativas no interior da formação"



Fonte: Os autores

Descrita a última categoria aberta, passamos a seção seguinte na qual tecemos compreensões sobre o fenômeno formação continuada em Modelagem Matemática propiciadas por meio da fenomenologia-hermenêutica à luz da interrogação: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* É importante ressaltar que a interrogação descrita nos conduz a compreensão ampla daquilo que

se mostra relevante aos olhos do professor participante, no que se refere ao sentido da Formação Continuada em Modelagem Matemática.

Ressaltamos que o sentido, como já descrito no capítulo um, é considerado por Stein (2010) uma das questões centrais da hermenêutica, pois é ele que sustenta a verdade e que não pode ser explicitado, em sua totalidade, na forma de linguagem, porque vai além das nossas vivências. Destacamos aqui nosso esforço transcendental, por meio de um olhar por diferentes perspectivas, para revelar aquilo que sustenta os discursos dos professores participantes, *o sentido da Formação continuada em Modelagem Matemática*.

CAPÍTULO V - METATEXTO INTERPRETATIVO: O SENTIDO ATRIBUÍDO A FORMAÇÃO EM MODELAGEM MATEMÁTICA PELO PROFESSOR PARTICIPANTE

Neste capítulo dedicamo-nos à análise e interpretação daquilo que se mostrou essencial a partir das transcrições dos discursos dos professores nos encontros da formação e, ainda, de depoimentos coletados dos participantes dessa formação. Por conseguinte, se apresenta imprescindível o retorno à interrogação que permeou toda a pesquisa: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Fenomenologicamente buscamos a compreensão que transcende os discursos dos professores e por meio da hermenêutica apresentamos as interpretações realizadas que buscam esclarecer nossa interrogação.

Assim, é indispensável que as categorias, já descritas, dialoguem umas com as outras de tal forma que, mesmo alocadas e apresentadas linearmente em quatro grandes núcleos de significado, se possa entender que elas não se dão em separado. Todas convergem para que compreendamos de forma profunda e ampla o fenômeno investigado.

Ressaltamos que esse capítulo será subdividido em quatro seções, de tal modo que possamos discutir de maneira abrangente as quatro categorias que emergiram no decorrer das análises realizadas. Logo, a seção seguinte, apresenta as interpretações realizadas a respeito do que se revela sobre a categoria que versou sobre a estrutura e o modelo de formação.

5.1 Do sentido que se apresenta na estrutura e no modelo de formação

Ao olharmos para o que se apresenta na categoria “Sobre a estrutura e o modelo da formação em Modelagem Matemática”, compreendemos que os participantes, de forma unânime, destacaram alguns aspectos a ela concernentes.

Inicialmente, um aspecto a ser considerado é que os participantes mencionam que a estrutura e o modelo fortalecem a formação de modo mais abrangente, ou seja, os professores citaram que pelo fato de a formação acontecer na escola, propicia, a alguns participantes, a comodidade de não precisar se deslocar de um

local para outro, há um melhor aproveitamento do tempo. Entretanto, faz-se necessário lembrar que nem todos os participantes são professores da escola onde a formação acontece. Três dos participantes, que geralmente não faltam aos encontros, são professores de outras escolas e precisam fazer acordos com suas direções para ter o período da terça-feira à tarde destinado à formação.

Esse esforço dos professores que negociam com suas direções para fazer a hora-atividade em outra escola para que possam realizar a formação em Modelagem Matemática, pode significar que estes, também veem sentido em participar desta formação. Não como uma obrigatoriedade, pois negociam para se fazer presentes, para participar. Esse sentido da formação pode estar relacionado a diversos fatores, dentre eles, a companhia dos colegas da área, a aprendizagem entre os pares, a troca de experiências, ao tema da formação, a certificação, ou outros ainda.

Nesse entendimento, quando os professores falam da formação na escola, se evidencia uma fala mais profunda, que se dirige ao sentido de participar da formação no seu próprio contexto de trabalho⁴⁹. Revela-se uma inquietude por compartilhar as preocupações do dia a dia e esperam-se maiores condições de enfrentar desafios característicos desse mesmo contexto.

Contexto esse que, muito provavelmente, se difere de escola para escola, mas que está sempre presente na ação do professor. Imbernón (2009, p. 10), considera que “não podemos separar a formação do contexto de trabalho ou nos enganaremos no discurso”. Em outras palavras, se na formação continuada vivenciarmos irrealidades que se contrapõem as situações do cotidiano do professor, este poderá se frustrar ou, ainda, desistir de realizar mudanças à que se propôs em meio à motivação gerada pela *euforia do momento de formação continuada*. E que se dissipa, muitas vezes, quando o professor se vê sozinho para implementar mudanças, ou inovações pedagógicas.

Nesse sentido, é importante refletir sobre o que representa a escola para os professores no âmbito da formação, possivelmente, um espaço único, que congrega a maior parte dos componentes relacionados à formação do professor, desde o seu

⁴⁹ Ao nos referirmos ao contexto de trabalho do professor, consideramos a escola como sendo um espaço físico e ao mesmo tempo aquele que traz consigo a vivência do professor. Nesse sentido entendemos que o professor carrega com ele o contexto da escola e o ambiente escolar oportuniza que esse contexto seja expresso aos colegas, propiciando discussões e troca de experiências pertinentes ao seu dia a dia.

conhecimento profissional, suas ações pedagógicas e suas reflexões que permitem, ou não, uma mudança de postura frente às situações que o envolvem.

Nessa perspectiva, estar nesse espaço – a escola – para a formação, reúne, mesmo que implicitamente, as expectativas, as tensões e as negociações que envolvem o ensino e a aprendizagem de Matemática, o que está diretamente relacionado à formação do professor de Matemática. Ponte (1994) vai além ao dizer que é na articulação entre espaço-trabalho com o espaço-formação que se ganha sentido e pertinência o desenvolvimento de práticas de formação continuada, que podem ensejar uma mudança simultânea da escola e dos professores envolvidos nesse mesmo contexto.

Nessa sequência, ao propiciar que os encontros se realizem no contexto dos participantes, dificilmente se desconsiderará a realidade vivenciada por eles; o que se evidenciou nas discussões e ações realizadas na formação. Nessas emergiram, significativamente, situações do contexto do professor, tais como, dificuldades de aprendizagem, de trabalhar certos conteúdos, de avaliar, de utilizar-se de diferentes ferramentas para o ensino. Estas situações, foram valorizadas pelos participantes que se mostraram unidos no sentido de auxiliar nas dificuldades ou mesmo no compartilhamento de experiências que facilitaram, de modo geral, o dia a dia dos participantes.

Portanto, é possível dizer que, quando o professor se propõe a fazer algo diferente em sua ação pedagógica, ele poderá ter o auxílio dos colegas, mesmo que não seja no período da formação. Eles estarão muitas vezes presentes, o que fará com que o professor não se sinta eremítico⁵⁰.

Assim, há um sentido que, também, se faz presente na estrutura da formação decorrente da realização dela na própria escola, no ambiente de trabalho do professor, envolvendo seu contexto diário, o seu “mundo do trabalho”. Neste em que permeiam todos os pensamentos e ações que estão diretamente ligados ao cotidiano escolar e influenciam em sua vida profissional. Sejam elas, angústias, tensões, alegrias ou expectativas. Esse sentido se revela na coletividade, nas ações

⁵⁰ Aqui fazemos uma analogia, nos referindo a aquele que se sente solitário, no sentido de que o professor no seu dia a dia, em meio ao seu fazer pedagógico, muitas vezes, se distancia de seus colegas professores da área, não compartilha experiências, não troca ideias, se vê sozinho para resolver as situações que envolvem o ensino e a aprendizagem na área.

em que um apoiou o outro, nas relações em que discutiram a superação de dificuldades que envolviam um ou mais colegas da formação.

Pode-se ressaltar, ainda, que essas relações que dizem respeito ao condicionamento entre o contexto e as práticas formativas estiveram presentes na formação, tanto nas discussões como no desenvolvimento das atividades práticas desenvolvidas pelos participantes. Isso visto que, ao se trabalhar um tema, assunto ou mesmo atividade prática, eles, além do debate, se reportavam às situações do seu dia a dia. Essas eram conhecidas por quase todos os participantes, uma vez que pertencem ao mesmo contexto. Este condiciona as práticas formativas e a sua repercussão entre os professores, possibilitando a inovação e a mudança (IMBERNÓN, 2009), ou a travando.

É imprescindível considerar que essas situações envolviam dificuldades e/ou superações de situações de aprendizagem, fazendo referência ao aluno e expressando as dificuldades de ensino, que se referem à falta de conhecimento para utilizar-se de ferramentas, como softwares, equipamento de multimídia ou mesmo compreensões que envolvem práticas pedagógicas e o conhecimento profissional do professor.

Outro aspecto que se mostra bastante relevante quando retomamos a discussão sobre práticas formativas e sua relação com o contexto vivenciado pelo professor, é explicitado na expressão utilizada pelos participantes, ao se referirem às atividades desenvolvidas na formação, em que dizem ser estas, “atividades bem pé no chão”.

O teor dessa expressão não é facilmente compreensível, mas por vivenciar a formação, sabemos em qual contexto ela foi produzida. Isso nos permite compreendê-la de forma ampla e profunda. Possivelmente a formulação da expressão, que faz referência às atividades de Modelagem Matemática e sua aplicação em sala de aula, se deu em decorrência do modelo de formação implementado.

Dizemos isso, tendo em vista que esse modelo de formação requer “[...] amplo envolvimento dos participantes, constantes trocas intersubjetivas, compartilhamento de experiências, ações individuais e coletivas” (KLÜBER; et.al, 2015, p. 3), de tal modo que propiciou um amplo envolvimento entre os participantes

e com o tema trabalhado, a Modelagem Matemática e, ainda, assuntos relevantes ao dia a dia da sala de aula.

Esses aspectos, aliados às experiências dos formandos-formadores e da formadora-formanda, as reflexões e as teorias trabalhadas na formação, proporcionaram que os professores elaborassem atividades possíveis, na visão deles, de serem trabalhadas em sala de aula. E, ainda, ao realizarem as atividades em situação simulada os professores se viram estimulados a trabalhar a Matemática de maneira mais articulada, propiciando maior reflexão e, assim, maior significado aos conteúdos abordados em sua prática pedagógica.

Desse modo, é importante salientar que a estrutura e o modelo adotado na formação oportunizou que os participantes fossem construindo o conhecimento sobre essa tendência. Isso favoreceu uma relação de proximidade com as atividades tanto no desenvolvimento quanto na elaboração delas no contexto dos participantes e da formação. Estes se sentiram autores do seu próprio material didático, o que apresenta maior significado ao professor que irá utilizá-lo, já que as atividades foram elaboradas a partir de conhecimentos que, muitas vezes, estão implícitos no fazer-pedagógico dos professores, e que não podem ser expressos, na sua totalidade, em uma folha de papel na forma de linguagem. Dessa perspectiva, há indícios que o desenvolvimento de autoria de material didático e a possibilidade de construção conjunta reforçam a estreita relação do modelo formativo para o acolhimento de Modelagem, segundo as suas características investigativas e abertas. Esse movimento de autoria e parceria favorecido pela formação pode resultar na minimização e até mesmo na superação de entraves à adoção da Modelagem.

Isso pode indicar, ainda, a importância de os professores se sentirem responsáveis pela própria formação (GARCIA, 1999; IMBERNÓN, 2010; PONTE, 1994). Assim, Imbernón (2010, p.81), diz que “[...] a mudança, no futuro da formação continuada, passa pela atitude dos professores de assumirem a condição de serem sujeitos da formação, intersujeitos com seus colegas [...]”. No mesmo sentido, Ponte (1994, p. 11) escreve que o “[...] desenvolvimento profissional é assim uma perspectiva em que se reconhece a necessidade de crescimento e de aquisições diversas, processo em que se atribui ao próprio professor o papel de sujeito fundamental”. E Garcia (1999) resume que se considerarmos a ideia de ensino como

atividade prática e deliberativa, em substituição a ideia de ensino como Ciência aplicada,

[...] o desenvolvimento profissional será entendido como o conjunto de processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre a sua prática, que contribui para que os professores gerem conhecimento prático, estratégico e sejam capazes de aprender com a sua experiência (GARCIA, 1999, p. 144).

Outro aspecto relacionado à estrutura e ao modelo de formação, que foi citado pelos formandos-formadores como algo bastante relevante é a presença da universidade na escola. Essa presença se deu pela mediação do coordenador do projeto de extensão, professor da Universidade, e de uma das professoras da escola, colega dos participantes. Essa organização pode ter sido, entre outros fatores, responsável pelo entrosamento entre os participantes, bem como, o surgimento de sugestões, abrindo um amplo diálogo entre formadores/Universidade e participantes. No entanto, essa presença não é imediata, mas mediada pela formadora-formanda. Esse modo de estabelecer uma relação entre universidade e escola parece fortalecer os laços sem intervenções bruscas. Abrindo um espaço de circulação de ideias, entre o coletivo de produção de conhecimento em Modelagem e o coletivo de professores a quem ela se destina, superando os arranjos convencionais para a produção de pesquisas (KLÜBER, 2016).

Ainda em relação à presença da universidade na escola, possivelmente, os professores ficaram impressionados em poder dialogar com uma instância que é frequentemente vista como *aquela que pouco dialoga com os professores da Educação Básica* e que, muitas vezes, vai à escola oferecer uma formação mínima, já estruturada e planejada para acontecer em um determinado ambiente, nem sempre adequado à realidade dos participantes. Nesse caso, por melhor que sejam as intenções da Universidade, a formação pode estar desvinculada da realidade escolar, no sentido de que, os formadores, os porta vozes da academia:

[...] ao tomar como referência o campo científico para intervir nas práticas docentes, tendem a fazer reduções, simplificações e idealizações da prática de ensinar e aprender, não levando em consideração a diversidade cultural e a complexidade das práticas de sala de aula. Além disso, tendem geralmente a fazer leituras negativistas sobre as práticas dos professores, não reconhecendo

que eles são também sujeitos de conhecimento que produzem saberes experienciais [...] (FIORENTINI, 2012, p. 242).

E, ainda, muitas vezes, além de não valorizar o contexto de cada escola, de cada professor, essa formação ocorre em um período mínimo que, quando se cumpre, se dá por encerrada, não proporciona um acompanhamento desses professores no período pós-formação.

No caso da formação em Modelagem Matemática, investigada por nós, se faz pertinente destacar o fato de a universidade se voltar para o *chão da escola*, o que pode demonstrar que ela está buscando conhecer e compreender os anseios e as necessidades dos professores para, então, propor soluções que possam ser pertinentes ao cotidiano escolar. Empenhando-se em uma formação que se efetive como sustentação para novas aprendizagens e superação de dificuldades tanto no ensino, quanto na aprendizagem da Matemática.

No que se refere ao modelo de formação, possivelmente os formandos-formadores sentiram-se valorizados no que diz respeito ao seu conhecimento, à sua experiência, pois enfatizam que a formação ocorreu por meio de sugestões e do diálogo entre os participantes, em que todos aprenderam juntos e, ainda, consideraram esse aprender juntos um diferencial da formação. Nesse sentido, Garnica e Modesto (2005, p. 45) em um trabalho em que ouviram professores de Matemática sobre a formação continuada afirmam que é importante e se faz necessária uma formação permanente, fundamentada na socialização de experiências e que seja “[...] fruto da reflexão, do estudo, da discussão sobre a prática docente a ser feita não de forma isolada, mas como trabalho colegiado entre professores, considerando o diálogo, o ato dialógico, como fermento para reflexão.

Nessa perspectiva, é “[...] fundamental que o método faça parte do conteúdo, ou seja, será tão importante o que se pretende ensinar quanto a forma de ensinar” (IMBERNÓN, 2009, p. 9). Em outras palavras, assim como dizemos, muitas vezes, no trabalho com o aluno a teoria precisa estar aliada a prática, ela se faz necessária, também, na formação continuada de professores. É um tanto incoerente divagar em teorias ou suposições, em um curto espaço de tempo, e querer que o professor faça uso de metodologias e tendências inovadoras em sala de aula. Ponte em 1998, já dialogava com essas ideias:

Há, por vezes, a tentação de estabelecer objectivos demasiados ambiciosos para a formação. Pretende-se, com uma pequena acção de um mês (ou de 50 horas), proporcionar um vasto leque de conhecimentos e competências ao professor e mudar a sua visão do currículo, dos objectivos do ensino da Matemática, e até do seu papel profissional (SIC) (PONTE, 1998, p. 37).

Assim, se a formação em Modelagem Matemática tivesse a pretensão de formar professores em Modelagem Matemática em um *curso com uma carga horária fechada*, como nos moldes atuais, possivelmente, não teríamos chegado, pelo menos em partes, a um dos pontos fundamentais da formação: proporcionar ao professor o envolvimento com a Modelagem Matemática e o repensar sobre suas ações. Esse é um fato que consideramos extremamente importante ao se pretender a implementação da Modelagem Matemática em nossas salas de aula.

Em outras palavras, fazer Modelagem Matemática pode não ser, simplesmente, desenvolver uma ou outra atividade durante o ano letivo, ou quando for conveniente ao professor. Fazer Modelagem Matemática, a nosso ver, implica primeiramente em se ter uma postura de mediador⁵¹ do conhecimento, que propicie ao seu aluno a descoberta por meio da pesquisa, o trilhar por caminhos diferentes e o incentivo a autonomia e a criticidade. Essa postura é diferente da forma usual em que “[...] o processo de ensino é deflagrado pelo professor” (BURAK, 2004, p. 2) e conduzido também, pelo professor.

