

**NAGMAR FERREIRA DE SOUZA**



**MODOS DE UMA PROFESSORA COMPREENDER  
MODELAGEM MATEMÁTICA COM APOIO EXCLUSIVO NA  
LITERATURA**

**CASCAVEL  
2022**



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

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

**MODOS DE UMA PROFESSORA COMPREENDER MODELAGEM MATEMÁTICA  
COM APOIO EXCLUSIVO NA LITERATURA**

**NAGMAR FERREIRA DE SOUZA**

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

Orientador(a): Tiago Emanuel Klüber.  
Coorientador(a): Gabriele de Sousa Lins  
Mutti

**CASCADEL – PR  
2022**

Dados Internacionais de Catalogação-na-  
Publicação (CIP)

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

Ferreira de Souza, Nagmar

Modos de uma professora compreender Modelagem Matemática com apoio exclusivo na literatura / Nagmar Ferreira de Souza; orientador Tiago Emanuel Klüber; coorientadora Gabriele de Sousa Lins Mutti. -- Cascavel, 2022.

126 p.

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

1. Modelagem Matemática. 2. Educação Matemática. 3. Literatura. 4. Prática docente. I. Klüber, Tiago Emanuel, orient. II. de Sousa Lins Mutti, Gabriele, coorient. III. Título.

FOLHA DE ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA DE DEFESA

**NAGMAR FERREIRA DE SOUZA**

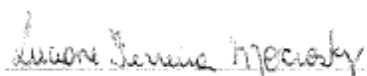
Modos de uma professora compreender modelagem matemática com apoio exclusivo da literatura

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



Orientador - Tiago Emanuel Klüber

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



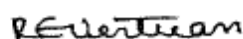
Luciane Ferreira Mocrosky

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)



Carla Melli Tambarussi

Instituto Federal do Paraná (IFPR)



Rodolfo Eduardo Vertuan

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



Gabriele de Sousa Lins Multi

Secretaria de Estado de Educação (SEED-PR)

Cascavel, 13 de maio de 2022.

**CASCADEL – PR  
2022**

## DEDICATÓRIA

*Dedico esta dissertação ao meu pai, Natalino  
José Ferreira (In memoriam).*

## AGRADECIMENTOS

Expressar toda a gratidão que estou sentindo através de palavras é uma tarefa muito difícil, justamente por se tratar de um sentimento. Mesmo assim, com o coração transbordando de gratidão que tentarei expressar em algumas palavras meus agradecimentos a todos que, de alguma forma, estiveram comigo para que essa dissertação fosse concluída. Em especial...

Agradeço ao Deus Pai, Filho e Espírito Santo pelo dom da vida e a Nossa Senhora pela intercessão e proteção constante!

Ao meu esposo Leandro pelo companheirismo. Agradeço por me incentivar, me apoiar em todos momentos e por cuidar tão bem da nossa família e com tanto amor. Eu amo você!

Alana, Ana Luíza e Artur! Meus amores, minha vida, meus filhos! Obrigada por serem quem são, por todo amor que me sustenta e me motiva e por entenderem minha ausência em alguns momentos que precisavam de mim. Eu amo muito vocês!

À minha mãe Maria e o meu padrasto Jacinto. Obrigada por serem minha fortaleza e o meu apoio sempre! Amo vocês!

Aos meus irmãos: Fábria, Higino, Simone e Elina. Tenho muito orgulho de ser irmã de vocês! Obrigada por acreditarem em mim, mais até do que eu mesma e pela torcida para que este sonho fosse realizado. Estendo os agradecimentos aos seus filhos, meus sobrinhos e sobrinhas, pelo apoio e carinho de sempre.

Ao professor Tiago, meu orientador, por tantos ensinamentos. Obrigada por propor o desafio, por ter me conduzido e estar comigo nesta pesquisa. Quanta admiração, carinho e respeito tenho por ti, professor.

A minha coorientadora, Gabriele. Obrigada, Gabi por aceitar colaborar com essa pesquisa e, antes mesmo de ser minha coorientadora, incentivar o trabalho e realizar as leituras dos textos. Tens também, meu carinho, respeito e admiração.

Aos professores Rodolfo, Luciane e Carla, membros da banca, pelo aceite, leituras atentas e contribuições. Foi uma honra ter vocês participando e colaborando com este trabalho.

A minha amiga Rosangela, obrigada por sua amizade e companheirismo. Pela parceria em trabalhos, artigos, pelas conversas, risadas, apoio e incentivo constante.

Aos professores Wander e Valmir, pelo incentivo e apoio.

À direção, equipe pedagógica, professores e funcionários do Colégio Estadual do Campo Santa Rita D'Oeste, pelo apoio e companheirismo diário.

Aos meus alunos, obrigada por me fazerem aprender diariamente

Aos colegas do grupo de pesquisa, por compartilharmos momentos de estudo, pelas leituras dos textos, sugestões e apoio.

A minha tia Inês, por me encorajar sempre a seguir em frente.

Aos colegas de turma, professores e coordenação do PPGECM. Obrigada por compartilharmos momentos de aprendizado e todo apoio.

DE SOUZA, Nagmar Ferreira. **Modos de uma professora compreender Modelagem Matemática com apoio exclusivo na literatura**. 2022. 126 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2022.

## RESUMO

Reformular o ensino de Matemática, adequando-o ao cotidiano e às necessidades do estudante, é tema de ampla discussão. Nesse sentido, torna-se interessante incluir diferentes abordagens no currículo para o ensino da Matemática. Dentre essas abordagens, a Modelagem Matemática na Educação Matemática é uma possibilidade que contribui para o ensino dos conteúdos matemáticos, uma vez que oferece, aos estudantes, a oportunidade de se tornarem coparticipantes e, até mesmo, protagonistas no processo de ensino e de aprendizagem. Contudo, nesse contexto, surgem questionamentos acerca da discrepância entre a imensa quantidade de material favorável à Modelagem disponibilizada na literatura e a efetividade dessas práticas no ensino da Matemática. Uma possibilidade, na busca de encontrar caminhos para respondê-los, é tentar entender como um professor lida, de maneira autônoma, com o material de Modelagem que lhe chega. Nesse sentido, buscamos investigar, numa postura fenomenológica, a seguinte interrogação de pesquisa: “*Que compreensão se mostra à professora ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”. Para tanto, os dados desta pesquisa foram constituídos a partir da experiência vivida por uma professora que, pela primeira vez, buscou desenvolver Modelagem Matemática com o apoio exclusivo da literatura. Todo o material produzido, as opiniões e as expressões de sentimentos vividos foram gravados, transcritos e, posteriormente, analisados. Dessa análise, emergiram quatro categorias: a) compreensões articuladas ao diálogo com a literatura; b) sentimentos que emergiram no diálogo com a literatura e na implementação; c) procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem; e d) expectativas. Essas categorias foram interpretadas hermeneuticamente e, assim, revelaram, sobretudo, que não é a literatura por si só que orienta a ação do professor com Modelagem, mas sim o cuidado. É ele que age como eixo orientador e leva o professor, a partir do considerado na literatura, a ponderar e decidir o que se mostra ou não apropriado para a sua prática em sala de aula e para seus alunos. Além disso, os modos de proceder a nova prática se sustentam nas práticas usuais, o que revela que a compreensão sempre se dá na fusão de horizontes.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Educação Matemática; Literatura; Prática docente.