Nesse sentido, se compreende que ao mostrar uma boa dinâmica na formação será possível cativar o professor participante para proceder de maneira semelhante em sala de aula, incorporando o aspecto do coletivo de produção da Modelagem. Por isso a importância de o professor ter a oportunidade, na formação continuada, de vivenciar as possibilidades, não apenas de ensino (pensando nos seus alunos), mas, também, de aprendizagem, (pensando em aprender como professor).

Para isso, é imprescindível ouvir o professor participante para dar sequência à formação, valorizar sua experiência, suas curiosidades, suas dificuldades. Dessa forma, parece necessário fugir dos modelos predominantes de formação que, geralmente, são implementados exclusivamente por *experts* no assunto e os

⁵¹ Segundo Klüber e Burak (2007), o professor mediador é aquele que se configura como uma ponte entre os alunos e o conhecimento matemático, de maneira que, o professor estabelece um diálogo entre o saber do aluno e o saber do professor.

participantes considerados como ignorantes (IMBERNÓN, 2009), ou mesmo receptores de informação. Assim, o modelo de formação continuada, sustentado na ideia da construção de coletivos de Modelagem se revela inovador por reconfigurar a relação entre os iniciados (experts) e iniciantes (ignorantes, no sentido de estarem fora do coletivo), por meio da figura do formador-formando, que favorece a horizontalidade das relações formativas (CARARO; KLÜBER, 2016).

Outro fator que se revelou importante foi quanto à utilização da hora-atividade para a formação. Esse momento se mostra, muitas vezes, como um período que deve ser cumprido na escola, no qual prevalece a ideia de que este, prioritariamente, deve ser ocupado com aspectos burocráticos e pragmáticos, como a avaliação escolar, preparação de aulas e outros. Pode-se dizer, ainda, que o professor, na maioria das vezes, não tem o hábito de utilizar esse período para estudos, pesquisas e debates com colegas da área ou outros. E nesse sentido, a formação propiciou esse novo olhar para a hora-atividade, um momento de estudo coletivo propiciado pela formação em Modelagem Matemática.

É importante ressaltar, ainda, que nem todos os participantes compartilham desse ponto de vista. Se olharmos para os motivos que alguns professores deram ao deixarem de frequentar a formação, vamos compreender que, estes por várias vezes, optaram pelos trabalhos burocráticos da escola, formulação ou correção de avaliações, ou mesmo a preparação de aulas. Possivelmente estes não visualizam o contrário, ou seja, a formação como prioritária, algo que antecede a avaliação, ou mesmo que colabora e auxilia na preparação de materiais para as aulas.

Dessa forma, podemos compreender que a formação não apresenta o mesmo sentido para todos os participantes, alguns viram na formação uma oportunidade de discussão coletiva, de aprendizagem por meio da troca de experiências e da própria pesquisa, já outros continuam a priorizar aspectos burocráticos ou ainda uma forma tradicional de ensino, deixando a formação em segundo plano, ou seja, se sobrar tempo.

Mesmo assim, arriscamo-nos a dizer que o fato de a formação ocorrer nesse momento foi relevante para os participantes, pois enquanto um deles deixou a formação, de forma definitiva, tendo por pretexto a necessidade da hora-atividade para outros fins, tivemos a chegada de quatro novos participantes. Além disso, há um sentido compartilhado sócio-historicamente sobre o uso deste espaço-tempo na

escola. Os diversos aspectos relacionados à estrutura da formação permitem afirmar que o professor, em médio prazo, o recontextualiza e supera, ainda que seja em partes, essa visão meramente pragmática ou técnica de sua ação docente. Nesse sentido, é razoável afirmar que as condições estruturais dimanadas da proposta não se resumem à Modelagem, porém, potencializam a sua adoção, uma vez que recontextualizar a sua própria ação docente, favorece um olhar menos evasivo para com a tendência.

Essa afirmação é corroborada pois os professores se programaram, junto às direções de escolas, no momento da distribuição de aulas para que fosse reservado o período da terça-feira à tarde para a formação. Há aqui, outro sentido implícito da formação, o de reunir-se entre os colegas da área e da própria escola para realizar a formação, aprender, compartilhar, se encontrar. Dito de outro modo, há um *sentir-se e tomar parte na formação*.

Essa disposição voluntária, que se coloca contrária àquela dos participantes que deixaram a formação por alguns encontros, ou de forma permanente, pode indicar que a maioria dos participantes já se vê como parte integrante desse contexto de formação. Não como uma obrigação em participar da formação, mas uma vontade genuína de estar ali. Esse é um dos aspectos a ser perseguido por toda e qualquer formação para que venha a ser considerada exitosa.

Possivelmente, como considerado em muitas falas durante a formação, os participantes assumem que este é um momento de aprendizagem coletiva, onde todos aprendem juntos, um momento em que podem tirar suas dúvidas, compartilhar materiais para facilitar o dia a dia do professor em sala de aula e, ainda, uma forma de apoio para o professor que não se vê sozinho frente aos desafios de sala de aula, ou mesmo do cotidiano escolar. O modelo de formação também recontextualiza a relação entre os colegas, rompendo o distanciamento que em geral se observa nas escolas. Esse pode ser outro aspecto preponderante para a adoção de inovações pedagógicas como a Modelagem.

Em continuidade às interpretações, buscamos destacar que os temas abordados na formação foram considerados pelos formandos-formadores como relevantes e articulados às necessidades deles. Em contraste a algumas pesquisas que “[...] apontam evidências da existência de uma separação entre as ações

realizadas nos ambientes de formação das ações desenvolvidas em sala de aula” (OLIVEIRA, 2010, p.21).

Nesse sentido, compreendemos que a formação esteve, pelo menos parcialmente, articulada ao contexto dos professores, sendo esse um dos pontos ressaltados pelos formandos-formadores, que disseram, ainda, ter minimizado suas dificuldades frente as compreensões de alguns conteúdos e de ações didático-pedagógica que dizem muito em relação ao ensino e a aprendizagem da Matemática.

Pode-se considerar que, muitas vezes, o professor não se utiliza de diferentes metodologias, tendências ou algumas ferramentas para o ensino, porque as desconhece, ou sente insegurança em utilizá-las. Conhece seus benefícios, mas, sozinho, não se dispõem a buscar e a correr riscos. Sendo que muitas vezes, os professores “[...] citam o contexto escolar como justificativa para não alterarem suas práticas (BARBOSA, 2001a, p. 7). Ou, ainda, não se dispõe a sair, por si só, da zona de conforto, o que pode decorrer, ainda, de um apego ao modelo tradicional de ensino da Matemática.

Nesse sentido, se evidencia, em meio à formação, uma disposição à mudança por parte dos professores formandos-formadores. Tanto da busca por metodologias diferentes como no desprendimento desse modelo de ensino tradicional. Isso é evidenciado no discurso de um professor que menciona ter compreendido que vem ensinando e aprendendo sempre da mesma maneira, um reflexo de seus professores. Entretanto, também afirma que encontrou na formação outra maneira de ensinar, com muito mais significado.

Essa disposição à mudança parece ser algo que sempre emerge quando o professor se aproxima da Modelagem Matemática, como pode ser visto em Ferreira (2016). No entanto, em nosso contexto de pesquisa, a disposição à mudança está entrelaçada e induzida pelo modelo de formação proposto. Sem essa disposição nada pode ser realizado, porém, ela é construída nas interações próprias da formação.

Essa compreensão por parte dos professores, pode ser em decorrência de eles primeiro refletirem sobre suas práticas em sala de aula e, depois, serem incentivados, sem apego a teorias prévias, a trabalhar com atividades de

Modelagem Matemática. Que segundo as falas dos participantes, se mostra como um modelo de formação distinto, ou seja, diferente dos modelos vigentes.

Outro aspecto relevante à introdução de atividades de Modelagem Matemática é que elas ocorreram de forma progressiva. Em outras palavras, inicialmente as atividades foram levadas pela formadora-formanda e desenvolvidas coletivamente, e posteriormente os participantes passaram a elaborá-las. Essa elaboração se deu, em um primeiro momento, no coletivo e depois em duplas. De tal forma que essa organização, possivelmente, propiciou que a Modelagem Matemática pudesse ser encarada, com menos receio, pelos participantes. Entendemos que:

Não se pode esperar que os professores desenvolvam atividades de modelagem com seus alunos baseados exclusivamente em seus conhecimentos matemáticos; é necessário que desenvolvam, eles próprios estas atividades em programas de formação (DIAS; ALMEIDA, 2004, p.7).

Ressaltamos, ainda, que há outros modos de propor esse envolvimento entre os participantes e a Modelagem Matemática, e que pode, perfeitamente, dar certo também. Não defendemos aqui um único modelo, mas pretendemos apresentar o que for relevante a este que investigamos, para que o leitor possa compreender de forma ampla como se deu a formação e quais os possíveis resultados.

Para além do desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática no contexto da formação, se considerarmos o momento em que os professores passaram a desenvolver as atividades, ou seja, experienciaram o sentimento de serem capazes de produzir, de serem protagonistas da própria ação pedagógica, estes passaram a compreender melhor a Modelagem Matemática, de forma que sentiram-se mais seguros para utilizá-la e mais dispostos a mudança. Desse ponto de vista, a disposição à mudança que aqui discutimos não tem as mesmas conotações daquelas discutidas por Ferreira (2016), pois esta é condicionada à um movimento de autoria e não de condução, como foi efetuado pelo autor.

Assim, os professores participantes foram se atentando para as possibilidades dessa tendência, bem como, criando condições para vencer as dúvidas e inseguranças geradas pela utilização dessa tendência que, até mesmo nos dias de

hoje, rompe com as formas usuais de trabalhar a Matemática em sala de aula (BURAK, 2005), minimizando as tensões dos professores (OLIVEIRA, 2010)

Além disso, os formandos-formadores visualizaram possibilidades de aprendizagem para o próprio professor, que disse ter adquirido conhecimentos novos e úteis para ele próprio. Passando a ver algum significado naquilo que estava aprendendo, conhecendo e, assim, se propondo, pelo menos no nível do discurso, a iniciar a implementação da Modelagem Matemática em sala de aula.

Em relação ao modelo de formação, em nosso entendimento, este guarda poucas intersecções com outros modelos formativos. Isso porque, dentre outros fatores, ocorre entre seus pares, com um número reduzido de participantes (de 6 e 10 participantes), comparado a outras formações, no ambiente de trabalho do professor e que propicia um espaço de diálogo, de reflexão, de apoio entre os participantes por abordar, na maioria das vezes, assuntos relevantes ao contexto deles.

Ainda, em meio às atividades desenvolvidas que propiciam um envolvimento com a Modelagem Matemática, os participantes compartilharam suas experiências, também, relacionadas à Modelagem Matemática. Entendemos que de forma significativa, a formação propiciou que os professores superassem seus medos, suas angústias, não só, mas também, em relação a essa tendência.

Visto que, dois dos formandos-formadores que desenvolveram a Modelagem Matemática em sala de aula, no período anterior à formação, externaram que as suas experiências, na maioria das vezes, foram consideradas frustrantes, os outros consideram que se sentem inseguros para desenvolver a Modelagem em sala de aula no sentido de que o professor se viu, na maior parte do tempo, sozinho para desenvolver as atividades. Assim, não tinha a quem recorrer, não havia um trabalho coletivo que propiciasse apoio a sua iniciativa.

Na mesma direção, podemos citar o trabalho de Tambarussi (2015, p. 157) no qual escreve que “os professores precisam encontrar subsídios teóricos e práticos, amparo intelectual e afetivo, que permitam uma intensa discussão e aprofundamento sobre aquilo que se propõe desenvolver”, já enfocando as análises de sua pesquisa em que se dedicou a ouvir professores egressos de um programa de formação no qual se dispuseram a utilizar essa tendência em projeto final.

Compreendemos por meio do contexto vivenciado na formação, bem como pelos discursos dos professores que a diferenciação está na apresentação dessas atividades. Essa apresentação se deu em meio a um contexto gerado pela formação em que os professores refletiram, negociaram suas concepções de ensino da Matemática, sendo as atividades apresentadas após essas negociações e discussões, de maneira gradual. Em outras palavras, elas foram aparecendo aos formandos-formadores, sem teoria prévia, sendo elas mesmas, as portadoras de teoria propiciando que o professor fosse compreendendo desde o seu papel na condução das atividades – o de mediador – até as possibilidades de ensino e de aprendizagem oriundas dessa tendência.

É importante abordar também que essa apresentação ou elaboração das atividades se deu em um meio coletivo de diálogo e negociação entre os participantes. Possibilitando, além de um olhar por diferentes focos a troca de experiências e uma forma de apoio as dificuldades encontradas pelos participantes que muitas vezes precisaram romper com os rótulos negativos criados até mesmo por eles, por se encontrarem sozinhos tendo de *fazer acontecer na sala de aula*.

Para além do discurso que se apresentou, pode-se interpretar que os formandos-formadores produziram as atividades de Modelagem Matemática em conformidade com sua visão de ensino e de aprendizagem da Matemática, uma visão que também se constituiu, em parte, no âmbito da formação, por meio das discussões e práticas realizadas.

Dessa forma, as atividades desenvolvidas têm as características dos participantes e condizem com o que eles compreendem como significativo tanto para o ensino quanto para a aprendizagem da Matemática. Possivelmente esse seja um dos pontos relevantes da formação, as atividades produzidas têm vínculos com o contexto de trabalho do professor. Esse aspecto pode ter impactos negativos se não for adequadamente relido pelos participantes à luz da teoria. No entanto, enseja uma releitura simultânea do próprio entendimento e daquilo que a literatura versa.

Se leva em conta, também, que pensando na implementação da Modelagem em sala de aula, estas foram produzidas se utilizando de diferentes concepções, as quais também foram tratadas na formação, posteriormente a apresentação das atividades. Esses fatores, certamente, auxiliaram a minimizar as dificuldades de

implementação em sala de aula, que segundo Barbosa (2004b) ocorre em três aspectos:

- Falta clareza sobre a operacionalização dessas atividades no contexto escolar, onde, em geral, predomina programas pré-estabelecidos e cujas rotinas já estão estabelecidas;
- Dúvidas sobre os conhecimentos dos professores para conduzir as atividades;
- Não se sabe como os alunos, colegas de trabalho, coordenadores e pais reagirão à proposta (SIC) (BARBOSA, 2004b, p. 5).

É válido salientar que muitas dessas dificuldades citadas por Barbosa (2004b) foram destacadas pelos formandos-formadores no início da formação. No seu decorrer essas falas foram sendo menos recorrentes até desaparecer do discurso dos professores. E se enfatizou a possibilidade de implementação da Modelagem Matemática em sala de aula pelos participantes. Visto que a formação possibilitou dois pontos também abordados pelo mesmo autor, experiência-própria de desenvolver a Modelagem Matemática passo a passo, ao mesmo tempo que as desenvolveu na sua própria perspectiva, a de professor. Não ficando apenas no embasamento teórico.

Nessa compreensão, o modelo de formação parece ter ensejado a superação de aspectos que geram tensões nos professores, como já afirmamos, porém no tocante à prática (OLIVEIRA, 2010). Em certo sentido, o ambiente compartilhado além de eliminar argumentos de resistência comuns, como o olhar dos colegas, pois todos estavam presentes, fortaleceu o desejo de aprendizagem sobre o assunto tratado. Considerando que a Modelagem é uma inovação pedagógica e, em geral, pode gerar estranhamento ao professor, esse modelo se mostra promissor para que ela seja disseminada e consolidada entre os professores da Educação Básica.

Em continuidade às interpretações realizadas sobre as categorias que emergiram dos discursos dos professores em meio aos encontros da formação e nos depoimentos dos participantes, apresentamos na seção seguinte as discussões que tratam sobre as reflexões que envolveram a Modelagem Matemática.

5.2 Das reflexões que envolveram a Modelagem Matemática

Nessa segunda categoria, “Sobre as reflexões que dizem respeito à Modelagem Matemática”, foram abordados assuntos relevantes e que manifestam tanto as expectativas que envolvem a Modelagem Matemática, quanto as dificuldades encontradas pelos professores para sua implementação. Ainda, fazem referências às preocupações de como desenvolvê-la em sala de aula e, também, como realizar a avaliação dessas atividades.

Além disso, propicia um enfoque sobre as possibilidades visualizadas pelos professores participantes no que se refere à utilização da Modelagem Matemática em diferentes turmas, oportunizando uma forma diferenciada de trabalhar os conteúdos matemáticos, ou seja, associada ao contexto dos alunos e, que se espera tornar o aprendizado matemático mais significativo tanto para quem ensina, quanto para quem aprende.

Com relação às expectativas atribuídas à Modelagem Matemática pelos professores participantes, estes a citam como disparadora de reflexão, no sentido de que faz o professor pensar, induz-nos à compreensão de que, possivelmente, o professor tinha um conhecimento dessa tendência apenas de maneira superficial, muitas vezes, trazido de forma meramente livresca pelos documentos oficiais do estado, como as diretrizes curriculares de Matemática do Estado do Paraná. Este documento nos diz que os conteúdos matemáticos devem ser abordados por meio de tendências metodológicas, que fundamentem as práticas pedagógicas dos docentes e cita como tendências a *Modelagem Matemática*, a resolução de problemas, as mídias tecnológicas, a etnomatemática, a história da Matemática e a investigação Matemática (PARANÁ, 2008).

Dessa forma se entende que a Modelagem Matemática pode não estar sendo aprofundada de forma efetiva pelos professores em formações continuadas, já que o professor se surpreendeu quando a atividade expos dados referentes à escola. E trabalhar com o contexto dos alunos é um dos propósitos dessa tendência e que consta na própria diretriz. Se o professor conhecesse essa tendência não seria surpresa que os dados coletados fizessem referência ao contexto dos alunos, a escola, já que a Modelagem Matemática tem como propósito “[...] a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno

no contexto social, procura levantar problemas que sugerem *questionamentos sobre situações de vida*” (PARANÁ, 2008, p. 64, grifo nosso).

Nesse sentido, se as formações, inicial ou continuada, cumprissem um dos seus papéis, o de subsidiar os docentes na sua prática, o professor já compreenderia que, além dos aspectos mencionados, essa tendência se propõe a refletir sobre os temas tratados na sala de aula que possivelmente abordam o contexto social dos envolvidos e as situações reais em que vivem de maneira crítica e contextualizada.

Essa, possível, insciência sobre a Modelagem Matemática se apresenta na fala de que as atividades desenvolvidas na formação propiciaram a visualização de dados importantes da própria escola, ou seja, como já expresso anteriormente, a Modelagem Matemática se propõe a trabalhar temas que estão presentes no contexto dos alunos, da escola, da sociedade. Desse modo, dados significativos a esse contexto poderão emergir, o que é explicitado por Paraná (2008, p. 65) quando afirma que 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”.

Nessa perspectiva, podemos analisar, ainda, o discurso, de que a Modelagem Matemática fez o professor pensar, sugerindo que mesmo ele tendo algum conhecimento sobre essa tendência, este, não usufruiu da oportunidade de desenvolvê-la ou mesmo vivenciá-la como meio de aprendizagem, em situação simulada de sala de aula, em momento anterior a formação, talvez pelo fato de que nenhuma formação tenha tido o propósito de envolver os professores no desenvolvimento das atividades, como meio de aprendizagem. Fator este, em nosso entendimento, fundamental para que o professor tenha uma visão ampliada dessa tendência. Essa reflexão que parece óbvia e que está registrada sobre as potencialidades da Modelagem, em geral, não tem encontrado receptividade entre os professores. Entretanto, conforme aquilo que discutimos na categoria anterior, o modelo e estrutura proposta subsidiaram essa acolhida relativamente mais amistosa.

Dessa forma nos convencemos que, em geral, os modelos de formação continuada ofertados “[...] atualmente contraria aquilo que é básico: não é possível impactar a formação de alguém com ações esporádicas, pontuais” (TAMBARUSSI, 2015, p. 122). Dizemos isso, visto que a maioria dos participantes é professor de

Matemática há mais de uma década, portanto, subentende-se que já participaram de vários momentos de formações continuadas.

Nesse sentido, compreendemos que, em relação às formações que tratam da Modelagem Matemática, se faz necessário propor ações que envolvam os participantes em um período de tempo, pelo menos adequado, que envolva a prática simulada das propostas da formação, a reflexão sobre elas e, ainda, a discussão de possibilidades e dificuldades que abrangem a efetivação dessa tendência em sala de aula. Propostas que, em nosso entendimento, não compunham o repertório dos professores participantes. Vale ressaltar, que trabalhar as atividades de Modelagem Matemática na formação continuada, em forma de simulação de sala de aula, possivelmente, foi um dos fatores que colaborou para a expressão de um dos formandos-formadores de que *a formação trouxe uma outra visão da Modelagem Matemática, e uma visão boa*. Isso pode estar relacionado ao fato de que o professor vivenciou, na formação, as atividades não apenas na perspectiva do ensino, mas, também, na perspectiva da aprendizagem, ou seja, ele próprio desenvolvendo as atividades.

A expressão em destaque no parágrafo anterior, sugere, ainda, que o professor não tinha uma visão positiva da Modelagem Matemática e, conseqüentemente, não a utilizava em sala de aula. Mas quais são os fatores que poderiam estar aliados a essa visão negativa da Modelagem Matemática por parte dos professores? Barbosa (2004b, p. 6) considera que “[...] uma experiência positiva com Modelagem leva os professores a defenderem este método”. No entanto, essa experiência exitosa passa por um modelo de formação e, em nosso entendimento, os modelos vigentes e amplamente disseminados são inócuos e, portanto, antagônicos aos aspectos epistemológicos próprios da Modelagem.

Nessa mesma perspectiva, se o professor não defende esse método, possivelmente não teve experiências positivas. Podemos dizer, também, que as experiências negativas em relação à Modelagem Matemática, até mesmo, relatadas na formação pelos formandos-formadores, podem ser decorrência, de o professor se considerar sozinho frente as tensões (OLIVEIRA, 2010) e as dificuldades de implementação (BURAK, 1992). Bem como, de concepções de ensino da Matemática, que segundo Barbosa (2004b, p. 7) “[...] funcionam como lentes pelas quais o sujeito dá significados às suas experiências”. Esses são alguns fatores que

podem disparar um certo receio ao professor frente à proposta de implementação dessa tendência em sala de aula.

Outra vicissitude para essa visão negativa da Modelagem Matemática, anterior à formação, pode ser o fato de que o professor estivesse arraigado a uma tendência tradicional, ou mesmo usual do ensino da Matemática. Uma comodidade que se estabelece pela estrutura de ensino programada, facilitada pela utilização do livro didático, pela rotina já estipulada, por atividades de “siga o modelo” que, na maioria das vezes, não propiciam uma contextualização significativa. No entanto, enfrentar esse paradigma é, também, tarefa da formação:

[...] é razoável considerar que a Modelagem se diferencia da chamada “prática tradicional” que ainda é hegemônica nas salas de aulas. Entre uma abordagem e outra, existe uma considerável diferença e os professores, muitas vezes, não se sentem seguros para desenvolver Modelagem em suas aulas. A tarefa da formação é, portanto, oferecer aos professores a possibilidade de se moverem para esta proposta (BARBOSA, 2004b, p. 7-8).

Nesse sentido, compreende-se que a formação continuada em Modelagem Matemática cumpriu, pelo menos em partes, seu papel desfazendo a visão negativa dos formandos-formadores sobre a Modelagem Matemática. O que pode ser um passo favorável para que os professores possam implementar a Modelagem Matemática em suas salas de aula. E, mais, proporcionou uma visão distinta, mais amistosa, possivelmente, porque o professor viu significado naquilo que estava fazendo, porque o conduziu à reflexão, a conhecer, por meio do desenvolvimento das atividades, diferentes possibilidades de ensino e de aprendizagem. Compreensões que só serão possíveis, a nosso ver, a partir do envolvimento efetivo dos participantes com essa tendência.

Por outro lado, quando retomamos as dificuldades citadas pelos formandos-formadores, em que eles dizem ter um impedimento em enxergar a Modelagem Matemática, e ainda, possuem dúvidas sobre como desenvolvê-la em sala de aula, convencemo-nos que a utilização dessa tendência na prática pedagógica do professor não é algo que acontece de uma hora para outra.

Essa interpretação se reforça quando o professor diz que, muitas vezes, esquece de utilizar essa tendência. Esquece por quê? Seguramente, ela não faz parte de sua rotina em sala de aula. Nesse sentido, os discursos dos participantes

convergem para o fato de que as propostas de formação continuada que antecederam a formação em Modelagem Matemática se mostraram incipientes, por não proporcionar um conhecimento mais amplo sobre essa tendência, e ainda, por não impulsionar um debate amplo sobre as diferentes concepções de ensino da Matemática que, pelo visto, muito diz sobre as práticas docentes.

Em sequência a esse entendimento, os formandos-formadores se mostraram preocupados em como avaliar as atividades de Modelagem, no sentido de mensurar a possível aprendizagem dos alunos, comparando uns aos outros. Nesse sentido, compreendemos que essa preocupação pode estar relacionada a uma concepção tradicional de ensino, pois a “[...] a avaliação tem tido, via de regra, caráter punitivo para o aluno. A preocupação tem sido, simplesmente, saber se o aluno sabe ou não” (BURAK, 1994, p. 58), o autor contribui com a discussão quanto diz que “[...] a maior punição ocorre quando aquelas dificuldades encontradas pelo aluno não recebem a atenção devida, no sentido de serem superadas” (idem).

O problema da avaliação, independentemente da situação de aprendizagem, geralmente é um dos pontos polêmicos entre os educadores. Deve-se considerar que avaliar o aluno vai muito além do simples fato de atribuir-lhe uma nota. Na perspectiva da Modelagem Matemática a avaliação processual⁵² pode ser um dos caminhos que levem a uma avaliação mais coerente com a prática apresentada.

Podemos ressaltar que se o papel do professor na Modelagem Matemática e em uma concepção de ensino mais crítica, é mediá-lo, a avaliação pode ser utilizada para compreender os pontos que precisam ser ressaltados pelo professor, tanto na condução das atividades em grupo, quanto na finalização das atividades. Não com a preocupação de atribuir notas, mas no sentido de compreender se os alunos apresentaram desenvolvimentos importantes frente aos objetivos das atividades de Modelagem, diagnosticá-los para buscar meios de melhorar esse desenvolvimento (BURAK, 1994), se for o caso, ou ainda, de propor situações de aprofundamento para os alunos. Essa ideia de avaliação, apegada à mensuração, pode ser enfrentada num contexto de diálogo entre os professores. Porém, ela só poderá ser

⁵² A avaliação processual, segundo Burak (1994), possui um caráter contínuo, e pode estar presente em todo o decorrer das atividades de Modelagem Matemática. Ela possibilita levar em consideração vários fatores, dentre os quais, a iniciativa, a participação, a criatividade, a integração no grupo, a persistência nos objetivos propostos e a compressão do conteúdo matemático.

efetivamente superada quando a Modelagem for prática recorrente em suas aulas, passando pela reflexão coletiva compartilhada pelo grupo.

Outro fator importante que está relacionado ao apego às concepções tradicionais de ensino da Matemática por parte dos professores é a preocupação com o tempo utilizado, tanto na preparação das atividades de Modelagem Matemática como no desenvolvimento destas por parte dos alunos (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012). O que pode indicar que há uma preocupação significativa em cumprir o currículo escolar pré-estabelecido, o qual possui uma lista de conteúdos que, geralmente, enseja certa pressão entre os professores, pais e alunos para que esta seja cumprida. Nesse sentido,

[...] as relações do professor com o currículo parece estar o ponto de maior entrave. Além dos professores acharem que fica muito difícil cumprir o programa quando se trabalha com Modelagem, há, também, uma preocupação com a sequência lógica dos conteúdos segundo organizados, principalmente nos livros didáticos (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012, p. 1037).

Esse excerto nos remete ao questionamento sobre qual é o sentido de se vencer um currículo pré-estabelecido? Em que, muitas vezes, se faz necessário passar listas de conteúdos, nas quais os alunos repetem mecanicamente as observações do professor. Ou seria mais eficaz proporcionar ao aluno conteúdos que se articulam em conformidade com suas necessidades e limites, numa articulação entre contexto/tempo/espço/interesse? Uma das discussões que está, muitas vezes, presente na maioria das rodas de conversas entre professores, é a de que os alunos esquecem o que foi trabalhado, pois muitos conteúdos são trabalhados em um mesmo ano, e no outro os alunos não os lembram mais. Esse fato, pode se dar em decorrência de que os conteúdos matemáticos, muitas vezes, são trabalhados de forma mecânica e desconexa à realidade do aluno. E se não há um sentido, algo que possa marcar essa aprendizagem, ela será, muito provavelmente, olvidada, se é que ocorreu aprendizagem.

Nessa perspectiva dizemos, ainda, que a permanência de um currículo fechado e de um ensino linear o qual tem, muitas vezes, apenas o objetivo de cumprir esse currículo, permanece em nossas salas de aula por diversos motivos. Dentre os quais está a comodidade do professor, no sentido de que não precisa buscar novas metodologias, novas ferramentas de ensino e, uma razão de

expressão relevante, a pressão exercida por membros da comunidade escolar, que questionam a preparação dos alunos com uma preocupação voltada para o vestibular e não para a vida (TAMBARUSSI, 2015).

Podemos dizer, ainda, que a quantidade de conteúdos presentes no currículo, na maioria das vezes, excessiva para o número de aulas por turmas e que, em geral, não leva em conta as condições de aprendizagens e as estruturas fornecidas pela escola, fazem com que essa preocupação vá na contramão de metodologias, tendências, ou ferramentas pedagógicas que possam favorecer a criticidade e a autonomia dos alunos. Neste sentido, entendemos que estes desafios que envolvem o currículo escolar podem ser superados pela coletividade da formação. Se, no coletivo, forem discutidas necessidades de mudanças, e os professores se convencerem delas e passarem a compartilhar de outros *referenciais*, de tal forma que se convençam a colocá-las em prática, há maiores chances de essas mudanças acontecerem.

Para além do exposto, os professores ressaltaram que a formação propicia discussões sobre essas dificuldades relacionadas à implementação da Modelagem Matemática, e que a partir disso, compartilharam experiências sobre como iniciaram a implementação das atividades em sala de aula. O que pode ter gerado uma espécie de sustentação para que os participantes tivessem maior segurança em avançar em relação a esse ponto, que envolve fatores implícitos como mudança de posturas, de concepções, e de práticas pedagógicas.

A reciprocidade entre os colegas em relação à implementação da Modelagem Matemática se fortalece a partir dos encontros de formação e do entrosamento entre os pares e destes com atividades. De maneira que, após um período de formação os discursos se modificaram no sentido de indicar maior compreensão da Modelagem Matemática, bem como uma maior aproximação desta com sua prática pedagógica.

Dentre outros fatores já mencionados, a discussão coletiva, o apoio dos participantes e as trocas de experiências, parecem ter contribuído para que os professores se mostrassem mais dispostos a desenvolver as atividades de Modelagem, elaboradas na formação, em suas salas de aula. Dessa forma, aguçamos nosso entendimento sobre a necessidade de uma formação mais ampliada, que possibilite, além dessa maior aproximação com a prática, a integração entre os participantes, uma forma de apoio coletivo que se faz necessário “[...] para

dinamizar a interação entre os professores, criando um movimento de idas e vindas, onde haja uma relação cíclica entre intervenção e reflexão” (GARNICA; MODESTO, 2005, p. 46).

Essa relação cíclica de interação/reflexão e, ainda, o *fazer na prática* do professor, pode ter proporcionado a visão, citada pelos formandos-formadores, de encaminhamentos dos conteúdos Matemáticos, os quais disseram ser mais significativos para os alunos. Dessa maneira se pode entender que a “[...] abordagem de questões reais, oriundas do âmbito de interesses dos alunos, pode motivar e apoiar a aquisição e compreensão de métodos e conteúdos da matemática escolar” (ALMEIDA; BRITO, 2005, p. 487) o que “[...] parece resultar em ganho, pois o grupo ou os grupos de alunos trabalham com aquilo que gostam, aquilo que para eles apresenta significado, por isso tornam-se corresponsáveis pela aprendizagem” (BURAK, 2004, p. 2).

Ainda em relação aos conteúdos matemáticos, pode-se dizer que a Modelagem Matemática não prioriza uma sequência de conteúdos, “[...] pois os conteúdos são determinados pelo problema ou interesse de cada grupo” (BURAK, 1994, p. 53). Assim, os conteúdos podem se repetir, em momentos distintos, em meio às atividades trabalhadas “[...] o que permite a compreensão das idéias fundamentais, podendo contribuir de maneira significativa, para a percepção e compreensão da importância da Matemática no cotidiano da vida de cada indivíduo” (SIC) (idem).

Nesse sentido, pode-se dizer que em geral “[...] as crenças e atitudes dos professores só se modificam se os professores perceberem resultados positivos na aprendizagem dos alunos” (GARCIA, 1999, p. 48), ou seja, se o professor identificar resultados significativos na aprendizagem dos alunos, este pode ser um dos fatores que o moverá para a mudança, no sentido de proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada, priorizando os princípios da Educação Matemática.

Outro aspecto abordado pelos formandos-formadores em relação às atividades de Modelagem Matemática é que elas podem ser trabalhadas em diferentes contextos, em diferentes turmas, pois os alunos partiram de alguns conhecimentos que fazem parte do grupo e este o ampliarão em conformidade com seus limites. A mesma atividade de Modelagem Matemática pode ser desenvolvida pelos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, o que caracterizará a

atividade serão as discussões, as pesquisas empreendidas e as relações que forem possíveis nos grupos, o que dependerá, dentre outros fatores, do conhecimento, da integração e da autonomia dos grupos de alunos, bem como a condução do professor.

Assim, compreendemos que a apresentação da Modelagem Matemática na formação se deu de forma relativamente exitosa, por meio de negociações entre as concepções dos professores, da reflexão sobre sua prática e ainda por meio do apoio profissional. Esses fatores, possivelmente, também contribuíram para que os professores se motivassem a desenvolver a Modelagem Matemática em suas salas de aula.

Concluindo a interpretação dessa categoria, se entende que não basta apresentar a Modelagem Matemática aos professores de forma teórica, ou mesmo prática, faz-se necessário discutir aspectos que implicitamente são fatores importantes no que diz respeito à adoção ou não dessa tendência em sala de aula. Fatores que, provavelmente, estão relacionados à concepção que ele tem de Educação, de ensino e de aprendizagem da Matemática. Tem a ver com a forma que ele concebe a Matemática (FIORENTINI, 1999). Desde essas reflexões, aprender sobre Modelagem no âmbito da formação continuada perpassa por pertencer a um coletivo dela (KLÜBER, 2016).

Assim, compreendemos que sem discutir amplamente esses fatores e vivenciar experiências formativas compartilhadas, possivelmente continuaremos vendo essa tendência ser desenvolvida em nossas salas de aula apenas de maneira esporádica. Isso porque ela, na concepção da Educação Matemática, está relacionada com uma concepção de Matemática dinâmica, fruto das construções humanas e, ainda, de uma concepção de ensino crítica e emancipadora, na qual professor e aluno são sujeitos do ensino e da aprendizagem do conhecimento matemático.