DE SOUZA, Nagmar Ferreira. **Ways of a teacher to understand Mathematical Modeling with exclusive support from literature.** 2022. 126 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2022.

## ABSTRACT

Reformulating the teaching of Mathematics, adapting it to the daily life and needs of the student, is a theme of wide discussion. In that regard, it becomes interesting to include different approaches in the curriculum for teaching Mathematics. Among these approaches, Mathematical Modeling in Mathematics Education is a possibility that contributes to the teaching of mathematical content, since it offers students the opportunity to become co-participants and even protagonists in the teaching and learning process. However, in this context, questions arise about the discrepancy between the immense amount of material favorable to Modeling available in the literature and the effectiveness of these practices in the teaching of Mathematics. One possibility, in the search to find ways to answer them, is to try to understand how a teacher autonomously deals with the Modeling material that comes to him. In this sense, we seek to investigate, in a phenomenological posture, the following research question: “What understanding is shown to the teacher when seeking to develop Mathematical Modeling based exclusively on literature?”. For this, the data of this research were constituted from the experience lived by a teacher who, for the first time, sought to develop Mathematical Modeling with the exclusive support of the literature. All the material produced, the opinions and expressions of feelings experienced were recorded, transcribed and later analyzed. Of this analysis, four categories emerged: a) understandings articulated in dialogue with literature; b) feelings that emerged in the dialogue with the literature and in the implementation; c) procedures for organizing and implementing the Modeling activity; and d) expectations. These categories were interpreted hermeneutically and, thus, revealed, among other things, that it is not literature per se that guides the teacher's action with Modeling, but care. It is he who acts as a guiding axle and takes the teacher, from what is considered in the literature, to ponder and decide what is or is not appropriate for their practice in the classroom and for their students. In addition, the ways of proceeding with the new practice are based on the usual practices, which reveals that understanding always takes place in the fusion of horizons.

**Keywords:** Mathematical Modeling; Mathematics Education; Literature; Teaching practice.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Exemplo de como as gravações eram realizadas.....	34
<b>Quadro 2:</b> Elementos que interferem a prática docente.....	45
<b>Quadro 3:</b> Concepções das escolas do Logicismo, Intuicionismo e Formalismo.....	47
<b>Quadro 4:</b> Tarefas no processo de modelagem.....	57
<b>Quadro 5:</b> Questões apresentadas aos alunos.....	69
<b>Quadro 6:</b> Influencia recebida da literatura para a prática de Modelagem.....	72
<b>Quadro 7:</b> Questões apresentadas na avaliação da atividade.....	78
<b>Quadro 8:</b> Exemplos de excertos e unidades pertencentes à categoria “Compreensões articuladas ao diálogo com a Literatura” .....	83
<b>Quadro 9:</b> Exemplos de excertos e unidades pertencentes à categoria “Sentimentos que emergiram no diálogo com a literatura e na implementação” .....	84
<b>Quadro 10:</b> Exemplos de excertos e unidades pertencentes a Categoria: Procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem.....	88
<b>Quadro 11:</b> Exemplos de excertos e unidades pertencentes a categoria: Expectativas.....	90

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Linha do tempo do trajeto realizado.....	32
<b>Figura 2:</b> Exemplo do excerto destacado da transcrição, o código e a unidade de significado.....	36
<b>Figura 3:</b> Exemplo do movimento de convergência das unidades de significado, realizado no Atlas.ti, que constituíram as categorias.....	37
<b>Figura 4:</b> Saberes que exercem influência sobre a prática docente.....	43
<b>Figura 5:</b> Comparação entre as etapas de Modelagem na concepção de Burak (1992) e os objetivos propostos pela BNCC e pelos PCNs.....	61
<b>Figura 6:</b> Sujeitos em graus diversos de presença e realização das atividades.....	100

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
PCN	Parâmetros Curriculares Nacional
PPGECEM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática
SEED	Secretaria de Estado da Educação do Paraná

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	24
<b>SOBRE ESTA PESQUISA FENOMENOLÓGICA</b> .....	24
1.1 Aspectos sobre a pesquisa da própria prática docente .....	26
1.2 Sobre a relevância da pesquisa .....	28
1.3 Sobre a trajetória de pesquisa realizada .....	32
1.3.1 A produção e a análise dos dados de pesquisa .....	33
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	39
<b>PRÁTICA DOCENTE E PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA</b> .....	39
2.1 Influências da prática docente do professor de matemática .....	45
2.1.1 Influências históricas que refletem na prática do professor de matemática .....	46
2.1.2 Influências epistemológicas que refletem na prática do professor de Matemática.....	50
2.2 Algumas considerações sobre a prática docente .....	53
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	55
<b>SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b> .....	55
3.1 Concepções e perspectivas .....	56
3.2 Modelagem matemática no ensino e na aprendizagem .....	59
3.3 Sobre as primeiras experiências de professores com Modelagem Matemática relatadas na literatura.....	63
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	68
<b>SOBRE AS PRÁTICAS DE MODELAGEM REALIZADAS NESTA PESQUISA</b> .....	68
4.1 Implementação da atividade de Modelagem no 8º ano .....	73
4.2 Implementação da Atividade de Modelagem no 9º Ano.....	79
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	82
<b>DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS</b> .....	82
5.1 C1: Compreensões articuladas ao diálogo com a literatura .....	82
5.2 C2: Sentimentos que emergiram no diálogo com a literatura e implementação .....	83
5.3 C3: procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem.....	86
5.4 C4: Expectativas.....	89
5.5 O que as categorias revelam.....	90
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	113
<b>ESBOÇANDO UMA META-SÍNTESE</b> .....	113
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	116

## INTRODUÇÃO

Ao iniciar este texto, sou<sup>1</sup> remetida a recordações do acontecido até aqui. O sonho, desde menina, de ser professora e ensinar Matemática. No que se refere a esse sonho, não houve, pelo que me recordo, algum fato que tenha me impulsionado a esse desejo; talvez o gosto por essa disciplina ou simplesmente o desejo de ensinar.

Ao terminar o Segundo Grau — equivalente ao atual Ensino Médio —, ingressei na universidade a fim de realizar meu sonho, iniciando, assim, a graduação de Licenciatura em Matemática. Nesse mesmo período, fui aprovada no concurso ofertado pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná (SEED) para o cargo de Agente Educacional II. Esse cargo exige, em suas atribuições, serviços prestados na secretaria e/ou biblioteca de escolas públicas estaduais. O fato de eu estar inserida nesse contexto escolar me permitiu dialogar constantemente com professores e alunos, ouvir suas angústias e desafios diários, conjectura que me motivou a refletir sobre a educação como um todo.

Quando ouvia os alunos reclamarem do ensino, eu pensava que eles poderiam ter melhores oportunidades e que esse ensino poderia ser veiculado de forma mais dinâmica. Quando ouvia os docentes, eu considerava que suas ações poderiam ser diferentes e que, quando eu chegasse a uma sala de aula, eu faria a diferença. No entanto, no ano de 2009, quando iniciei a docência na rede estadual de ensino do Paraná e me vi em sala de aula, não consegui fazer diferente dos demais colegas docentes. O “chão da sala”, como costumeiramente se diz, não mantém apenas carteiras e cadeiras dos estudantes. Esse chão testemunha, diariamente, diferentes desafios, anseios e decepções das pessoas que o frequentam. Assim, coloco-me, nesta introdução, disposta a apresentar um pouco desses sentimentos vividos no papel de professora de Matemática.

Por estar inserida no contexto escolar no papel de professora, com o passar dos anos, surgiram inquietações relacionadas a minha própria prática docente. As indagações se referiam, especialmente, a como eu poderia tornar as aulas de Matemática mais atrativas, na medida em que apresentar os conteúdos matemáticos

---

<sup>1</sup> A primeira pessoa do singular estará presente de modo predominante neste texto de dissertação, pois se trata de um trabalho que fala da minha experiência vivida.

aos estudantes de modo que eles se sintam motivados e atraídos a participar das aulas é sempre desafiante aos professores.

Atuando como docente, sempre busquei motivar os estudantes para que pudessem, efetivamente, participar das aulas e se envolver com elas. Porém, pude notar que, por mais que eu me esforçasse, o despreço pelo aprendizado continuava e parecia aumentar com a falta de atribuição de significado, por parte dos estudantes, a determinados conteúdos matemáticos, o que gerava a pergunta que corriqueiramente ouvimos no ambiente escolar: “Em que vou usar isso na minha vida?”.

Em virtude disso, foi possível observar e refletir que o método tradicional<sup>2</sup> de ensino — em que o professor chega com os conteúdos, passa alguns exemplos no quadro negro como modelo e distribui a lista de exercícios — não vai ao encontro dos argumentos mais recorrentes para a inclusão de diferentes abordagens de ensino no currículo de Matemática, sejam eles quais forem. Dentre essas abordagens, destaco a Modelagem Matemática na Educação Matemática, pela qual me interessei por constar nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná como uma das “tendências metodológicas da Educação Matemática que fundamenta a prática docente” (PARANÁ, 2008, p. 63). Isso se dá, principalmente, por ter “como pressuposto a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que tal abordagem propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida” (PARANÁ, 2008, p. 64).

Barbosa (2004a, p. 2), corrobora a inserção da Modelagem Matemática na Educação Matemática no currículo e aponta os cinco argumentos mais apresentados: “motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento geral de explanação e compreensão do papel sociocultural da matemática”. Logo, entendo que a Modelagem Matemática na

---

<sup>2</sup> Segundo D’Ambrósio (1989), esse ensino “ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas se reduz a procedimentos determinados pelo professor” (p. 15).

Educação Matemática<sup>3</sup> é uma possibilidade metodológica que contribui para o ensino dos conteúdos matemáticos, uma vez que contempla aspectos que podem se mostrar promissores, como os apresentados nos argumentos de Barbosa (2004a), citados anteriormente. Além desses aspectos promissores, a Modelagem pode colaborar para a ruptura de alguns obstáculos que surgem no ambiente da sala de aula, manifestados através de ideias fixas, tais como de a Matemática escolar não corresponder às necessidades da realidade dos estudantes e que essa disciplina só é acessível aos talentosos (BORBA; ALMEIDA; GRAÇAS, 2018).

Dessa forma, ao pensar mais demoradamente sobre esses obstáculos relacionados ao ensino da Matemática presentes no dia a dia das escolas e sobre a falta de motivação dos estudantes para aprendê-la, emergiu, em mim, certa angústia, o que acabou por despertar um desejo pela mudança de prática. Esse desejo aumentou ainda mais quando a escola na qual atuo passou a ofertar a educação em tempo integral<sup>4</sup>. Isso porque as instituições que adotam essa modalidade de ensino recomendam a adesão de metodologias diferenciadas, que possibilitem uma rotina mais interessante e significativa, tendo em vista o longo período que os estudantes permanecem na escola (PARANÁ, 2019a). Vale ressaltar que o desejo por mudança de prática não aconteceu como consequência da minha atuação numa escola que oferta educação em tempo integral, mas ele se intensificou.

A inserção neste contexto, os questionamentos acerca da própria prática e dos obstáculos encontrados no cotidiano escolar intensificaram minhas inquietações. Isso foi o que me moveu a buscar a pesquisa na tentativa de encontrar caminhos que pudessem amenizar as angústias profissionais e aumentar a motivação e o entusiasmo dos estudantes. A adesão à Modelagem Matemática, o ingresso ao mestrado e a pesquisa da própria prática docente são exemplos de ações efetivas desta tentativa.

---

<sup>3</sup> A Modelagem Matemática, na perspectiva da Educação Matemática, será mencionada, a partir daqui, como Modelagem Matemática ou Modelagem.

<sup>4</sup> A educação em tempo integral surge como proposta de âmbito nacional para se pensar os rumos da educação nacional. Essa proposta “apresenta-se com uma nova lógica na organização do tempo escolar, que garante a formação integral dos sujeitos (ética, cultural, política, estética, física e cognitiva), levando em consideração suas especificidades, sua história e sua cultura” (PARANÁ, 2019b). Além disso, uma das finalidades da Política de Educação Integral em Tempo Integral da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná é “Viabilizar o aprofundamento dos conteúdos curriculares, por meio de atividades pedagógicas, que possibilitem encaminhamentos metodológicos diferenciados e que favoreçam o desenvolvimento humano integral dos estudantes” (PARANÁ, 2019a, p. 4).