Entendemos nesse momento que essas interpretações sobre o que se evidencia nas reflexões que envolveram a Modelagem no âmbito formação, estão articuladas aos demais temas abordados e propiciam ampliar as interpretações que dizem sobre o conhecimento matemático, as trocas de experiências que ocorreram em meio à formação e o ensino da Matemática, temas que compõem a terceira categoria e são apresentados na seção seguinte.

5.3 Sobre o conhecimento matemático, as trocas de experiências e o ensino da Matemática em meio a formação em Modelagem Matemática

As interpretações que se referem à terceira categoria “Sobre o conhecimento matemático/trocas de experiências e o ensino da Matemática” colaboram para uma compreensão daquilo que é relevante para os participantes no que se concerne aos temas abordados durante os encontros da formação em Modelagem.

Nesse sentido, um dos pontos relevantes foi a diferenciação que os participantes realizaram sobre o conhecimento matemático do professor e aquele que é necessário para o aluno. Implicitamente compreendem que não é suficiente que o professor tenha conhecimentos limitados ao que será *trabalhado* com seus alunos. No entender dos formandos-formadores, o professor precisa conhecer, em relação à Matemática, além daquilo que será apresentado em sala de aula.

É importante ressaltar que a busca por esse conhecimento citado pelos professores não se apresentou como limitador na formação. Os participantes concordaram que precisam buscar mais, estar se atualizando, não querem *ficar para trás*⁵³. A fala desses professores explicitou um dos aspectos que consideraram relevante da formação: fazer parte de um grupo disposto a estudar juntos, ir além do que é *necessário para a preparação das aulas*.

Implicitamente, no caso dos professores participantes da formação, eles percebem que precisam estar se atualizando, vendo coisas novas, como por exemplo, metodologias diferentes, ferramentas para o ensino, textos sobre as tendências da Educação Matemática. Esse atualizar-se, conhecer mais, o faz sentir-se mais seguro com relação ao que poderá propor ao aluno e a si mesmo. Nos arriscamos a dizer que esses professores de Matemática gostam de ser desafiados, no sentido de pôr em prática seus conhecimentos. *É como uma engrenagem que recebe um pouco de óleo*⁵⁴, esse é o sentido de desafiá-lo em seu conhecimento.

Possivelmente, essa figura de linguagem representa, ainda, a importância do desafio, também, para os alunos, no que tange o conhecimento matemático. Se

⁵³ No sentido de ter conhecimentos ultrapassados, de não estarem se atualizando em relação aos conhecimentos matemáticos.

⁵⁴ No sentido de que quando instigávamos os formadores-formandos sobre algo que não tinham certeza, ou mesmo que desconheciam, eles se empenhavam em buscar respostas, soluções e assim, aprenderem mais sobre os assuntos trabalhados.

forem instigados a buscar o conhecimento e, ao mesmo tempo, perceberem que o encontram provavelmente verã a Matemática com *outros olhos*. Assim, tanto o aluno, quanto o professor, ao sentirem que estão aprendendo se motivarão a ampliarem seus conhecimentos.

Assim, quando os professores de forma unânime concordaram que algumas atividades de Modelagem desenvolvidas na formação se encaminharam para um nível mais elevado do que o nível do aluno (nos referindo ao conhecimento matemático), fazendo referência a conteúdos de nível superior, isso fornece indicativos de que eles possuem certo domínio desse conhecimento matemático, e que por não ser utilizado, muitas vezes, com o aluno, a nível de Ensino Fundamental e Médio, acabam ficando obsoletos para o professor.

Se faz necessário destacar aqui, que aparentemente, os formandos-formadores não se sentiram intimidados por não saber, ou não lembrar, determinadas coisas (referentes ao conhecimento matemático). Essa abertura pode estar relacionada por se sentirem, como relatado por um dos formandos-formadores, em um grupo de amigos, de colegas, numa relação horizontal⁵⁵ de aprendizagem, em que não sentem vergonha de expressar que desconhecem sobre algo. Compreende-se que, a partir disso, os próprios professores passam, eles mesmo, a atribuir um sentido de igualdade entre eles. Um sentido que, também, se articula à estrutura da formação e às reflexões decorrentes de Modelagem.

Outro sentido que é enfatizado pelos formandos-formadores é o sentido de ampliação do conhecimento matemático por meio da formação em Modelagem Matemática. Essa ampliação de conhecimentos matemáticos, como disseram eles, significa conhecer além daquilo que é necessário para o trabalho com o aluno. Em outras palavras, ela favorece a possibilidade de o professor ver o conhecimento matemático por diferentes perspectivas, ampliando, assim, as abordagens pedagógicas realizadas em sala de aula. Essa ampliação de conhecimentos colabora para a superação de um dos aspectos apontados na pesquisa de Oliveira (2010) que é a insegurança do professor quando se propõe a trabalhar a Modelagem Matemática a partir de temas de interesses dos alunos.

⁵⁵ Termo cunhado, provisoriamente, por Klüber e publicado em Cararo e Klüber (2016, p. 4). Está sendo utilizado aqui para expressar o tipo de relacionamento entre os participantes da formação. Segundo os autores ele designa o perfil dos profissionais, num sentido de superar a relação vertical que se impõe a partir da formação universitária e em muitos “cursos” de formação continuada.

Entendemos, ainda, que a “[...] formação na área da especialidade que o professor ensina é indiscutivelmente fundamental” (PONTE, 1998, p. 30). No entanto, esta não é suficiente, o professor precisa, além do conhecimento matemático, ser capaz de “[...] [relacionar] a sua disciplina com outras áreas do saber e que domina as linguagens próprias da sua época, como as novas tecnologias” (PONTE, 1998, p.30, inserção nossa).

Saber relacionar os conteúdos matemáticos com situações-problema articuladas a outras áreas do conhecimento é muito relevante ao desenvolver atividades de Modelagem, o que pode se apresentar para os professores como um grande desafio a ser sobrepujado, pois em cada turma que iniciamos um trabalho, muitas vezes, nos sentimos como que abrindo uma caixinha de surpresas. Não sabemos quais os limites de nossos alunos, onde eles chegarão, principalmente quando se proporciona a eles, que sejam sujeito de sua aprendizagem, quando:

[...] o professor reconhece que o ambiente de modelagem requer outras formas de interações entre professor e alunos de maneira que viabilize a participação ativa dos alunos nas atividades propostas, alterando a classificação e o controle em sua prática pedagógica (OLIVEIRA, 2010, p. 147).

Muito provavelmente essa é uma das relações que os professores fazem ao se proporem a trabalhar de maneira mais contextualizada, mais dinâmica, em que se oportuniza ao aluno a buscar sua autonomia, a se reconhecer como aquele que é capaz de buscar conhecimentos. Esse é, também, um momento importante para o professor participante da formação em Modelagem Matemática, ele se depara com desafios e inseguranças de lançar-se ao novo e, ao mesmo tempo, conta com a colaboração dos colegas da formação, aqueles que, naquele momento, se sentem mais preparados para esclarecer as dúvidas, em um sentido de partilha. Em uma compreensão de que muitos são os saberes necessários ao professor, como isso, defendemos que o *saber pedagógico*, o *saber-fazer* e, ainda, o *saber porquê* não se resumem aos conhecimentos matemáticos (GARCIA, 1999), mas em um sentido que se amplia *em como e por que fazer (ensinar)*.

Nessa perspectiva, a discussão trazida por Garcia (1999) em que ressalta que na formação inicial os professores incorporam de modo escasso, os conhecimentos que lhes são propiciados pelas instituições formadoras, principalmente porque são

contraditórias⁵⁶ em termos de teoria e prática, converge para a afirmação realizada pelos participantes, de que a maturidade e a experiência fazem a diferença no trabalho do professor. Isso pode indicar que eles valorizam mais os saberes provenientes da prática (TARDIF; RAYMOND, 2000; PIMENTA, 1996) do que os saberes obtidos na formação inicial. Ou ainda, o fato de poderem, na formação em Modelagem Matemática, aliar a teoria e a prática em um sentido de contextualização de suas vivências, veem mais significado naquilo que está sendo discutido, possibilitando que essas discussões se remetam aos desafios a serem superados no cotidiano escolar e de sua prática docente.

Entende-se que por vezes, o momento da graduação pode se apresentar desvinculado da realidade escolar, isso porque os formadores estão, de modo geral, distantes da realidade escolar e, os graduandos podem não ter tido a oportunidade de conhecê-la com profundidade nesse momento.

Dessa forma, a formação continuada, quando bem conduzida, se apresenta como uma oportunidade para o professor suprir as deficiências de sua formação inicial, mas com outra visão, propiciada, agora, pelo efetivo contato com a realidade escolar na qual a formação continuada representa a possibilidade de “[...] imersão na prática da sala de aula numa abordagem distinta da tradicional, o que não foi possível em sua formação ‘inicial’ na graduação” (GARNICA; MODESTO, 2005, p. 35). Assim, as considerações de Ponte (1998) se fazem relevantes, uma vez que dizem respeito à forma como o professor encara sua formação Matemática (inicial ou continuada). O autor considera que, de modo geral, essa formação terá resultados positivos se eles mostrarem interesse pela sua disciplina e buscarem conhecer seus desenvolvimentos e aplicações, se pesquisarem situações para propor em sala de aula, se estudarem obras que apresentem ideias novas e as relacionarem ao contexto atual.

Em outras palavras, se o professor não estiver em formação constantemente, possivelmente seus conhecimentos ficarão desatualizados, o que lhe trará dificuldades de interagir com os alunos, com os colegas de trabalho e até mesmo em propor situações as quais os alunos possam atribuir significado ao conteúdo

⁵⁶ No sentido de que o professor da formação inicial trabalha muitas vezes de forma teórica, para explicar como se faz na prática, em outras palavras, se utiliza de textos, explicações orais, quando busca explicar que essa forma de ensinar não é adequada ao aluno ou, por exemplo ao propor uma alternativa pedagógicas diferente.

trabalhado. Assim, a formação é algo que dificilmente pode ser tida como completa, num sentido de que a formação propicia a eles novos conhecimentos, novas práticas e, principalmente, a reflexão de sua ação, de maneira “[...] que ele não fique ‘estagnado’ no tempo, sem acesso às novas práticas pedagógicas, às novas metodologias” (GARNICA; MODESTO, 2005, p. 35) e de modo que aspectos relevantes em relação ao conhecimento do professor são propiciados pela reelaboração de seu conhecimento “[...] em função dos seus contextos de trabalho e das necessidades decorrentes das situações que vai enfrentando” (PONTE, 1998, p. 35).

Neste sentido, a formação em Modelagem Matemática aliou a experiência profissional ao contexto de trabalho do professor, bem como, a pesquisa e a reflexão sobre sua ação, ao ponto de os professores enfatizarem que na formação eles realmente fazem trocas de experiências. Ela transcendeu o compartilhamento de atividades, e buscou soluções de problemas relacionados à prática (SOUZA-SILVA; SCHOMMER, 2008), pela agregação da contextualização do que ensina e a reflexão sobre como e o porquê ensina, num sentido de ampliação e significação de seu repertório docente.

Essa *visão de ensino mais significativa*, mesmo para o professor, possibilita a ele um *arriscar-se mais*. No que diz respeito ao ensino, ocorrem mudanças importantes, principalmente no papel que este desempenha em sala de aula, em que o professor

[...] passa por uma nova forma de conceber o seu papel na aula de Matemática, numa perspectiva de investigar o que aí ocorre, tendo em vista a obtenção de melhores resultados e a sua realização profissional. Esta mudança do seu papel na aula de Matemática não aconteceu de forma repentina, mas insere-se num evoluir contínuo (MENEZES, 1995, p 147).

Essa visão, esse evoluir contínuo, construído a partir de uma formação permanente, tem grandes chances de se efetivar na ação do professor por não fazer parte da concepção de um ou outro, mas de uma concepção coletiva, formada a partir da pesquisa em grupo, da reflexão sobre a ação e, de modo geral, das discussões entre seus pares que produzem mudanças efetivas no contexto escolar do professor (IMBERNÓN, 2009; MENEZES, 1995), e da própria escola, isso porque ele não está sozinho, há mais gente que comunga das mesmas ideias.

É relevante aqui considerar a fala de um formando-formador quando ressalta que vem ensinando e aprendendo da mesma forma há anos e que compreendeu, a partir da formação em Modelagem e das trocas de experiências, que há outras possibilidades para o ensino e a aprendizagem da Matemática, um sentido de quebra de paradigmas. Essa descrição indica que a formação em Modelagem Matemática atingiu um dos fatores que consideramos importantíssimo para desenvolver Modelagem Matemática: *a mudança de concepção de ensino da Matemática*. O professor diferencia sua prática, como experimentação, os alunos refletem sobre o que aprenderam, podendo se interessar pelo conteúdo começa então um novo ciclo, um ciclo de mudança, no qual o professor ensina e os alunos dão indícios que aprendem, não de forma mecânica, mas contextualizada, são capazes de abrir discussões, de questionar a própria realidade em que vivem. Se o professor estiver *disposto a essa mudança* verá maior significado nessa forma de ensinar e propor a aprendizagem. Abre-se espaço para *a implementação da Modelagem Matemática*, não como atividade ocasional, mas de forma contínua.

Nesse sentido, a formação não propiciou simplesmente um *Know-how*, se limitando a como fazer a Modelagem Matemática, mas permitiu aliar esse como fazer à reflexão sobre a própria ação do professor. O que é diferente, e a nosso ver possibilita uma formação *integradora*, com maior sentido para o professor, que se convence das mudanças necessárias. Diríamos, ainda, que o professor, sozinho, dificilmente chegará a essa conscientização (IMBERNÓN, 1999). Assim, é razoável afirmar que o modelo de formação em Modelagem Matemática supera o aligeiramento das formações usuais, propiciando que o professor a partir do diálogo entre seus pares, da reflexão sobre a ação, do apoio e a formação de um pensamento coletivo, pode se dispor às mudanças necessárias para um ensino da Matemática mais dinâmico. O que fortalece a implementação da Modelagem Matemática, que se alia a esse ensino mais dinâmico, em nossas salas de aula.

Vale a pena considerar ainda, que quando os professores dizem que a formação em Modelagem Matemática propiciou pensar melhorias para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, implicitamente, eles visualizam a necessidade de mudar sua ação pedagógica; de fazer diferente. Muito provavelmente o professor ao utilizar-se da aprendizagem gerada pela formação, mesmo que de forma tímida, quando inicialmente desenvolveram atividades de

Modelagem Matemática em sala de aula, viram bons resultados. Concordamos ainda, que somente:

[...] quando o professorado vê que o novo programa formativo ou as possíveis mudanças da prática que lhes é oferecida repercute na aprendizagem dos 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 (IMBERNÓN, 2009, p. 27).

Quando os professores questionam a sua própria ação, ou seja, quando questionaram porque não utilizam a Modelagem Matemática em suas aulas, ou ainda, porque não se utilizam de ferramentas diferenciadas para o ensino da Matemática, como por exemplo, a planilha do Excel, o software GeoGebra, dentre muitas outras possibilidades, chegaram ao consenso de que não há motivos para não os utilizar, exceto a falta de conhecimento sobre os mesmos.

Nesse sentido, a formação parece ter desencadeado um sentimento de otimismo em relação à sua própria aprendizagem. Eles se viram aprendendo algo diferente, não específico, mas que contribui para o ensino contextualizado, ou seja, quando trabalham temas que dizem respeito às suas necessidades, estes não envolvem unicamente o conhecimento matemático. Por exemplo, em uma das atividades desenvolvida na formação, foi necessário construir um gráfico no *Excel* para demonstrar o comportamento da função potência, alguns formandos-formadores não sabiam como fazer, então organizamos um momento da formação para trabalharmos o *Excel*.

Diante disso, o professor, não *usou a atividade* apenas como um modelo a ser desenvolvido na sala de aula com seus alunos, ele a explorou em todos os sentidos que achou necessário antes de levá-la para a prática com os alunos, ampliando seu conhecimento com relação às ferramentas necessárias para implementá-la, em outras palavras, além de se apropriar da dinâmica da atividade de Modelagem Matemática, ele se apropriou de conhecimentos sobre a tecnologia.

Ainda sobre o uso da tecnologia como ferramenta para auxiliar a aprendizagem, Ferreira (2013, p. 61) traz para o debate a indagação sobre “[...] o motivo de a escola resistir em utilizar tecnologias, mesmo buscando proporcionar novos espaços de construção do conhecimento”. Diríamos, olhando para a formação

em Modelagem Matemática, que um dos fatores é, provavelmente, a falta de conhecimento dessas tecnologias por parte dos professores que ensinam a Matemática.

Nesse aspecto, existem conhecimentos que não são adquiridos automaticamente, solicitam tempo, por isso a formação com carga horária limitada poderá não trazer muitas contribuições, possivelmente trará angústias e reforçará antigos hábitos. Em outras palavras, mesmo que a formação em Modelagem Matemática consiga proporcionar um conhecimento amplo ao professor sobre essa tendência, se ele não tiver um conhecimento mínimo sobre as ferramentas que podem auxiliá-lo, será insuficiente no que diz respeito a sua implementação. Por isso a relevância de os colegas agirem como suporte, entre eles, no contexto de trabalho. O que indica, ainda, que dificilmente o professor estará definitivamente pronto para o ensino e a aprendizagem, por isso a formação precisa ser um processo contínuo. Nesse caso a aprendizagem não se dirige a conteúdos, mas a uma práxis que solicita releitura e investigação.

Um dos pontos importantes destacados pelos participantes é a visão do professor de Matemática que, na Modelagem Matemática, “[...] passa a se constituir no mediador entre o conhecimento matemático elaborado e o conhecimento do aluno ou do grupo” (BURAK, 2004, p. 3-4), o que se diferencia do ensino tradicional. Assim, o professor não dá as receitas prontas, como se apenas ele fosse o *detentor do conhecimento*. Ele possibilita que seu aluno se sinta valorizado pelo que já sabe, o que pode impulsioná-lo a se comprometer com sua própria aprendizagem e motivá-lo a buscar uma aprendizagem mais elaborada.