Frente a esses interesses e do itinerário que busquei explicitar, o mês de maio de 2020 marcou o meu ingresso no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM). Dado o meu ingresso no mestrado e a minha disposição inicial para desenvolver práticas de Modelagem, buscamos<sup>5</sup> manter o meu interesse em aprender sobre esse tema.

Na qualidade de professora da Educação Básica, convivendo com professores de Matemática que lecionam em escolas distintas, é possível notar que, mesmo com a abundância de pesquisas e práticas em Educação Matemática — dentre as quais destaco a Modelagem —, o ensino tradicional de Matemática parece ainda imperar e predominar em sala de aula. Nesse sentido, surgem questionamentos acerca da discrepância entre a imensa quantidade de material produzido e disponibilizado adeptos à Modelagem e a efetividade dessas práticas no ensino da Matemática (BARBOSA, 2004a; KLÜBER, 2012a; OLIVEIRA; KLÜBER; TAMBARUSSI, 2017; FOSS, 2021).

Acreditamos, diante desse cenário, não ser possível haver respostas únicas e estáticas para tais questionamentos, tampouco é nosso objetivo encontrar todas as explicações possíveis para isso, pois seria ingênuo. No entanto, uma possibilidade de encontrar caminhos para responder, compreender e esclarecer esses questionamentos é tentar entender como um professor lida, de maneira autônoma, com a literatura sobre Modelagem que lhe chega. Esse assunto surge como um importante tema a ser investigado dentro da linha de pesquisa Formação de Professores em Modelagem Matemática, do Grupo de Formação de Professores de Ciências e Matemática da Unioeste, Cascavel. O grupo avançou em várias direções nos últimos anos, investigando professores que pertencem a grupos permanentes (MUTTI, 2016 e 2020; CARARO, 2017; MARTINS, 2016; SILVA, 2017) e professores egressos de cursos ou programas de formação (TAMBARUSSI, 2015; LOUREIRO, 2016; MARTENS, 2018). Dessas investigações, sabe-se — inclusive corroboradas pela tese de Cararo (2022) — que, dos professores estudados, nenhum passou a desenvolver Modelagem isoladamente. Todos os que permanecem fazendo isso possuem relação com algum par, seja um pesquisador ou um colega. Assim, com as compreensões que se revelaram desses estudos, clareou-se que não há

---

<sup>5</sup> Ao longo do texto, casos em que aparecem a primeira pessoa do plural acontecem quando se trata de decisões coletivas, ou seja, da pesquisadora junto ao orientador e à coorientadora.

investigações que se voltem a compreender como um professor lida com a literatura que é defendida como um veículo para a adoção e inserção da Modelagem nas escolas (MUTTI, 2020; FOSS, 2021). Nesse contexto, buscamos perseguir, numa postura fenomenológica<sup>6</sup>, a seguinte interrogação de pesquisa: “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura*?”<sup>7</sup> Essa interrogação dirige nosso olhar para: aspectos relacionados ao movimento de trabalho com a Modelagem dentro e fora da escola com suporte exclusivo da literatura; o entendimento de textos sobre a temática e sua cuidadosa consideração; a elaboração e a implementação de atividades de Modelagem; e a atenção às compreensões que emergem conforme elas se fazem presentes em minha prática, visto que, no caso específico desta pesquisa de mestrado, sou a professora pesquisada e a pesquisadora.

Dispondo da interrogação de pesquisa, torna-se pertinente explicitá-la, assim como elucidar o fenômeno a ser investigado ao perseguir essa interrogação. De acordo com Bicudo (2011, p. 55), a pesquisa fenomenológica “se dedica ao estudo disso que se mostra quando perguntamos pelo *o que é isso que se mostra?*”. De acordo com a autora, o que se mostra não se mostra por si, mas “se revela na experiência vivida” (BICUDO, 2011, p. 55). Isto é, buscar o que se revela significa dar conta dessa experiência e dos atos efetuados, como compreensão — no sentido cognitivo —, imaginação, organização, articulação, entre outros. Dessa forma, esta pesquisa busca investigar a minha experiência vivida<sup>8</sup> ao compreender Modelagem Matemática estando exclusivamente apoiada na literatura.

Mas o que significa compreender? Assumimos compreender como o afirmado por Heidegger (2003, p. 200):

Compreender é o ser existencial do próprio poder-ser do ser-aí de tal maneira que, em si mesmo, esse ser abre e mostra a quantas anda seu próprio ser.

---

<sup>6</sup> De acordo com Bicudo (2010, p. 45), “assumir uma postura fenomenológica é realizar um trabalho sempre intencional”. A autora salienta que essa postura, assumida na pesquisa, exige do investigador “ficar atento, dar-se conta do que está sendo efetuado, de tal modo que as raízes dos atos cognitivos e a maneira de serem expressos sejam explicitados” (IBIDEM, p. 41).

<sup>7</sup> A literatura aqui mencionada refere-se aos materiais produzidos pela comunidade científica relacionados à Modelagem Matemática na Educação Matemática. Nesse contexto, consideramos teses, dissertações, relatos de experiência, artigos, comunicações científicas, vídeos, palestras entre outros, selecionados para a pesquisa.

<sup>8</sup> Segundo Rocha e Cardoso (2017, p. 2), “a experiência vivida forma uma unidade com a pessoa, pois é por meio da experiência que a vida se insere no eu e o eu se insere na vida. Dar atenção à experiência vivida envolve, com isso, reconhecer a maneira como uma pessoa interpreta, recebe, compreende e significa os eventos que ocorrem em seu cotidiano”.

Trata-se de apreender ainda mais precisamente a estrutura deste existencial. Como abertura, a compreensão sempre alcança toda a constituição fundamental do ser-no-mundo. Como poder-ser, o ser-em é sempre um poder-ser no-mundo. Este não apenas se abre como mundo, no sentido de possível significância, mas a libertação de tudo que é intramundano libera esse ente para suas possibilidades.

Assim, compreensão é abertura, é um modo de ver o mundo. Na interrogação “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”, o termo *compreensão* envolve todo o meu movimento formativo de estudo sobre Modelagem, planejamento, preparação e implementação dessa prática pela primeira vez, estando exclusivamente com a literatura. Por isso, é a minha abertura ao isto aí que se mostra somente a mim mesma, em minha experiência vivida e relatada.

Como evidenciado na interrogação de pesquisa, o movimento mencionado se dá na busca pelo *desenvolvimento* da Modelagem. Quando dizemos *desenvolver*, a que nos referimos? Consideremos a palavra *desenvolver*. A sua raiz etimológica revela um movimento que envolve dar origem, elaborar, conduzir, aprimorar e expandir, não apenas em sentido intelectual, mas também em sentido espiritual (HOUAISS, 2004). Nesse sentido, na interrogação, quando mencionamos o *desenvolvimento* da Modelagem Matemática com o apoio exclusivo da literatura, não nos referimos simplesmente ao cumprimento de etapas ou à escolha de casos previstos na literatura (BURAK, 1992; BARBOSA, 2001). Referimo-nos, além disso, a um movimento amplo que envolve estudar a literatura da área. Significa se dispor não apenas a elaborar práticas de Modelagem orientada por esse estudo, mas levá-las para a sala de aula, conduzindo essa dinâmica de modo lúcido, visando ao aprimoramento da aprendizagem dos estudantes e à expansão intelectual e espiritual do professor enquanto ser no mundo que se mostra empenhado num *fazer*.

Esse *fazer*, por sua vez, é um preparar-se para realizar e, enquanto tal, solicita produzir de si, envia esforços para conseguir de modo diligente e persistente (HOUAISS, 2004). *Fazer* envolve dar início, isto é, mostrar-se genuinamente disposto a agir e disparar um movimento de mudança. O mudar a forma, o dobrar-se também são constitutivos do *fazer*. É um modo de ser e de incentivar o outro a ser e, sendo esse um movimento de mudança e transformação, pode deslocar, causar desconforto, inquietar e evidenciar possibilidades não vislumbradas de pensar e empreender, respectivamente, o dinâmico processo de ensino e as práticas de sala de aula.

Sendo assim, embora existam trabalhos prévios que versam sobre a primeira experiência com Modelagem, tais como Silva (2012), Klüber (2013), Setti, Rocha e Vertuan (2016), Santos (2019) e Santos (2020), esta pesquisa se mostra distinta em virtude da perspectiva em que é vista. Para expor a novidade desta pesquisa na área, é preciso elucidar como o fenômeno de investigação está sendo olhado. Para tanto, torna-se pertinente clarear, mesmo que rapidamente, como o fenômeno é visto na investigação fenomenológica.

Segundo Bicudo (2011, p. 30), na fenomenologia, fenômeno é “o que se mostra no ato de intuição efetuado por um sujeito individualmente contextualizado que olha em direção ao que se mostra de modo atento”. A autora afirma que esse sujeito “percebe isso que se mostra nas modalidades pelas quais se dá a ver no próprio solo em que se destaca figura de fundo. A figura, delineada como fenômeno e fundo, carregando o entorno em que o fenômeno faz sentido”. Essas afirmações esclarecem que o fenômeno se mostra de modos distintos em diferentes perspectivas.

Assim, quando interrogamos “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”, focamos, em nível de perspectiva, *a compreensão da professora que desenvolveu Modelagem Matemática exclusivamente apoiada pela literatura*. Esse é, portanto, o fenômeno de pesquisa, o qual buscamos ver de modo mais nítido.

Vale salientar que esse foco poderia se dar no contexto de um grupo de formação em Modelagem, junto a outros professores, ou individualmente, dialogando apenas com a literatura da área. Optamos por este último. E por que fizemos isso? Pelo fato de não haver, até o momento, pesquisas que busquem focar o trabalho com Modelagem desse modo. Sendo assim, esta pesquisa tem uma contribuição distinta por estar fazendo isso sem subsídios ou supervisão de disciplinas, de professores, pesquisadores ou de grupos de formação naquilo que concerne à orientação direta para o desenvolvimento de Modelagem.

Além de elucidar a interrogação de pesquisa e o fenômeno, considero importante esclarecer outro aspecto que é inerente ao desenvolvimento da Modelagem: a atenção com a própria prática, visto que ser professora e pesquisadora

significa que uma mesma pessoa (eu), concomitantemente, cumpre dois papéis distintos<sup>9</sup>: *o de professora* e *o de pesquisadora*.

A pesquisa exigiu do *eu professora*, compreender Modelagem a partir da minha aproximação com a literatura ou por exposições sobre o assunto — buscadas por mim de forma autônoma, sem a orientação direta de grupos de pesquisa ou professores familiarizados com Modelagem para acompanhar ou esclarecer dúvidas. Sob outra perspectiva, a pesquisa exigia do *eu pesquisadora*, pertencer à comunidade acadêmica, como estar matriculada em um Programa de Pós-graduação e inserida em um grupo de pesquisa<sup>10</sup> sobre Modelagem na Educação Matemática.

Contudo, alguém pode perguntar: como isso é possível, a mesma pessoa, sendo professora, não poder dialogar com o outro sobre Modelagem e, sendo pesquisadora, estar inserida em um grupo de pesquisa sobre Modelagem? E essa pergunta suscita outra: é possível estar nesse contexto da comunidade acadêmica e nunca ter se aproximado da Modelagem? Para esta última questão, a resposta é sim, é possível. Para tanto, esclareço que o *eu professora*, até então, nunca havia implementado Modelagem nem realizado leituras, além das diretrizes, por exemplo, com o objetivo de implementação. Não ignoro que, uma vez estando inserida no contexto escolar, de algum modo, a Modelagem me perpassou — mas não no sentido formativo nem de forma aprofundada. Na qualidade exclusiva de *professora*, o contato mais próximo com a Modelagem aconteceu por conta da finalidade de ser também *pesquisadora*, ou seja, quando precisei fundamentar, teoricamente, o meu projeto inicial de ingresso no mestrado. Este processo também aconteceu de maneira solitária, sem professores familiarizados com a Modelagem para auxiliar.

Retornando à primeira questão, a resposta também é sim. No entanto, para que fosse possível, no contexto de um grupo de pesquisa, não dialogar com os pares<sup>11</sup> nem ser influenciada por eles no que diz respeito ao trabalho com Modelagem, foi realizado um esforço conjunto, efetuado com muita seriedade e responsabilidade. Primeiramente, esse esforço partiu do orientador que, com muito respeito ao trabalho

---

<sup>9</sup> É pertinente esclarecer que, quando mencionamos o termo “papéis distintos”, não estamos dissociando o sujeito e o objeto e muito menos segregando o próprio sujeito. Na perspectiva fenomenológica, houve um cuidado de se distanciar do papel de professora para assumir o papel de pesquisadora, a fim de analisar o que o “*eu professora*” realizou.

<sup>10</sup> O grupo de pesquisa ao qual me refiro é o FORMEM: Formação em Modelagem e Educação Matemática.