Essa mudança na postura do professor não representa apenas uma mudança muitas vezes necessária para que o professor passe a utilizar a Modelagem Matemática em sua sala de aula. Requer uma mudança de postura do professor que vai além de uma necessidade de implementação da Modelagem Matemática. Tanto em relação à Matemática, como em relação ao ensino da Matemática. Certamente o professor se utilizará de outras tendências em sala de aula e a figura de mediador do conhecimento pode ser uma forma de valorizar o aluno e seu aprendizado em todas as situações de aprendizagem.

O professor não muda para fazer uma atividade ou outra. Ele pode compreender que o “[...] compromisso da mudança passa pela análise das

contradições e por denunciá-las, buscando alternativa de mudanças” (IMBERNÓN, 2009, p. 38-39). Porém, sua mudança não se resume em uma encenação para desenvolver a atividade de Modelagem Matemática, ela depende da forma que o professor concebe a própria Matemática (FIORENTINI, 1995).

A mudança que, muitas vezes, se almeja nas formações de professores, em geral não ocorre de uma hora para a outra. Nesse sentido que a estrutura da formação em Modelagem Matemática pode contribuir para o entendimento dessa mudança, como já afirmamos. Além de a formação em Modelagem Matemática se propor a ter caráter permanente, ela possibilita a reflexão sobre a ação do professor, uma negociação entre suas concepções e o embasamento teórico e, ainda, uma forma de apoio profissional desencadeada pelos próprios colegas, numa relação horizontal, onde nenhum é considerado o *expert* em determinado assunto, mas sim, são colaboradores naquilo que mais conhecem.

Ainda, sobre a mudança de postura do professor, entendemos que ela pode ser considerada como a *mola propulsora* para uma melhor relação entre professor e aluno. Se o aluno sente que aprende, este se motivará a aprender mais. Se o aluno percebe que seu conhecimento é valorizado, provavelmente sua autoestima, sua autonomia também melhora e, possivelmente, seu interesse pela Matemática se amplie. De maneira que o professor também se motiva a mudar, porque vê resultado na aprendizagem do aluno.

Nesse sentido, tanto para quem ensina, quanto para quem aprende, o que é trabalhado tem amplo significado. Fator que possivelmente contribui para essa melhora da relação professor/aluno. De forma que compreendemos

[...] que a chance de alterar um paradigma pedagógico vem aliada à criação de espaços coletivos para discussão dos pressupostos teóricos e práticos que caracterizam uma opção metodológica. Um professor não altera sua prática pedagógica, se não estiver convencido de que será um ato significativo na sua relação ensino/aprendizagem (BEHRENS, 1999, p. 388).

Neste aspecto, podemos dizer que a formação em Modelagem Matemática, também desempenhou papel fundamental na relação dos professores e alunos de nossas escolas, propiciando a quebra de paradigmas⁵⁷ intrínsecos dos participantes.

A formação evidenciou, ainda, aos participantes, possibilidades importantes para o sucesso da aprendizagem dos alunos, dentre as quais, a contextualização do saber matemático como significação para o aluno e para o próprio professor de Matemática; a postura de mediador do conhecimento como aquele que incentiva o aluno à buscar o conhecimento por meio da pesquisa, da reflexão crítica de sua realidade; a reflexão sobre a ação do professor e o contexto vivenciado por ele como forma de reorganizar o ambiente de aprendizagem; o compartilhamento de experiências, gerando não apenas um aprendizado para os participantes, mas compartilhando a ideia de que é possível ensinar e aprender de uma forma mais harmoniosa, ressaltando-se a importância do que é ensinado na vida do aluno e do professor.

5.4 Sobre as relações afetivas, profissionais e formativas no interior da formação

A quarta categoria, “Sobre as relações afetivas/profissionais e formativas no interior da formação” evidencia que a formação em Modelagem Matemática propiciou a intensificação das relações existentes entre os participantes, ou mesmo de novas relações. Essas dizem respeito notadamente, à afetividade, ao companheirismo e à coletividade.

De maneira geral, as relações enfatizadas pelos participantes são relações que consideramos importantes quando se tem um ambiente de convivência mútua como o que se pretendeu a partir da formação. Essa convivência propiciada pela formação em Modelagem Matemática estimula e fortalece as iniciativas dirigidas à adoção da Modelagem Matemática em sala de aula e, ao mesmo tempo, oferece suporte para minimização dos receios no que diz respeito a sua implementação em sala de aula. No entanto, formandos-formadores enfatizam que as relações que aprofundaremos nessa seção, em geral, podem não ser possíveis em outras

⁵⁷ Segundo Danton (2002, p. 7), paradigmas são grandes teorias que orientam a visão de mundo do cientista, esse termo foi criado por Thomas Kuhn. Uma mudança de paradigma pode representar uma alteração total na maneira como as pessoas vêem o mundo.

estruturas de formação continuada, justamente, porque não propiciam a convivência, o diálogo e as negociações do *dia a dia da formação*.

Implicitamente encontramos essas preocupações no excerto de Imbernón (1999), quando explicita que muitas formações vigentes duvidam da capacidade dos professores de produzirem conhecimentos pedagógicos, estão descontextualizadas no sentido de que há uma separação entre as teorias formativas e a prática do professor em sala de aula e romper com esse sistema formativo será difícil e trabalhoso.

Es una perspectiva actualmente cuestionada en la formación del profesorado aunque, por desgracia, muy vigente em las prácticas formativas y, sobre todo, en la epistemología de los planificadores. El cuestionamiento desde diversos factores: la subordinación a la producción del conocimiento, la desconfianza de que el profesorado no es capaz de generar conocimiento pedagógico, la separación entre teoría e práctica, el aislamiento profesional, la marginación de los problemas morales, ético, sociales y políticos de la educación, el gremialismo y el factor de la descontextualización. Pero ha sido la perspectiva predominante en lá formación y en sus procesos de investigación. Y romper com ello dificultoso, largo y laboroso (IMBERNÓN, 1999, p. 64).

Assim, entendemos que pesquisas relacionadas à *formação continuada* avançam, no meio científico, de forma exitosa e demonstram as lacunas existentes na formação, indicando a necessidade de se romper com o predominante sistema formativo vertical, como já dissemos anteriormente na seção 5.1. No entanto, essas pesquisas ficam, muitas vezes, restritas à comunidade acadêmica, não sendo posta em prática na formação de professores do ensino básico.

Outo fator que se faz pertinente à discussão sobre as formações continuadas é que parece haver uma desconfiança, por parte dos formadores do modelo vigente de formação, de que esse *público*⁵⁸ não é capaz de contribuir com a própria formação, havendo certo receio em dar *voz e vez aos professores em formação*.

Aqui se faz relevante argumentarmos sobre a relação de acolhimento, citada pelos formandos-formadores e que foi enfatizada em especial por um deles, o qual é graduando em Matemática e não possui muitas experiências como docente, *e/e*

⁵⁸ Nos referimos aos participantes das formações vigentes, mas que são entendidos na formação em Modelagem Matemática como sujeitos da formação, por isso na formação em Modelagem Matemática é denominado como formando-formador, aquele que se forma e ao mesmo tempo forma o formador.

disse sentir-se acolhido pelos colegas da formação. Nesse sentido, buscando aprofundar nossa compreensão sobre esse *acolhimento* mencionado e tendo em vista a amplitude de significados que pode apresentar, procuramos pelo seu significado no dicionário Aurélio. Nos deparamos com a definição de que o acolhimento é o "[...] *ato ou o resultado desse ato; recepção. Atenção, consideração*" (FERREIRA, 2005, p. 47).

O significado de acolhimento à que o professor se referiu, diz muito além do simples ato de ser recebido em meio aos participantes da formação, pois quando nos reportamos ao significado de dar atenção, de ter consideração, compreendemos que o professor, possivelmente, sentiu-se valorizado na formação. Esse sentimento de valorização pode ter sido motivado, dentre outros fatores, pela oportunidade de opinar, de contribuir nos encontros da formação e mesmo no dia a dia com seus colegas, visto que a inexperiência docente e a falta de conhecimento em relação à Modelagem, propiciando à ele um sentimento de inferioridade quanto aos colegas da formação, porém, foi surpreendido pela *oportunidade de voz e vez* que à ele foi dado, assim como para os demais colegas.

Consideramos pertinente discutirmos, ainda, outro diferencial da proposta de formação em Modelagem Matemática que está sendo desenvolvida, em especial no grupo de Francisco Beltrão, em que todos os profissionais com mais experiência de sala de aula ou menos experiência, são valorizados no sentido de que possuem contribuições a dar quando se abre um diálogo sobre aspectos relevantes ao ensino e a aprendizagem da Matemática. Isso porque, como já enfatizado, respeitam as diferenças de pensamentos, e ampliam as discussões favorecendo a reflexão sobre as próprias ações e suas concepções sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Ressaltamos que as contribuições citadas por essa relação de respeito as diferenças são positivas a partir do amadurecimento das discussões, proporcionadas pela formação em Modelagem Matemática, em que os professores que lecionam a mais tempo podem dar suporte aos menos experientes (GARCIA, 1999) e os menos experientes podem dar suporte aos mais experientes trazendo para o debate conhecimentos teóricos atualizados.

Para além da *troca de conhecimentos*, dos debates e discussões, outro fator que se mostrou essencial para que a formação em Modelagem Matemática

propiciasse esse sentimento de acolhimento, foi que os participantes ouviram uns aos outros, *como colegas*. Ouviram tanto as experiências positivas quanto as experiências negativas e colaboraram para que essas fossem revistas por meio de uma perspectiva coletiva, em que se auxiliaram para que as dúvidas fossem esclarecidas e as dificuldades fossem superadas, ou mesmo amenizadas. O que possibilitou também, uma melhor convivência entre eles.

Assim, podemos nos aprofundar um pouco mais, no significado desse *acolhimento* citado pelos participantes, enfatizando o sentido de refúgio e de abrigo, quando compreendemos que o formando-formador, possivelmente, *sentiu-se em um ambiente em que foi amparado e protegido*, pois muitas vezes, *o professor, não apenas de Matemática, sofre certa pressão*, tanto por parte de pais e alunos, quanto da equipe pedagógica, quando seus alunos *não compreendem os conteúdos da disciplina*.

Nesse sentido, a formação atua como mediadora entre a pressão do cotidiano escolar sobre o professor e a necessidade de mudança de concepção de ensino da Matemática. Uma espécie de resistência à mudança (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012) pode ser observada entre os formandos-formadores, ao mesmo tempo em que reconhecem a necessidade destas em sua prática pedagógica, sentem-se inseguros em ariiscar-se a percorrer diferentes caminhos, que não seja aqueles em que foram formados. Isso propicia que o professor, ao utilizar, por exemplo, o livro didático, tenha segurança em explicar de onde vem o conteúdo que está trabalhando, além de ser menos agitado, no sentido de que os alunos não precisam sair de suas carteiras enfileiradas e comprovem por meio de uma avaliação, cujo objetivo é a mensuração, e nem sempre real, dos resultados em relação a aprendizagem dos alunos.

Nessa perspectiva, *o fazer diferente, quando se está sozinho, não é fácil*, e esse acolhimento pode contribuir para que os professores consigam vencer as tensões vividas por eles ao implementar, por exemplo, atividades de Modelagem Matemática, geradas pela descontinuidade entre os discursos da prática pedagógica e da modelagem, tais como: *a tensão da abordagem do conteúdo matemático, de não cumprir o currículo escolar, da participação dos alunos no desenvolvimento das atividades, da abordagem das respostas dos alunos e da sua própria intervenção em sala de aula*, tensões essas trazidas na tese de Oliveira (2010).

Essas tensões são, de certo modo, aos poucos superadas, pelo menos ao nível do discurso dos formandos-formadores, pelas relações afetivas, profissionais e formativas, exteriorizadas por expressões como as de que ficam felizes em encontrar os colegas da formação; que nos encontros têm a sensação de paz, de tranquilidade; que a formação em Modelagem permite pensar, refletir e dividir as inquietações com os colegas.

Nesse contexto, as relações destacadas pelos formandos-formadores, ainda podem ter se expandido pela possibilidade de a formação se estruturar como uma *formação de longo prazo ou permanente*. Em outras palavras, os formandos-formadores tendem a expor suas dificuldades, suas opiniões, seus anseios porque adquirem *confiança nos colegas*. São relações afetivas, profissionais e formativas que se expandem de maneira imperceptível quando há *reciprocidade nas ações dos participantes*; relações essas, que tendem a se expandir se o *clima de respeito e diálogo* se mantiver entre eles, de modo que a formação continuada represente um diferencial na construção de um ambiente de trabalho harmonioso (IMBERNÓN, 1999), um dos contributos para que se efetive um coletivo profissional que se institua como suporte para as necessidades dos participantes.

Outro fator relevante para o desenvolvimento e a manutenção das relações afetivas, profissionais e formativas é a frequência com que os encontros ocorrem, ou seja, quinzenalmente. Essa frequência é importante para que se mantenha essa reciprocidade entre eles, não havendo o distanciamento produzido, dentre outras coisas, pelo isolamento progressivo entre os professores quando deixam de se ajudar, de se importar um com o outro.

Nesse contexto é considerável o fato de a formação ocorrer entre um número de participantes que possibilite que todos sejam ouvidos, que propicie abrir espaços para as contribuições que cada um pode oferecer. Espaço de diálogo, reflexão e ampliação dos conhecimentos teóricos e práticos, no qual sentem-se à vontade para expor suas dúvidas, bem como, as atividades em que tiveram êxito ou não, e ainda, propor encaminhamentos que dizem respeito ao cotidiano da escola e a realidade vivenciada por eles em relação ao ensino e a aprendizagem da Matemática.

É impensável evidenciar que a formação em Modelagem Matemática proporcionou, por meio de seu modelo e de sua estrutura, que o professor expusesse de forma tranquila os motivos pelos quais ele não veio a utilizar, até

então, a Modelagem Matemática em suas aulas. O que nos permitiu compreender que o professor, para implementar a Modelagem Matemática em suas aulas, *além de se convencer dos benefícios da Modelagem Matemática*, como indica Barbosa (2001a), *precisa sentir-se seguro em relação ao trabalho com essa tendência de maneira prática*.

Neste sentido, o professor precisa compreender, ante a iniciação da implementação da Modelagem, que ela faz parte de uma concepção de Matemática viva e dinâmica (FIORENTINI, 1995). Caso contrário, ele, possivelmente, tomará a atividade de Modelagem Matemática e a desenvolverá de maneira tradicional, em outras palavras, não efetivará a Modelagem Matemática numa concepção voltada para o olhar da Educação Matemática, que se preocupa com o ensino e ao mesmo tempo em como essa aprendizagem se dará em sala de aula por parte dos alunos, de maneira a contribuir com sua autonomia e seu pensar crítico enquanto membro da sociedade e do contexto em que vive. De certa forma, isso recai nas concepções de formação de professores, em que o professor reproduz o que lhe é apresentado, uma formação como já dissemos, vertical. Nesse sentido, compreendemos que dificilmente o professor vai formar alunos autônomos se ele mesmo não teve a oportunidade de fazer parte de formações que busquem formar professores autônomos.

Por isso insistimos na questão de que não se faz suficiente o professor conhecer a Modelagem Matemática para desenvolvê-la em sala de aula. Barbosa (2001a, p. 6) diz que é [...] possível afirmar que os programas de formação em Modelagem não têm tido dificuldades para convencer os professores sobre a plausibilidade de suas propostas”, entretanto, pesquisas demonstram dificuldades em ver essa tendência sendo implementada em sala de aula (OLIVEIRA, 2010; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; TAMBARUSSI, 2015). Entendemos que se faz necessário uma mudança sobre a concepção de ensino e aprendizagem do professor de Matemática, incluindo os próprios formadores, em que ele precisa se convencer que poderá aprender junto com seus alunos assuntos relevantes, que não fazem parte dos conteúdos de Matemática, mas que dão sentido a eles.

Assim, se retira o *fardo* de que o professor de Matemática, e de outras áreas, deve ser detentor de todo o conhecimento científico, o que consideramos ser humanamente impossível, mas lhe fornece um horizonte imenso de saberes que

podem dar sentido ao conhecimento matemático e propiciar uma prática pedagógica que favoreça a aprendizagem numa perspectiva sócio-crítica (ARAUJO, 2009). No sentido de que é significativo, não apenas o conhecimento profissional do professor de Matemática, mas também como ele conduz o aluno para que a aprendizagem se consolide de forma relevante causando impactos positivos na formação desses alunos. *Possibilitando uma melhor relação professor/aluno em virtude da interação entre ambos, quando há disposição em ouvir e compreender um ao outro.*

No entanto, Silveira e Caldeira (2012) consideram que os professores que pretendem implantar a Modelagem Matemática em suas salas de aula tem, ainda, de enfrentar obstáculos que vão além da relação professor/aluno e da insegurança diante do novo. Esses dizem respeito à relação com as famílias dos alunos, com os colegas docentes, com a equipe pedagógica e administrativa da escola e podem resultar em resistência, por parte do professor de Matemática, não só para desenvolver a Modelagem, mas para implementar outras inovações pedagógicas. Esses obstáculos se relacionam com o cumprimento do currículo escolar, mesmo que de forma linear e desconexa do contexto escolar e, ainda, a apresentação de resultados satisfatórios quanto a aprendizagem dos alunos.