<sup>11</sup> Referem-se às pessoas próximas a mim no âmbito acadêmico: orientador, coorientadora, colegas dos grupos de pesquisa, professores e colegas de disciplinas realizadas, entre outros.

proposto, não propiciou, antes da implementação da minha prática, momentos de discussões sobre Modelagem nem mesmo nas reuniões do grupo de pesquisa. Os tópicos discutidos nas reuniões eram sobre fenomenologia, hermenêutica<sup>12</sup> ou o andamento das pesquisas dos colegas pertencentes ao grupo. As orientações individuais recebidas se referiam a encaminhamentos e correções de trabalhos para eventos e de artigos exigidos em disciplinas do programa ou com colegas.

Houve um esforço também por parte dos colegas pertencentes ao grupo de pesquisa, que presenciaram o meu movimento e, de certo modo, se contiveram para não adentrar no tema, respeitando a pesquisa. Enfim, talvez o mais complexo, houve um exaustivo esforço individual. Esse esforço exigiu uma intensa vigilância interna pessoal: o *eu pesquisadora* se mantinha atento a cada instante em relação ao *eu professora*. Enquanto o *eu professora*, estando exclusivamente com a literatura, ansiava dialogar sobre a Modelagem, esclarecer uma multiplicidade de dúvidas com os pares, o *eu pesquisadora* entendia que era preciso manter rigorosamente o trabalho proposto, respeitando a pesquisa a ser realizada. O meu anseio, enquanto professora, de esclarecer as dúvidas com os pares aconteceu somente após a implementação da atividade, ou seja, após concluída a produção dos dados da pesquisa. Esse momento foi de muito aprendizado para o *eu professora*, pois foi possível dialogar com os pares, dirimir dúvidas, ressignificar compreensões e entender como eles conduziram tal atividade.

Durante todo o tempo, o *eu professora* e o *eu pesquisadora* estiveram juntos, pois há apenas um eu, que pode assumir distintas dimensões, seja em relação à individualidade, à cidadania ou à coletividade (STEIN, 2003). Ao me assumir pesquisadora, não deixei de ser professora. O *eu professora* sempre esteve presente, com anseios, valores e crenças; entretanto, o *eu pesquisadora*, tendo como norte a seriedade de uma pesquisa, precisou fazer uma suspensão do *eu professora*, ou seja, uma suspensão desses anseios, valores e crenças, para não projetar ou obscurecer os dados produzidos. O movimento de suspensão do *eu professora* quando o *eu pesquisadora* necessitava se fazer presente foi realizado. O movimento de suspensão, na fenomenologia, é chamado de epoché<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> A hermenêutica estudada refere-se àquela associada à ideia de interpretação, de elucidação do oculto (HERMANN, 2002). O item 5.5 desta dissertação aborda este assunto de forma mais detalhada.

<sup>13</sup> Segundo Klüber (2012b, p. 88, inserção nossa), “é um distanciamento em relação ao fenômeno, que é presença para a consciência de quem o focou, [sendo] possível dar um passo atrás em relação ao percebido, ao vivido, na busca pelos sentidos e significados do fenômeno”.

Após expor aspectos da minha prática pedagógica, pontuar alguns motivos que me levaram a atuar como pesquisadora, a buscar por mudança de prática, me interessar pela Modelagem e indicar aspectos da minha pesquisa, darei continuidade apresentando como este texto de dissertação está estruturado. Os tópicos inseridos aqui não foram previamente determinados, mas solicitados pela interrogação de pesquisa. Mocrosky (2015, p. 148) afirma que a interrogação leva a “traçar caminhos para uma busca de compreensões”. Segundo a autora,

Nesse caminho e no modo de caminhar, questões mais pontuais aparecem. Sob a égide da interrogação são constituídas perguntas de fundo a ela consoantes. Assim, em fenomenologia, constantemente pronunciamos: o que a interrogação interroga? E, ao respondermos, novas perguntas podem ser elaboradas como pertinentes as respostas (MOCROSKY, 2015, p. 149).

Dessa forma, ao interrogar “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*” de forma atenta, são reveladas direções a serem percorridas. A primeira direção que se revelou foi a de esclarecer a interrogação e o fenômeno de pesquisa. Por isso, neste capítulo de Introdução, apresentei diferentes aspectos, pessoais, profissionais, acadêmicos e sociais que me levaram buscar a pesquisa e explicitar aqueles que concernem o fenômeno de pesquisa.

Outra direção revelada foi a de indicar a plausibilidade da minha pesquisa. Para tanto, no Capítulo 1, será apresentada a pesquisa fenomenológica, sobre pesquisar a própria prática docente, como um aspecto necessário — mas não suficiente — sobre a relevância da pesquisa e a trajetória metodológica percorrida, explicitando a produção de dados e os procedimentos analíticos elegidos.

É importante destacar que, ao pensar na interrogação de pesquisa, buscamos expor aspectos da prática do professor em sala de aula. Em razão disso, o Capítulo 2 foi destinado a discorrer sobre a prática docente. São definidos os conceitos teóricos, saberes dos professores e possíveis aspectos que podem interferir na prática docente do professor de Matemática.

Além disso, ao perseguir a interrogação de pesquisa, sou levada a discorrer sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática, o que é feito no Capítulo 3. São apresentadas algumas concepções, perspectivas e aspectos considerados

promissores da Modelagem no ensino e na aprendizagem. Assim, são trazidas discussões sobre professores que realizam a primeira experiência com Modelagem.

A interrogação solicitou elucidar e descrever, de forma detalhada, minha experiência vivida ao implementar a prática de Modelagem pela primeira vez, com apoio exclusivo da literatura, o que é realizado no Capítulo 4.

Por fim, o Capítulo 5 é destinado às descrições e às interpretações possíveis, mostrando minha experiência vivida ao compreender Modelagem. Com o objetivo de sintetizar as possíveis interpretações ao responder “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”, o Capítulo 6 é dedicado para expor algumas considerações sobre a trajetória realizada. Por fim, apresento as referências utilizadas.



## CAPÍTULO 1

### SOBRE ESTA PESQUISA FENOMENOLÓGICA

De acordo com Bicudo (2012), as pesquisas inseridas na Educação Matemática são, em sua maioria, guiadas por procedimentos da pesquisa qualitativa. Além disso, a autora afirma que um aspecto importante da ação de pesquisar qualitativamente é a não separação entre o sujeito e o objeto de pesquisa. Para Minayo (2012), a pesquisa qualitativa proporciona um melhor entendimento do ambiente escolar, independentemente da etapa escolhida. Nesse sentido, é possível notar a importância dessa modalidade de pesquisa, na medida em que ela considera as particularidades dos sujeitos.