Diante dessa realidade, a formação em Modelagem Matemática busca, mesmo que minimamente, superar esses obstáculos, diminuindo a resistência dos professores quanto a adoção da Modelagem. Um passo importante foi que a estrutura e o modelo de formação propiciaram, por meio do diálogo entre seus pares, que estes formassem novos vínculos afetivos, profissionais e formativos, ou mesmo, ampliassem esses vínculos. O que favoreceu a solidariedade⁵⁹ entre eles, propiciando, uma rede de apoio e conhecimento, permeado pela reciprocidade de falarem e serem ouvidos, do diálogo e da negociação entre suas concepções e seus constructos pessoais e ainda, do auxílio aos colegas.

Para que isso se efetivasse foi importante o espaço aberto aos formandos-formadores para que relatassem suas experiências com a Modelagem Matemática ou mesmo outras situações de ensino e de aprendizagem relevantes a cada momento. Esse espaço formativo propiciado pela formação em Modelagem

⁵⁹ Se referindo aos momentos em que os formandos-formadores se ajudam entre si, na formação e não apenas no dia a dia da escola, ouvindo os colegas, auxiliando com material didático, empenhando-se nas discussões sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática e a própria Modelagem.

oportunizou, muito além das trocas de experiências em relação à Modelagem e ao ensino da Matemática. Propiciou, também, que os formandos-formadores fizessem uma releitura da sua prática pedagógica, e mesmo do seu empenho⁶⁰ enquanto professor para mudar situações em que o aluno não aprende, ou mesmo, aquelas em que o professor sente que não ensina, justamente por trabalhar sem a contextualização, sem o debate crítico e as possibilidades de ação frente aos conhecimentos matemáticos. Em resumo: *como se ensina a Matemática e porque a ensina*.

A partir desses momentos de discussão proporcionados pela formação em Modelagem Matemática, um dos formandos-formadores relatou que ficou traumatizado quando utilizou-se da Modelagem Matemática, em formação anterior, e foi questionado, por um dos formadores, quanto à estrutura de seu trabalho. O formador-formando demonstrou que naquele momento se viu sozinho desenvolvendo a Modelagem Matemática, sentiu-se vulnerável aos questionamentos sobre o que se propôs a desenvolver, de maneira que se percebe que ele não conhecia as diferentes concepções de Modelagem Matemática, teve receio de ser criticado em seu fazer pedagógico, pois desenvolvia o trabalho de forma isolada dos outros professores da escola.

Ao relatar sua experiência negativa com a Modelagem Matemática, compreendemos que o formando-formador demonstrou ter confiança, nos colegas da formação e, implicitamente buscava por apoio para superar o desafio de implementar a Modelagem Matemática em sala de aula. Esse é mais um importante diferencial da formação em Modelagem Matemática no grupo de Francisco Beltrão, a relação de confiança entre os participantes ocasionada pela estrutura e pelo modelo de formação, em que o formador-formando e os formandos-formadores são colegas e desempenham uma relação horizontal na busca por conhecimento teórico-prático que envolve o professor de Matemática e a Modelagem.

Neste sentido, foi importantíssimo que o formando-formador, que teve uma experiência negativa com a Modelagem Matemática, tenha se manifestado, expondo para os colegas o que lhe deixava inquieto, o que fazia com que ele, de antemão, rejeitasse essa tendência. Isso, de certa forma, indicou que *mesmo ele*

⁶⁰ No sentido de ele, professor, se propor a buscar o conhecimento sobre novas práticas, sobre as tendências da Matemática, sejam esses na universidade, em grupos de estudos, ou com os colegas da área.

tendo experiências negativas em relação a implementação da Modelagem Matemática, viu nessa tendência uma possibilidade de fazer diferente. Ele conhecia o potencial dessa tendência, tanto é que não desistiu dela, não a desenvolvia, mas aceitou participar de uma formação que envolvia justamente essa tendência que o desafiava.

Comprendemos que se o professor não tiver com quem contar, uma forma de apoio que o ajude a *enxergar* os diferentes caminhos de ensino e de aprendizagem, de modo geral, continuará a sentir-se inseguro, em meio aos desacertos e as frustrações relacionadas à sua experiência profissional. Nessa perspectiva, concordamos com a fala de Barbosa (2004b), quando diz que a forma como o professor vê a Modelagem Matemática, na maioria das vezes, é reflexo de experiências anteriores, bem ou mal sucedidas. Se essas experiências foram mal sucedidas, ele necessita ter condições de fazer uma releitura desse cenário e, de maneira isolada, essa releitura dificilmente acontecerá. Por isso insistimos que a relação de apoio entre os pares, propiciada pela formação em Modelagem Matemática é fundamental para que a implementação da Modelagem ocorra de forma efetiva nas salas de aula, fazendo com que o professor, por meio dessa tendência, se volte para os princípios da Educação Matemática e conseqüentemente para um ensino mais significativo aos alunos, possibilitando a estes serem agentes dinamizadores de discussões e aprofundamento críticos-sociais no contexto em que vivem.

Outro fator, ainda fundamental nas relações afetivas, profissionais e formativas, é o entrosamento entre os participantes, gerado por momentos de descontração, em que puderam rir de si mesmos e dos colegas, em meio aos seus erros e acertos. Esses momentos, provavelmente propiciado, pela convivência, pela proximidade entre os participantes e o ambiente de respeito as diferenças e cumplicidade profissional no qual eles puderam sentir-se parte do processo de formação. De tudo isso, pode-se dizer que os participantes atribuem um sentido de pertencimento ao grupo. Esse sentido, longe de ser alcançado mecanicamente, deve ser mantido e realimentado para que a formação perdure e venha a produzir efeitos de mudança efetiva e duradoura nas práticas docentes.

De maneira geral, todas essas relações propiciadas em meio à formação continuada em Modelagem Matemática, tem ainda, além de todos os aspectos já

levantados, a forma como ela foi conduzida, como já salientamos anteriormente, numa relação horizontal, em que a formadora-formanda, mediou os encontros que foram definidos sempre em meio ao diálogo e a negociação. Surgindo então a ideia de que a formadora-formanda é tranquila, compreensiva, que soube dosar o tempo das atividades, bem como a disponibilidade e o entusiasmo dos formandos-formadores.

Na verdade, a organização dos encontros se deu em um ambiente de negociação, no qual todos, de maneira geral, desempenharam com responsabilidade suas tarefas, considerando que além dos participantes serem conhecidos, de fazerem parte do mesmo contexto, quando eles propuseram ou aceitaram as atividades da formação, ou em sala de aula, estavam se responsabilizando não só com a formação continuada ou com a formadora-formanda, mas com seus colegas de trabalho, mesmo que de maneira implícita.

Ainda, num sentido de coletividade gerado pela formação, pode-se dizer que ela causou uma certa movimentação na escola e foi vista com bons olhos por aqueles que administram o espaço escolar. Em geral o professor não muda sozinho, imaginemos o que pode acontecer se vários professores da escola trabalham de forma mais articulada, pois “[...] a formação por si só consegue muito pouco se não estiver aliada a mudança no contexto, da organização, de gestão e de poder entre os professores” (IMBERNÓN, 2009, p. 42). Se a articulação entre os setores da escola forem tomando corpo, forem sendo contagiados pela relação de coletividade e ao mesmo tempo de responsabilidade para com a aprendizagem crítica e emancipadora dos alunos, bem como uma formação profissional que esteja relacionada com esse ensino, se efetivarão mudanças que privilegiarão um ensino crítico e participativo, em que se o aluno não aprende Matemática, essa não é uma responsabilidade isolada do professor de Matemática, mas de todo o coletivo da escola, ou ao menos do grupo de professores de Matemática. Para tanto, é necessário haver um convencimento, inicialmente pelos professores da área que estudam, pesquisam, se fortalecem como coletivo profissional e depois disseminem essa responsabilidade aos demais setores da escola, fruto da ação conjunta entre professores, alunos, equipe pedagógica e administrativa da escola com os pais e a sociedade.

Entendemos que quando os formandos-formadores consideram a formação como instigadora e ao mesmo tempo desafiadora, tinham em mente o comprometimento que teriam uns com os outros enquanto colegas, enquanto profissionais, enquanto professores de Matemática. Nesse sentido, uma das principais mudanças, para a qual o professor foi instigado pela formação, foi ver o espaço escolar de outra forma, ou seja, como um espaço, também, de formação. Pois a partir das discussões realizadas, ao se deparar com situações do seu dia a dia ou com seus colegas, pôde-se conduzir o professor a um repensar sobre sua ação, ou ainda, propiciar, fora do momento de formação uma relação profissional e formativa, em que os pares se comunicam pela proximidade favorecida pela própria formação, e estes podem contribuir com seus colegas.

Ainda nessa perspectiva, outro fator relevante foi a *reconfiguração da rotina enquanto professor de Matemática e participante da formação*. Essa reconfiguração se dá em dois sentidos: enquanto tempo, pois passaram a utilizar parte da hora-atividade para formação, precisaram reestruturar o tempo utilizado para preparar aulas e fazer avaliações e demais atividades realizadas na hora-atividade para poder utilizar parte desse tempo para a formação; mudar a rotina do como ensinar, pois de certa forma, se comprometeram uns com os outros em fazer a diferença na sala de aula, diferença essa suscitada não apenas pela implementação da Modelagem Matemática em sala de aula, mas pela mudança da postura do professor de Matemática, a de mediador do conhecimento, que valoriza o contexto vivido para significar os conteúdos matemáticos. Necessitaram, então, deixar de fazer as mesmas coisas que faziam, muitas vezes mecanicamente, e repensar a forma de trabalhar em sala de aula para a Matemática ser mais dinâmica, mais significativa.

Assim, compreendemos que não é suficiente o professor *aprender a desenvolver atividades de Modelagem Matemática* para que o ensino e a aprendizagem se modifiquem na escola, é necessário que ele compreenda que seu olhar precisa estar embuído do que a Educação Matemática nos propõe, entre outras coisas, a contextualização do que se busca ensinar, para isso utiliza-se de diferentes áreas do conhecimento, que pretendem proporcionar um conhecimento matemático mais ampliado e significativo para o aluno em uma perspectiva sócio-

crítica da Matemática (ARAUJO, 2009), em que se questiona porque e para que ensinar determinado conteúdo e qual a influência deste no contexto do aluno.

Dessa forma, entendemos que o fortalecimento da formação em Modelagem Matemática se deu a partir do momento que os professores começaram a discutir, não só a Modelagem Matemática mas, temas relacionados a sua prática pedagógica, a refletir sobre ela, sobre o currículo escolar, a contextualização e significação dos conteúdos matemáticos. Temas esses, voltados para a Educação Matemática e que possibilitaram a compreensão, por parte dos formandos-formadores, de que o ensino usual não dá conta de abarcar as possibilidades de ensino e aprendizagem propiciados pela relação entre os conteúdos matemáticos e a realidade trazida pelo aluno; realidade essa que pode dar sentido ao que se ensina e ao que se aprende em Matemática.

A partir dessas discussões, percebemos o fortalecimento da formação, por meio da convivência entre os pares, da discussão de suas dificuldades, de suas inquietações e por se disponibilizarem a ajudar uns aos outros, *uma forma de apoio profissional em meio ao cotidiano escolar, nem sempre amistoso para o professor de Matemática.*

Para concluir essa categoria, admitimos que as relações evidenciadas no âmbito da formação em Modelagem Matemática, ou seja as relações afetivas, profissionais e formativas, foram um dos fatores relevantes para que os formandos-formadores se arriscassem a desenvolver a Modelagem Matemática em sala de aula, mesmo que de maneira tímida, em que um dos motivos era que se sentiam amparados pelos colegas nas situações de dificuldade e em contrapartida, sentiam-se responsáveis em colaborar com eles.

Nesse sentido, quanto mais nos aprofundamos nas análises e nas interpretações das categorias, mais nos convencemos da inter-relação dos sentidos apresentados pelos participantes à luz da nossa interrogação de pesquisa: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática? E* buscando explicitar essas relações em um movimento fenomenológico e hermenêutico que propiciou-nos enxergar por perspectivas diferentes a proposta de formação continuada desenvolvida em Francisco Beltrão, apresentamos a seguir as nossas considerações finais, em expectativa de que sejam relevantes à comunidade que se dedica à Modelagem

Matemática e a uma concepção de Matemática *mais dinâmica e significativa, para o professor que ensina e para o aluno que aprende.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção retomamos, inicialmente, a interrogação de pesquisa, empenhando-nos para evidenciar nossa compreensão sobre o fenômeno estudado, o sentido atribuído pelos participantes à formação em Modelagem Matemática.

É importante ressaltar que o sentido pelo qual buscamos se constitui em uma das questões centrais da hermenêutica (STEIN, 2010), e que está inerente ao significado, numa perspectiva de que sentido e significado se fazem presentes à presença, portanto, nesse percurso, sujeito e objeto são, também, indissociáveis.

Desse modo, ao tecermos nossas considerações finais à luz da interrogação: *que sentido atribuem os professores participantes à formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática?*, é significativo um olhar para a contribuição de Ponte (1998) ao explicitar que as perspectivas teóricas são coisas diferentes de práticas reais de formação. A amplitude dessa afirmação se justifica, em nossa compreensão, pela diferença de contextos e de concepções abarcadas em uma mesma formação. Em outras palavras, uma mesma teoria de formação terá diferenças em sua implementação, pois os sujeitos, suas concepções e seus constructos, bem como os contextos envolvidos influenciam nos direcionamentos dessas formações, no escopo de apresentarem resultados positivos a partir da incorporação dessas aprendizagens no dia a dia da sala de aula ou no contexto escolar do professor de Matemática.

Assim, concebemos que a riqueza das formações continuadas se dá quando elas não estão presas a um modelo e uma estrutura fechada, em que se apresenta uma carga horária mínima de etapas a serem cumpridas de forma linear, com uma lista de conteúdos programáticos pré-estabelecidos antes mesmo de conhecer os sujeitos envolvidos e os seus contextos.

Nosso trabalho não pretende descredenciar o mérito das demais formações na área da Modelagem Matemática. No entanto, compreendemos por estarmos inseridos em uma proposta sobre o assunto, a partir das transcrições dos encontros da formação e dos depoimentos dos formandos-formadores que a formação continuada investigada nessa dissertação é dependente de outros condicionantes do

trabalho, da experiência e das concepções do professor de Matemática, como já explicitado anteriormente no capítulo que trata das interpretações.

Nesse sentido, uma concepção de Matemática dinâmica e significativa envolve uma postura do professor também dinâmica (FIORENTINI, 1999), voltada a compreender a importância do que se ensina e por que se ensina (FREIRE, 1996). Uma visão que se volta para a Educação Matemática, cuja preocupação está em dar significado ao que se ensina e conseqüentemente para o que se aprende (BURAK, 2005) e, ainda, para a formação do professor (PONTE, 1994; IMBERNÓN, 1999).

Assim, ao olharmos os fatores que moveram os formandos-formadores a aceitarem o convite para participar da formação em Modelagem Matemática, na cidade de Francisco Beltrão, evidencia-se que, inicialmente, estes se deram em função do companheirismo e da amizade entre os pares, visto que em um primeiro momento o olhar dos formandos-formadores para a formação em Modelagem Matemática se deu de modo desconfiado, em função dos motivos, já descritos, os quais estão relacionados, principalmente às experiências negativas que tiveram com essa tendência em outras formações e a falta de conhecimento sobre a Modelagem.

No entanto, a partir do primeiro encontro em que os formandos-formadores foram inseridos em um ambiente de reflexão, a maioria deles foi modificando o olhar para a formação em Modelagem Matemática, visto que ao perceberem que seus conhecimentos foram ampliados e considerados, aos poucos, foram concordando uns com os outros e, ao mesmo tempo, se motivando a exporem suas opiniões nos encontros de formação, pois se viram valorizados. Um dos fatores que contribuiu para esse fato foi que os formandos-formadores se sentiram ouvidos, um importante aspecto da estrutura e do modelo de formação aqui investigado. Os formandos-formadores, bem como a formadora-formanda, tiveram espaço para expor suas ideias, suas dúvidas, seus desafios enquanto professores de Matemática e sujeitos da formação continuada. Assim, os motivos para a participação na formação, já não são exclusivamente os de amizade e companheirismo, mas porque a formação tem, para eles sentido de igualdade entre eles e que se articula ao modelo e estrutura da formação e às reflexões decorrentes da Modelagem; sentido de partilha das experiências, das dificuldades, dos desafios; sentido de diálogo entre os formandos-formadores; sentido de estarem juntos para estudar, refletir e discutir; sentido de mudança de rotina do professor; sentido de aprendizagem em rede; sentido de

respeito às diferenças; sentido de confiança entre os colegas; sentido de formação integradora, a qual não trata apenas de um tema específico, mas de aspectos que influenciam, por exemplo, na implementação da Modelagem Matemática em sala de aula; sentido de apoio entre os pares; sentido de aprendizagem coletiva; sentido de significação daquilo que se ensina.

Desse modo, destacamos que a formação em Modelagem Matemática propiciou uma releitura não só do modo em que os formandos-formadores vêm ensinando a Matemática nas escolas, mas da importância que a formação continuada tem para o cotidiano do professor. Discussões como as dificuldades enfrentadas com o ensino e a aprendizagem da Matemática apresentaram nas interpretações aspectos importantes para aprofundar o sentido de se ensinar a Matemática nas escolas. Aqui, destaca-se a insatisfação dos professores com os resultados desse ensino da Matemática, até o momento, e insere os formandos-formadores em um ambiente de reflexão sobre sua ação (SCHÖN, 1992), despertando, desse modo, a necessidade de mudança no que se refere ao ensino da Matemática e a postura do professor na sala de aula.