Inserida nesse contexto, há a abordagem fenomenológica, que, segundo Klüber e Burak (2008, p. 98), contribui significativamente para a Educação Matemática, “pois permite o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa que não é definida a priori, com resultados e hipóteses já esperados”. Ainda, segundo os autores, a fenomenologia é uma Filosofia da Consciência que se reconhece na intencionalidade (uma modalidade da consciência que não se confunde com propósito; antes, é um modo de ser da consciência). Nessa perspectiva, a consciência é sempre consciência de algo e, sendo assim, não existe uma consciência anterior, pois é sempre intencional (KLÜBER; BURAK, 2008).

A pesquisa fenomenológica sempre tem como fundo uma interrogação de pesquisa. Segundo Bicudo (2012, p. 20), essa interrogação indica “para onde o olhar se dirige, focando o fenômeno em suas perspectivas e modos de apresentar-se, dando-se a conhecer”. A autora afirma que “a interrogação é correlata ao interrogado e a quem interroga. Essa complexidade não pode ser ignorada ou menosprezada” (BICUDO, 2012, p. 20). Nesse sentido, a interrogação que orientou esta dissertação, como já mencionado no capítulo introdutório, — “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*” — possibilitou um pensar abrangente que apontou à direção a ser seguida quando o *eu pesquisadora* se atenta para o *eu professora* antes e durante a atuação com Modelagem Matemática em sala de aula, sendo orientada exclusivamente por leituras e estudos sobre essa temática nas produções da área.

O pesquisador, ao assumir a abordagem fenomenológica, precisa estar atento, em busca do que se pergunta. Paulo, Amaral e Santiago (2010, p. 73) afirmam que “o pesquisador fenomenólogo investiga a experiência vivida com o objetivo de compreendê-la. Essa compreensão exige dele a busca do ver claro, do modo de existir do objeto que investiga, do modo peculiar de mostrar o objeto”. Os autores também ressaltam que o êxito nessa modalidade de pesquisa “está na apreensão do sentido do que se mostra, na atribuição de significado à experiência vivida e na explicitação do compreendido que traz, com clareza, a estrutura do fenômeno interrogado” (PAULO; AMARAL; SANTIAGO, 2010, p. 73). Para isso, é necessário rigor por parte do pesquisador. De acordo com Bicudo (2005, p. 11),

[...] rigor exprime o cuidado que se tem ao proceder à busca pelo interrogado ou pela solução do problema proposto. Esse não é um cuidado subjetivo, carregado de aspectos emocionais. Mas é um cuidado que busca a atenção constante do pesquisador para proceder de modo lúcido, analisando os passos que dá em sua trajetória, conseguindo clareza dos seus “porquês” e “comos”, o que significa, dos fundamentos de seu modo de investigar e da visão de que modalidade de conhecimento sobre o indagado está construindo, ao proceder do modo pelo qual está encaminhando sua investigação. Rigor pode carregar consigo critérios diferentes, mas sempre há critérios passíveis de serem expostos e justificados no contexto da tradição do pensar científico/filosófico, artístico.

O rigor, no sentido mencionado, deve acompanhar o pesquisador durante toda a sua investigação. De acordo com Gil (2010), ao iniciar uma pesquisa de abordagem fenomenológica, o pesquisador não possui hipóteses, objetivos nem outros procedimentos exigidos nas demais modalidades de pesquisa. O que se tem é uma interrogação de pesquisa correlata ao fenômeno investigado. Essa interrogação é tão esclarecida quanto possível, permitindo estabelecer e elaborar procedimentos tão claros quanto possível. Ela indica, ao pesquisador, a direção a ser seguida e os procedimentos cabíveis ao que se interroga.

No caso da pesquisa apresentada, a interrogação revela a pertinência de explicitar, mesmo que rapidamente, discussões sobre o movimento do *eu pesquisadora* que busca atentar às compreensões que se abrem quando o *eu professora* desenvolve e analisa o trabalho com Modelagem. Essa condição, de certo modo, contempla aspectos da pesquisa da própria prática, embora não se limite a eles. Em outras palavras, neste contexto, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática, há proximidade com aquilo que se chama investigação da própria prática, mas não assumimos o mesmo estatuto epistemológico. Apesar de entendermos que

essa modalidade pode contribuir para a prática docente, reformulando-a, revisando-a ou melhorando-a, este não é o nosso foco. O nosso objetivo não é focalizar o fenômeno da prática docente, mas o fenômeno: *compreensão da professora que desenvolveu Modelagem Matemática exclusivamente apoiada pela literatura*. Esta pesquisa se diferencia da investigação da própria prática na medida em que não é um movimento que visa comparar a própria prática com a literatura, assim como não é um movimento que visa confirmar teorias. É um olhar diferente, é um questionar para entender, além de si mesmo, a prática desenvolvida. Assim, na próxima seção, abordaremos alguns aspectos da pesquisa da própria prática docente, bem como as aproximações e as diferenças com essa pesquisa.

### **1.1 Aspectos sobre a pesquisa da própria prática docente**

Oliveira e Serrazina (2002) afirmam que a insatisfação de muitos professores no que diz respeito à formação — tanto a inicial quanto a continuada — subsidiar a prática docente tem levado esses profissionais a refletir sobre seu trabalho. Essas reflexões possibilitam que o profissional conheça melhor a sua prática, sendo possível identificar fatores que podem estar comprometendo o ensino e constatar possibilidades de melhorias.

É nesse contexto de reflexão que a pesquisa da própria prática vem ganhando espaço. Segundo Lima e Nacarato (2009, p. 246), a ascensão dessa modalidade de pesquisa acontece porque os modelos de formação docente “não têm dado conta de transformar as práticas pedagógicas, pois ocorrem de forma vertical, ‘de cima para baixo’, sem que o(a) professor(a) seja protagonista, quer de seu desenvolvimento profissional, quer do desenvolvimento curricular”.

Na mesma direção, enfatizando argumentos favoráveis à pesquisa da própria prática, Ponte (2002) sintetiza quatro razões para o professor adotar essa modalidade de pesquisa:

- (i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) para contribuírem para a construção de um patrimônio de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos. (PONTE, 2002, p. 3).