Portanto, quando se propôs a reflexão sobre a ação do professor, sobre suas concepções de ensino e de aprendizagem, bem como, sobre seu cotidiano escolar, ou seja, do primeiro ao quarto encontro, tivemos a desistência de dois participantes, possivelmente por não se disporem a repensar suas práticas ou ainda, por não concordarem com a necessidade das mudanças que começavam a se mostrar a eles. Evidenciando que nem todos os professores de Matemática concordam em utilizar-se de diferentes metodologias ou estratégias inovadoras para o ensino da Matemática.

Nessa perspectiva, entendemos, também, que nem todos os professores estão dispostos a desenvolver, por exemplo, a Modelagem Matemática em suas salas de aula. Aqui deixamos, ao nosso ver, importantes interrogações para a implementação de formações em Modelagem Matemática: quem é o professor que, em sala de aula, desenvolve a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática? Sob que condições é possível convencer o professor de Matemática a modificar sua postura enquanto professor que ensina Matemática (no sentido de uma postura usual para uma postura mais dinâmica, como por exemplo, de mediador do ensino e da aprendizagem)? É possível afirmar que o professor que

aceita o convite para participar de um modelo de formação mais dinâmico — consequentemente de ensino mais dinâmico — possui também uma concepção de ensino mais dinâmica?

O que compreendemos a partir da pesquisa sobre o sentido que os participantes atribuem à formação em Modelagem Matemática é que a estrutura e o modelo de formação contribuíram para que tanto os formandos-formadores, quanto a formanda-formadora se sentissem seguros ao fazer parte de um grupo que, aos poucos, se fortalece em um pensamento coletivo, propiciado inicialmente de modo tímido, ao aceitarem discutir sobre a necessidade de modificar a forma de ensinar a Matemática. Apresentando como fatores que contribuíram para essa mudança as trocas de experiências, as discussões sobre o dia a dia do professor, a elaboração coletiva das atividades, a discussão sobre o currículo escolar imposto, na maioria das vezes de forma vertical, sem considerar os contextos de cada turma, de cada escola e principalmente a relação afetiva, profissional e formativa que se estabeleceu por meio da estrutura e do modelo da formação em Modelagem Matemática.

Assim, compreendemos que a estrutura e o modelo da formação investigados produziram resultados positivos para aqueles que se dispuseram à mudança ou se convenceram de sua necessidade. No entanto, compreendemos que esse convencimento, essa mudança a partir da formação, não se deu em um curto espaço de tempo, é importante ressaltar aqui que o período descrito na investigação foi de aproximadamente 9 meses de formação, e que certamente essas mudanças do professor não acontecerão em uma formação usual que se utiliza, em média de 8 horas de formação ou de 30 horas de relações superficiais. Compreendemos que a formação em Modelagem Matemática, por envolver pesquisas temáticas, interdisciplinaridade e investigação precisa “[...] associar à dimensão da intensidade e engajamento específico. Em outras palavras, de nada adianta permanecer por um longo tempo em formação, sem aquisição dos conhecimentos e saberes necessários ao desenvolvimento da prática pretendida”. (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2015, p. 9). Nesse sentido, quando se pretende propiciar o convencimento, ou ainda, o autoconvencimento da necessidade de mudança, faz-se necessário aliar o tempo e o comprometimento, pois, essas mudanças e aquisições ocorrem de forma lenta e, muitas vezes, sofrida no sentido de desapegar de hábitos costumeiros ou cômodos

propiciados por formações usuais que se destinam a cumprir, mesmo que inconscientemente, com aspectos burocráticos que levam em conta a carga horária da formação.

Além disso, entendemos que a formação em Modelagem Matemática se deu em um espaço de tempo relativamente apropriado (9 meses até o momento), e ainda, a partir de um número de participantes que proporcionou a interação e o diálogo entre todos, favorecendo para que a formadora-formanda e os formandos-formadores pudessem olhar para a própria ação, não apenas nos encontros de formação, mas também, ao vivenciar o dia a dia de sala de aula nos momentos que se intercalaram aos da formação.

Assim, compreendemos ainda que as motivações que desencadearam essas reflexões têm relação com a utilização de um período de tempo, também, destinado para a formação do professor — a hora-atividade — mas que, até então, não tinha essa conotação entre eles. Nessa perspectiva, a formação em Modelagem Matemática propiciou uma releitura sobre esse espaço temporal (a hora-atividade) como um espaço também formativo. Além disso, reconfigurou o espaço de trabalho do professor — a escola — como um espaço, também, formativo (IMBERNÒN, 1999; PONTE, 1994), no sentido de que, é nesse espaço — a escola — que ocorrem as intervenções relacionadas ao ensino e a aprendizagem e que é essencial para as reflexões sobre o dia a dia do professor e as aprendizagens decorrentes dos procedimentos de ensino.

Entendemos que é necessário ao professor se colocar em um ambiente de constante formação, na qual sua *rotina*, pode, desde que ele esteja motivado (aqui no sentido da coletividade presente entre os formandos-formadores e a formadora-formanda que se encontram no ambiente de trabalho) para isso, propiciar reflexões sobre sua ação, momentos de interação com os colegas, trocas de materiais e compartilhamento de experiências formando, assim, *uma rede de apoio entre os próprios professores da escola e reconfigurando o modelo de ensinar e aprender a Matemática, por meio da Modelagem.*

No entanto, evidenciamos que para a formação continuada em Modelagem Matemática proporcionar conhecimentos novos aos participantes foi importante o incentivo aos formandos-formadores à pesquisa e à busca pela inovação pedagógica. De outro modo, os formandos-formadores podem recair na rotina e,

após algum tempo, se desestimularem, retornando ao modelo tradicional de ensino, ao qual estavam acostumados. Em outras palavras, podem voltar a fazer as mesmas coisas que faziam antes. Isso porque, muitas vezes, se torna cômodo utilizar-se de metodologias que sejam comuns ao contexto escolar e dificultoso para a construção de um modelo diferenciado de ensino, o qual não faz parte da rotina da escola. Por exemplo, pode se tornar cômoda a utilização, em sala de aula, de um único recurso pedagógico, o livro didático, e como método de ensino apenas as explicações orais, sem demonstrações, sem ouvir o aluno, sem oportunizar o protagonismo estudantil. Simplesmente porque, costumeiramente, se faz assim.

Nesse sentido, os relatos dos encontros, explicitados no capítulo III, mais especificamente quando os professores começaram a desenvolver as atividades em Modelagem Matemática, aguçou nossa curiosidade sobre a ação dos formandos-formadores, isso porque percebemos que eles tinham facilidade em relacionar assuntos que envolvessem questões sociais e a Matemática, sugerindo assim que eles têm uma leitura social do mundo e que são capazes de fazer relações entre essa leitura e os conteúdos matemáticos. Minha inquietação enquanto pesquisadora se aguça para compreender porque, na maioria das vezes, os formandos-formadores não se utilizam desses conhecimentos para contextualizar o ensino e a aprendizagem da Matemática em sala de aula. Essa inquietação se intensificou ao ouvir de um dos formandos-formadores que ele tem dificuldade em ver a Modelagem Matemática nas situações do cotidiano escolar e social, como por exemplo, quando trabalhamos a Modelagem Matemática na formação por meio dos temas Dengue, salário mínimo, quanta água podemos economizar coletando a água dos ar-condicionados na escola e outros. Estaria ele buscando por um *modelo matemático* mais elaborado?

Nossa compreensão, tecida a partir das transcrições dos encontros e dos depoimentos dos formandos-formadores, é de que, geralmente, as formações – tanto inicial como continuada – que tratam da Modelagem Matemática, geralmente, utilizam-se de uma ou outra concepção de Modelagem, seguindo determinado autor, o que inviabiliza uma visão ampliada da Modelagem Matemática.

Nesse aspecto, nossa fala não se torna vazia, porque partimos dos discursos dos formandos-formadores, os quais evidenciaram que a maioria dos formandos-formadores, já teve contato com a Modelagem em momento anterior à formação em

Modelagem Matemática e desenvolveram até mesmo projetos que envolviam a Modelagem. No entanto, no momento em que se iniciou a formação estes não a utilizavam e, alguns, como evidenciado nas transcrições, tinham receio quanto a sua utilização.

Diante do exposto, ousamos acrescentar que uma formação realizada de maneira inadequada pode afastar ainda mais os professores dos propósitos iniciais dessas formações, uma vez que os formandos-formadores que já tinham utilizado essa tendência em outros momentos de formação, demonstraram certo desconforto frente ao tema proposto pela formadora-formanda no convite inicial para a formação. Esse desconforto foi sendo minimizado, aos poucos, a partir da reconfiguração dessa tendência, por meio da inserção dos formandos-formadores em um ambiente intelectual, acolhedor e amistoso, que antes de se propor a trabalhar a Modelagem Matemática, se propôs a discutir as concepções prévias dos formandos-formadores e da formadora-formanda e, posteriormente, a envolver-se com as atividades de Modelagem.

Outro fator que se mostrou favorável foi a apresentação da formadora-formanda, uma colega, que introduziu as tarefas de Modelagem sem uma teoria prévia, proporcionando que os formandos-formadores descobrissem as possibilidades de aprendizagem da tendência em situação de simulação de sala de aula, bem como visualizassem as possíveis limitações das atividades enquanto práticas de sala de aula (no sentido de sentir-se, mesmo que minimamente, no lado do aluno e o do professor ao mesmo tempo, propiciando a este compreender a importância do professor se pôr como mediador nesse processo de ensino e de aprendizagem).

Ainda, destacamos que os formandos-formadores, bem como a formadora-formanda demonstraram tensões (OLIVEIRA, 2010) iniciais, características daqueles que se arriscam a modificar sua prática pedagógica, que se arriscam expor-se em frente aos colegas de trabalho. Essas tensões, como: a elaboração do problema (no sentido de ser ou não pertinente aos colegas); a insegurança de relacionar as informações do problema com sua experiência (aqui no sentido de que ele não é aluno e sim professor, o que parece intensificar a tensão); a elaboração do modelo matemático (no sentido de utilizar um conhecimento mais elaborado) e a análise crítica das soluções (enquanto discussão entre colegas da área) foram lentamente

sendo superadas, em virtude do modelo e da estrutura da formação, que pôs os formandos-formadores e a formadora-formanda em um ambiente também de tensão, mas que propiciou o conhecimento dessa tendência, a ampliação do conhecimento matemático, o compartilhamento de experiências e a intensificação das relações afetivas, profissionais e formativas que colaboraram para que, juntos superassem essas tensões e fortalecessem ainda mais a formação continuada em Modelagem Matemática.

Assim, podemos dizer que foi a partir da imersão dos formandos-formadores em um contexto de reflexão, de diálogo e, posteriormente, em um ambiente de Modelagem Matemática, no qual se trabalhou as diferentes concepções de Modelagem que eles puderam visualizar e compreender as diferenças e similaridades entre essas concepções.

Associado a esse fator, podemos destacar, ainda, a relação desenvolvida entre a formadora-formanda e os formandos-formadores, uma relação, como descrevemos nas interpretações, de horizontalidade em que se valorizou o conhecimento e as vivências dos formandos-formadores num sentido de que as aprendizagens eram compartilhadas e não impostas de forma vertical como se apresentam em formações usuais. Essa atitude possibilitou que as relações profissionais permeadas pelo sentido de igualdade, de respeito às diferenças e o comprometimento entre os colegas se ampliassem, possibilitando um ambiente de formação e de trabalho mais seguro e harmonioso, não só para desenvolver a Modelagem Matemática em sala de aula, mas para arriscar-se a modificar suas práticas pedagógicas, no sentido de buscar significados para os conteúdos matemáticos e para a aprendizagem crítica do aluno.

Assim, entendemos que muitas formações são limitadoras no sentido de pretender formar o professor para as diferentes situações de seu cotidiano, mostrando-lhe apenas um caminho, uma concepção, uma teoria – uma simplificação da teoria ou tendência – se apresenta apenas uma das vertentes. Podemos ilustrar essa situação descrevendo o que aconteceu, por exemplo, no décimo quarto encontro quando lemos um texto que envolvia a concepção de Burak (2005), um dos formandos-formadores achou a atividade descrita no texto muito interessante e disse que a levaria para a sala de aula. A ação do formando-formador nos causou certa surpresa, porque essa concepção era vista, anteriormente, com certo receio pelos

formandos-formadores, por se tratar de uma concepção mais aberta, a qual enfatiza que a escolha do tema a ser investigado deve ser preferencialmente feita pelos alunos (BURAK, 1994) que são também responsáveis pelo levantamento dos dados e pelos procedimentos que levam a construção do modelo matemático e das análises críticas das soluções.

Nessa perspectiva, mesmo que isso não caracterize que o professor vai assumir essa concepção, demonstra que ele se abriu para um pensar diferente, o que lhe permitiu refletir, ampliar seus conhecimentos e se interessar, por exemplo, por essa atividade. Um dos fatores que entendemos ser fundamental para desenvolver a Modelagem Matemática é o professor assumir uma concepção de Matemática mais dinâmica, menos usual, que reconfigure o *professor como mediador* e não como detentor do conhecimento matemático, o que possibilita uma melhor relação professor/aluno. Assim, o professor enquanto mediador – concepção histórico-cultural – entre os alunos e o conhecimento matemático é aquele que conduz o desenvolvimento da atividade para que ela propicie maior conhecimento para os alunos e, ainda, que tenha maior significado para estes, sendo relacionada ao contexto em que vivem ou a temas de seus interesses. Essa condução se realiza de uma maneira não imposta, mas de forma dialogada.

Esse fato, relatado de forma breve, nos sugere que a concepção de Burak, assim como outras trabalhadas na formação, principalmente as relacionadas à área da Educação Matemática (KLÜBER; BURAK, 2008) não eram conhecidas de forma efetiva pelos formandos-formadores. O que nos levou a inquietação sobre o porquê essas concepções não são conhecidas entre os professores que ensinam a Matemática, ainda que tenham participado de cursos.

Nesse sentido percebemos, ainda, no decorrer da formação em Modelagem que não havia clareza entre os formandos-formadores sobre o que é Educação Matemática, o que nos direciona à seguinte indagação: não seria a Educação Matemática um dos fundamentos para o ensino da Matemática nas escolas, ou mesmo, nas Universidades?

Compreendemos, assim, que, muitas vezes, as formações continuadas, resultam em procedimentos burocráticos que buscam cumprir certo número de horas previstas nos calendários escolares, ou mesmo que são artifícios para se cumprir uma etapa da carreira profissional, na qual, as ações resultam apenas em discursos

que não são postos em práticas. Ou ainda, de maneira mais prejudicial, produzem equívocos formativos, causados principalmente pelo aligeiramento formativo, no sentido de que essas formações, geralmente, oferecem aos participantes apenas uma concepção, um caminho, que se limita a essa única visão, não avançando ao se deparar-se com frustrações.

Nessa acepção, dizemos que os modelos usuais de formação estão obsoletos porque podem acarretar uma visão negativa do processo, que para ser revertido primeiramente precisa ser desconstruído. Como por exemplo, os casos descritos nesse trabalho em que os formadores-formandos não tinham uma visão positiva da Modelagem, e lentamente, por meio da estrutura e do modelo de formação, conseguiram reverter essa visão da Modelagem e desenvolvê-la em sala de aula, passando então a ter uma visão positiva da Modelagem a partir desse novo modelo de formação.

Expressamos isso, em função de que há muito tempo se discute não só a Modelagem Matemática, mas a Educação Matemática como um todo, e a necessidade de abandonar o ensino baseado *em caixinhas fechadas*, que dizem respeito apenas à disciplina de Matemática e buscar um ensino baseado na interdisciplinaridade ou na transdisciplinariedade, de forma a possibilitar que o aluno possa olhar para diferentes perspectivas e favorecer a autonomia dos alunos, o olhar crítico para as situações do dia a dia. No entanto, as formações caminham a passos lentos para efetivar essas propostas.

Aqui vale ressaltar, ainda que de maneira breve, a fala de Miguel et.al. (2004), o qual relata que o caminho para a constituição da área da Educação Matemática foi árduo, permeado por muitos pensamentos profícuos de um lado e muitos entraves de outro. Diríamos que, apesar de a Educação Matemática ter percorrido um caminho longo, esta ainda não se efetivou no solo onde ela se faz necessária, a escola. O que foi evidenciado nos discursos iniciais dos formandos-formadores.

Assim, consideramos que muitas formações se tornam improdutivas no sentido de contribuir com a formação do professor de Matemática, porque não propiciaram a descoberta do essencial *o sentido que move o professor para a formação continuada* e posteriormente para a efetivação das propostas da formação.

Outro aspecto, ainda relevante e, também, evidenciado durante a formação em Modelagem é que muitas pesquisas e projetos na área da Modelagem, ou

mesmo de maneira geral, da Educação Matemática, ficam distantes dos professores de Ensino Fundamental e Médio circulando apenas, em meio à comunidade acadêmica, ou daqueles que possuem vínculos com a Universidade. Como por exemplo, os materiais que utilizamos para a formação, geralmente artigos científicos, disponíveis na internet, mas que os professores não conheciam⁶¹. Certamente sabemos do vasto número de artigos publicados nessa área, mas queremos expor, a partir dessa experiência, que os professores que trabalharam com a Modelagem Matemática em momento anterior a formação não tinham conhecimento desses materiais, ou mesmo das diferentes concepções que permeiam a Modelagem Matemática.

Ainda, sobre a estrutura e o modelo de formação faz-se necessário considerar o papel do formador, aqui chamado de formador-formando, no que diz respeito à condução da proposta. Podemos expor que aceitar conduzir esse *novo modelo de formação* foi desafiador e ao mesmo tempo instigador. Desafiador por se tratar de uma proposta inovadora que, como descrito anteriormente, se desenvolveu por meio do diálogo, da pesquisa e da reflexão sobre a ação. Nesse sentido, nossa preocupação foi de como conduzir uma formação totalmente diferente daquelas que geralmente participamos. O arriscar-se a fazer diferente pode acarretar insegurança e a necessidade de ampliar as pesquisas, as leituras e as reflexões sobre temas que surgem no decorrer da formação, bem como, mediar as situações que ocorrem no

⁶¹ Nesse sentido, muitos educadores que trabalham com formações ou administram setores que se envolvem com formações, sejam elas inicial ou continuadas, indicam que os professores precisam buscar conhecimentos que envolvem sua prática, sua disciplina e outros fatores que complementem o ensino e a aprendizagem, por exemplo, em Matemática. Não somos contrários a essa afirmação, também a entendemos como fundamental para a formação continuada do professor, no entanto, em geral esses professores não foram formados para a pesquisa, para a reflexão sobre a ação e sim para o fazer pedagógico de maneira mecânica. Essa visão formativa simplifica a docência de maneira que, muitas vezes em seu dia a dia, esses professores não olham para a formação continuada com a perspectiva da pesquisa, da reflexão, da contextualização. Seu olhar está, primeiramente, voltado para o fazer em sala de aula, para as atividades corriqueiras e burocráticas do dia a dia e pode não *sobrar tempo* para o repensar sobre sua prática e demais fatores que influenciam no ensino e na aprendizagem dos alunos. Em outras palavras, os professores se preocupam mais com a ação do que com a busca de diferentes possibilidades para o ensino, ou mesmo com a reflexão sobre a ação ou o aprofundamento teórico, sendo eles, formados para repassar conteúdos e dominar a turma. Assim, compreendemos em meio aos discursos dos formandos-formadores que, muitas vezes, lhes falta esse olhar por diferentes perspectivas, como sugere o pensamento complexo de Morin (2006) que tem como proposta a contextualização de cada acontecimento, um olhar mais abrangente que propicia compreender as coisas em um âmbito maior, mais complexo, onde não se separam os acontecimentos de seus contextos, sejam ele no âmbito escolar, social ou político. Isso pode indicar que as formações continuadas precisam ter como proposta a compreensão do contexto do professor participante, o incentivo à pesquisa, à autonomia pedagógica e uma constante ação – reflexão, possibilitando aos participantes desse novo modelo formativo a compreensão ampla dos fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem no contexto social-político-cultural.

dia a dia da formação, principalmente por ela ocorrer no ambiente de trabalho dos formandos-formadores e da formadora-formanda. Essas situações podem interferir tanto positivamente quanto negativamente nas relações afetivas, formativas e profissionais presentes na formação e no ambiente de trabalho.

Nossa preocupação ainda se dirige à possibilidade de os formandos-formadores se aproximarem das dinâmicas utilizadas pelo formador, assim ao pretender formar professores com postura de mediador do conhecimento, o formador-formando também precisa ter uma postura de mediador, ou sua ação não corresponderá ao seu discurso. Esse é um importante diferencial da proposta, não nos formamos apenas nos momentos da formação, mas também, no dia a dia, pois nos encontramos com frequência ou somos colegas da mesma escola. Como a proposta é de uma formação longa (desenvolver por um longo período de tempo na escola) os desafios são maiores no sentido de que, como já descrito, também nos responsabilizamos uns pelos outros, pelo fato de darmos apoio as suas dificuldades, de compartilharmos experiências, de correspondermos às necessidades profissionais uns dos outros.

Desse modo, a insegurança e o engajamento necessários ao formador-formando resultam em situações nas quais nos tornamos empáticos uns dos outros, em que nos envolvemos na proposta de formação como justamente a expressão relata, formadores-formandos, ao mesmo tempo em que nos sentimos colaborando com o processo, nos sentimos aprendendo com ele, num sentido de amplitude maior quando há correspondência entre os formandos-formadores. Esse aspecto é uma maneira de retribuir e ajudar na superação dos momentos de tensão e de insegurança pela responsabilidade de estar à frente de uma formação que possui uma relação de horizontalidade entre os participantes que a compõem.

Nesse sentido, a formação é para o formador-formando instigadora por que sabemos da necessidade de consolidar os discursos formativos em práticas de sala de aula, sendo gratificante ver que a formação tem resultados positivos e que demonstra a superação, não só dos desafios que dizem respeito à efetivação da Modelagem Matemática em sala de aula, mas no processo de ensino e de aprendizagem como um todo, a partir da mudança de postura e de concepções do professor que ensina a Matemática.

Por fim, enfatizamos que se faz necessário não só realizar novas pesquisas na área da Educação Matemática, ou que envolvam a Modelagem Matemática, mas investigar quais meios são mais pertinentes para que as pesquisas e formações continuadas se disseminem nas escolas de maneira mais intensa. E, ainda, buscar caminhos para efetivar propostas inovadoras e bem-sucedidas de formações continuadas, enquanto pesquisas acadêmicas, nas escolas de maneira mais ampla, de modo a efetivar os aspectos positivos salientados por elas.

Em outras palavras, é necessário fazer acontecer, na prática, a formação continuada que propicie ao professor uma mudança efetiva na forma de ensinar a Matemática, enfatizando sua necessidade enquanto ciência humana e social, e não apenas como ciência exata. As suas asserções se destinam muito além do simples aprender de conteúdos, se destinam à análise crítica e social dos contextos vivenciados pelos alunos e pelos próprios professores de Matemática.

REFERÊNCIAS:

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. 5ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ALMEIDA, L. M. W; BRITO, D. S. Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 483-497, dez. 2005.
- ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 21 n. 76, 115-126, jul/dez. 2006.
- ALMEIDA, L. M. W; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- ARAÚJO, J. L. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**. Rio Claro, a. 14, n. 15, p. 5-23, 2001a.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001b. Caxambu. **Anais...** Caxambu: AMPED, 2001, p. 1-15.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, Lisboa, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, v. 8, 2004b, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004, p. 1-11.
- BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. **Biomatemática**, Campinas, v. 9, p.9-21, 1999.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BEHRENS, M. A. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403, 1999.
- BICUDO, M. A. V. A. A Hermenêutica e o trabalho do professor de Matemática. **Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisas Qualitativos**, São Paulo, v.3, n.3, p. 63-95, 1993a.

BICUDO, M. A. V. A. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-Posições**, Campinas, v. 4, n.1[10], p. 18-23, 1993b.

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

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **CONJECTURA: filosofia e educação**, Caxias do Sul, v. 18, n. 3, p. 24-40, set/dez, 2013.

BICUDO, M. A. V; GARNICA, A. V. M. Filosofia da Educação Matemática: constituição de suas múltiplas faces. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Filosofia da Educação Matemática Concepções & Movimentos**. Brasília: Plano editora, 2003, p. 13-24.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem e Implicações no ensino e aprendizagem**. Blumenau: FURB. 1999.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 07-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, M. S. Perspectivas metodológicas em educação matemática: um caminho pela modelagem e etnomatemática. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, 2012.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www2.planalto.gov.br/>. Acesso em: 12 de jan. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série**. 1987. 188f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), UNESP, Rio Claro.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. Campinas. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, Campinas.

BURAK, D. Critérios Norteadores para a adoção da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Secundário. **Zetetiké**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 47- 60, mar. 1994.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: I EPMEM - ENCONTRO PARANAENSE DA MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1. 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2004, p. 1-10.

BURAK, D. Modelagem Matemática: experiências vividas. **Anacleto**, Guarapuava, v. 6, n. 2, p. 33-48, jul/dez. 2005

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

BURAK, D.; KLUBER, T. E. Educação Matemática: contribuições para a compreensão da sua natureza. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 2, jul./dez. 2008.

CARARO, E. F. F.; MANICA, I. S. **Inclusão do Deficiente Intelectual no Ensino Comum**. 2012. 50f. Monografia (Especialização em Educação Especial com Ênfase em deficiência intelectual). FAMPER, Ampére. 2012.

CARARO, E.F.F; MILOCA, S. **A arte das dobraduras**: uma contribuição para o ensino da Geometria. Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE. Secretaria de Estado e Educação do Paraná - SEED. 2014.

CARARO, E. F. F.; MUTTI, G. S. L; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática e Origami: Um olhar. In: IX CNMEM – Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. **Anais...** São Carlos: UFSC, 2015a, p. 1-15.

CARARO, E. F. F.; MUTTI, G. S. L; KLÜBER, T. E. Formação continuada em educação Matemática no estado do Paraná: Um olhar a partir de eventos ofertados pela SEED. In: XIII EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática. **Anais...** Ponta grossa: UEPG. 2015b, p. 1-15.

CARARO, E. F. F. Modelagem Matemática: uma possibilidade para reversão da ansiedade à Matemática. In: XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais...** São Paulo: UNICSUL. 2016, p. 1-12.

CARARO, E. F. F; KLÜBER, T. E. Formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na cidade de Francisco Beltrão- paraná. In: VII EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática EPMEM. **Anais...** Londrina: UEL. 2016b, p. 1-12.

CEOLIM A. J.; CALDEIRA, A. D. Por que a Modelagem Matemática não chega à sala de aula? In: XIV CIAEM-IACME. **Anais...** Chiapas, México, 2015, p. 1-12.

CORREIA, W.; BONFIM, C. Práxis pedagógica na filosofia de Paulo Freire: um estudo dos estádios da consciência. **Trilhas Filosóficas**, Caicó-RN, v. 1, n. 1, p. 55-66, 2008.

CRECCI, V. M; FIORENTINI, D. Desenvolvimento Profissional de Professores em Comunidades com Postura Investigativa. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 1, p. 09-23, 2013.

DANTON, G. **Metodologia científica**. Pará de Minas: Virtualbooks, 2002.

DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W. Formação de professores e Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004, p. 1-18.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa** (júnior). Curitiba: Positivo, 2005.

FERREIRA, C. R. **A Modelagem Matemática na Educação Matemática como eixo Metodológico da Prática do professor de Matemática**. 2016. 138 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2016.

FERREIRA, N. S. **Modelagem Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação como ambiente para abordagem do conceito de Função segundo a Educação Matemática Crítica**. 2013. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

FERRUZZI, E. C. et al. Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem nos cursos superiores de tecnologia. In: WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, 2004, Guarujá. **Anais...** Guarujá: 2004, p. 1354-1358.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. (Primeira parte: p. 1-16) **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 3 n. 4, p. 1-16, nov. 1995.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil (Segunda Parte: p.16-38) **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 3, n. 4, p. 16-38, nov. 1995.

FIORENTINI, D. Investigar e Aprender em Comunidades Colaborativas de Docentes da Escola e da Universidade. In: XVI ENDIPE - ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 2012. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2012, p. 1-14.

FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 15, n. 42, p. 259-268, maio/ago. 2001.

GARCÍA, C. M. **Formação de professores**: para uma mudança Educativa. Portugal: Porto Editora, p.146-192, 1999. (Coleção Ciências da Educação).

GARNICA, A. V. M. Educação, Matemática, paradigmas, prova rigorosa e formação do professor. **Fenomenologia: uma visão abrangente da educação**. São Paulo: OLHO D'ÁGUA, p. 105-154, 1999.

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

GARNICA, A. V. M. História oral e Educação Matemática. In: BORBA; Marcelo de Carvalho; et al. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

GOMES, T. A.; RODRIGUES, C. K. A Evolução das Tendências da Educação Matemática e o enfoque da História da Matemática no Ensino. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 57-67, set/dez. 2014.

GRAÇAS, E. M. das. Pesquisa qualitativa e a perspectiva fenomenológica: fundamentos que norteiam sua trajetória. **REME rev. min. enferm**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1/2, p. 28-33, jan/dez. 2000.

GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K.; MORA, C. D. Perspectivas em educação matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 6, n. 1, p. 37-55, jan/jun, 2004.

IMBERNON, F. El desarrollo profesional del profesorado de Primaria. **En-clave pedagógica**, Huelva, v. 1, 2011.

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

IMBERNON, F. **Formação Continuada de Professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

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

KAPELINSKI, T. M.; LEITE, F. A. Estilos de pensamento de professores: Contribuições para o processo de formação. In: SALÃO DO CONHECIMENTO. 2014. Ijuí. **Anais...** Ijuí: Unijuí, v. 2, n. 01, 2014.

KLUBER, T.E; BURAK, D. Modelagem Matemática: pontos que justificam sua utilização no ensino. In: IX ENEM-ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBEM, 2007, p. 1-15.

KLUBER, T.E; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, 2008, p. 17-34.

KLUBER, T.E; BURAK, D. Considerações Filosóficas-Epistemológicas sobre a Educação Matemática. In: X ENEM – ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Salvador – BA. **Anais...** 2010.

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

KLÜBER, T.E. Considerações sobre prática(s) de Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - ENEM, Salvador – BA. **Anais...** Salvador, 2010.

KLÜBER, T.E. (Des) encontros entre a modelagem matemática na educação matemática e a formação de professores de matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 63-84, 2012.

KLÜBER, T.E. Aspectos relativos à noção de prática(s) de modelagem matemática na educação matemática. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v.8, p. 92-103, 2013.

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

KLÜBER, T. E. A Pesquisa e a Prática em Modelagem Matemática na Educação Matemática: Um debate. In: VII EPMEM – ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EPMEM, Londrina. **Anais...** Londrina, 2016.

KLÜBER, T. E; TAMBARUSSI, C. M; CARARO, E. F. F; MUTTI, G. S. L; SILVA, M. V; MARTINS, S. R. **Projeto de Extensão:** Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015a. 12 p.

KLÜBER, T. E; TAMBARUSSI, C. M; CARARO, E. F. F; MUTTI, G. S. L; SILVA, M. V; MARTINS, S. R. **Projeto de Pesquisa:** Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: compreensões e desvelamentos. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015b. 20 p.

KLÜBER, T. E; TAMBARUSSI, C. M; CARARO, E. F. F; MUTTI, G. S. L; SILVA, M. V; MARTINS, S. R. Considerações sobre Projeto de Extensão: Formação de Professores em Modelagem matemática na Educação Matemática. IN: XVI SEU – SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNIOESTE, Francisco Beltrão, **Anais...** Francisco Beltrão, 2016, p. 1-12.

LEITE, M. B. F. Reflexões sobre a disciplina de modelagem matemática na formação de professores. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 115-135, 2008.

MARTINS, J. BICUDO, M. A. V. **Estudos sobre Existencialismo, Fenomenologia e Educação**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

MENEZES, L. **Concepções e práticas de professores de matemática: Contributos para o estudo da pergunta**. 1995. 190f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Lisboa, Lisboa, 1995.

MIGUEL, A; GARNICA, A. V. M; IGLIORI, S. B. C; D'AMBRÓSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua

disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 27, p.70-93, dez 2004.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2006. 120 p.

OLIVEIRA, A. M. P. de. **Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 199 f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2010.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Administração – SEAP. **Estatuto do Servidor Funcionários Cíveis do Paraná - Lei 6174/70**. Disponível em <http://www.portaldoservidor.pr.gov.br/arquivos/File/estatutoservidor.pdf>. Acesso em 17 de novembro de 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Currículo Básico para a Escola Pública do Paraná**. Curitiba: SEED/DEPG, 1990.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Lei Complementar Estadual n.º 103/2004**: Plano de Carreira do Professor da Rede Estadual de Educação Básica do Paraná. Disponível em <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=7470&codItemAto=63745>. Acesso em 15 de outubro de 2016.

PARANÁ. **Diretrizes curriculares da educação básica**: Matemática. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Instrução n. 016/2011 – SEED/SUED**. Critérios para o atendimento educacional especializado em sala de recursos multifuncional tipo I, na Educação Básica. Curitiba - PR, 22 nov. 2011.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **INSTRUÇÃO N.º 008/2015 – SUED/SEED**. Assunto: Organização da hora-atividade nas instituições de ensino da Rede Estadual do Paraná, nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, na Educação de Jovens e Adultos e Educação Profissional e, para as Escolas Conveniadas. Curitiba, dezembro de 2015.

PARANÁ. **Dia a Dia Educação**: Portal educacional do Estado do Paraná. Programas e Projetos - Paraná Digital - O que é? Disponível em <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=419>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**, Cáceres, v. 22, n. 2, p. 72-89, jan. 1996.

PONTE, J. P. O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Educação e Matemática**. Lisboa, n. 31, p. 9-12, 1994.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. Conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat 98, realizado em Guimarães. **Actas do ProfMat 98**, p. 27-44, 1998. Lisboa: APM.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, Antônio. **Os professores e sua formação**. Dom Quixote, Lisboa, 1992.

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

SOUZA-SILVA, J. C.; SCHOMMER, P. C. A pesquisa em comunidades de prática: panorama atual e perspectivas futuras. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 15, n. 44, p. 105-127, jan/mar. 2008.

STEIN, Ernildo. **Aproximações sobre Hermenêutica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

TAMBARUSSI, C. M. **A Formação de Professores em Modelagem Matemática: Considerações a partir de Professores Egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE**. 2015. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - UNIOESTE, Cascavel, 2015.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. A pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. **Revemat: revista eletrônica de educação matemática**, Florianópolis v. 9, Ed. Temática, p. 38-56, junho, 2014.

TAMBARUSSI, C. M.; KLUBER, T.E. **Formação De Professores em Modelagem Matemática: Contribuições a Partir do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, PDE**. In: IX Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. VI SIPEM, 2015, Pirenópolis, Goiás. Anais... 2015.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Editoria Científica**, Brasília, v. 94, n. 237, p. 619-642, maio/ago. 2013.

TOZETTO, S. S.; DE SÁ GOMES, T. A prática pedagógica na formação docente. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 2, p. 181-196, 2009.

VIEIRA, G. A.; Z Aidan, S. Sobre o conceito de prática pedagógica e o professor de matemática. **Revista Paidéia**, Belo Horizonte, v. 10, n. 14, jan/jun. 2013.