Ademais, Lima e Nacarato (2009, p. 416) salientam que a pesquisa da própria prática proporciona não apenas melhoria pessoal, mas também organizacional, pois se trata “de um conhecimento em ação, integrando teoria e prática, e construído localmente, possibilitando o movimento entre o singular de cada professor(a) e o plural da comunidade de professores que investigam a própria prática”. Nessa mesma direção, Ponte (2002, p. 2) afirma que

[...] a investigação é um processo privilegiado de construção do conhecimento. A investigação sobre a sua prática é, por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma actividade [sic] de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem activamente [sic]. E, para além dos professores envolvidos, também as instituições educativas a que eles pertencem podem beneficiar fortemente pelo facto [sic] dos seus membros se envolverem neste tipo de actividade [sic], reformulando as suas formas de trabalho, a sua cultura institucional, o seu relacionamento com o exterior e até os seus próprios objectivos [sic] (PONTE, 2002, p. 2).

Dessa citação, depreende-se que a investigação da própria prática pode trazer, ao professor, um autoconhecimento, um pensar constante sobre a própria prática docente e uma melhoria para o desenvolvimento profissional. Porém, ela requer uma investigação pautada em confirmação de teorias — o que não é o caso dessa pesquisa.

Com efeito, quando falamos do desenvolvimento de Modelagem na escola, falamos de prática docente. Além disso, quando explicitamos, nesta dissertação, o movimento do *eu professora* e do *eu pesquisadora*, que desenvolve e analisa o próprio trabalho com a Modelagem, evidenciamos aproximações com a discussão realizada nesta seção, haja vista o cuidado em atentar ao vivido em sala de aula.

Porém, esta pesquisa se distingue do proposto por Ponte (2002), pois o olhar fenomenológico lançado sobre a própria prática suspende o juízo sobre o fenômeno. Nesses momentos de suspensão, o *eu pesquisador* não faz um movimento imbicado, assumindo posição de pesquisador sobre a própria prática. É efetuado um movimento de suspensão, ou seja, de *epoché*, visando à minha própria experiência, sem o apelo a referenciais, teorias e às próprias crenças. Novos acontecimentos demandam novos saberes; logo, entendemos que o próprio professor busca por respostas na pesquisa.

Sendo assim, vale salientar que esta pesquisa não se mostra, em sentido estrito, como uma pesquisa da própria prática. Isso porque ela não segue os modelos

epistemológicos de produção e análise de dados que são característicos desse tipo de pesquisa, como não ter efetuado registros para serem retomados no fluxo da própria prática, analisados à luz de referencial e devolvidos para práticas subsequentes. O que se busca é lançar, sobre esse momento<sup>14</sup> da prática, um olhar atento que, orientado pela interrogação, busca entender em maior profundidade a compreensão que se mostra quando desenvolvo Modelagem em sala de aula com apoio exclusivo na literatura. Ainda que o desenvolvimento profissional, o autoconhecimento e a mudança da prática possam estar nesse movimento, a pesquisa lança olhares para além deles, contemplando a questão da compreensão, do fazer e da disposição da pessoa humana.

No primeiro movimento de pesquisa que realizamos, ainda sob a atitude natural<sup>15</sup>, encontramos sentidos que sustentam esta investigação dialogando com a literatura sobre a pesquisa da própria prática — sem, contudo, permanecermos nela. Os aspectos aqui discutidos cumprem apenas a função de mostrar o movimento do pensar efetivado para a compreensão da própria investigação. Nesse contexto, explicitaremos, na próxima seção, a relevância desta pesquisa.

## 1.2 Sobre a relevância da pesquisa

Ponte (2002) afirma que uma investigação da própria prática tem seu valor derivado de alguns parâmetros, que ele denomina de *critérios de qualidade*. De acordo com o autor, uma pesquisa da própria prática deve ter cinco eixos como critérios: a) vínculo com a própria prática; b) autenticidade; c) novidade; d) qualidade metodológica; e e) qualidade dialógica. Dialogando com esses critérios, avançamos na explicitação da relevância da presente pesquisa.

---

<sup>14</sup> Momentos são partes não independentes, não podem subsistir isoladamente (SOKOLOWISK, 2004). Em termos da experiência vivida, a prática docente não pode permanecer isolada no fluxo de suas vivências.

<sup>15</sup> Sokolowisk (2004, p. 51) afirma que “*atitude natural* é o foco que temos quando estamos imersos em nossa postura original, orientada para o mundo, quando intencionamos coisas, situações, fatos e quaisquer outros tipos de objetos. A atitude natural é, podemos dizer, a perspectiva padrão, aquela da qual partimos, aquela em que estamos originalmente. Não viemos para ela de nenhuma coisa mais básica. A *atitude fenomenológica*, por outro lado, é o foco que temos quando refletimos sobre a atitude natural e todas as intencionalidades que ocorrem dentro dela. É dentro da atitude fenomenológica que levamos a cabo as análises filosóficas. A atitude fenomenológica é também algumas vezes chamada de *atitude transcendental*”.

Em relação ao primeiro critério, vínculo com a própria prática, Ponte (2002, p. 18) afirma que é uma investigação que se refere “a um problema ou situação prática vivida pelos actores [*sic*]”. Nesse sentido, a minha motivação inicial, explicitada na Introdução, converge para isso, na medida em que busquei por uma mudança de prática, tentando encontrar caminhos que proporcionem a minha aprendizagem e a aprendizagem dos estudantes. Para isso, busquei implementar práticas de Modelagem Matemática.

No tocante ao segundo critério, autenticidade, Ponte (2002, p. 18) declara que a investigação da própria prática “exprime um ponto de vista próprio dos respectivos actores [*sic*] e a sua articulação com o contexto social, econômico, político e cultural”. Compreendemos que o *eu pesquisadora*, ao abordar o movimento de compreensão do *eu professora* quando implementou uma atividade de Modelagem mediada pela literatura pela primeira vez, pôde exteriorizar os sentimentos vividos por quem experiencia a dinâmica de uma sala de aula, demonstrando, assim, autenticidade. Além disso, Klüber (2012a) afirma que formações que contemplam a Modelagem Matemática geralmente estão inseridas em grupos de pesquisa de cursos de pós-graduação das universidades.

Destaca-se que o contexto do *eu professora* é semelhante ao contexto de milhares de professores que buscam por inovação, ou seja, uma realidade sem condição estrutural e logística que tenha amparo de pessoas especializadas que possam subsidiar a implementação dessa prática. É preciso deixar claro que isso não impede o acesso a grupos de formação ou de pesquisa que possam contribuir para essa implementação. No entanto, não se pode negar que esse acesso é restrito, ainda que tenha ocorrido avanços nos últimos anos. Para corroborar esse argumento, Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 37) afirmam que uma das dificuldades para que a pesquisa chegue à sala de aula é a “localização geográfica dos grandes centros de pesquisa, perto dos quais as escolas são mais beneficiadas”. Por outro lado, o fato de se ter um centro de pesquisa próximo não é garantia de que os professores tenham acesso a grupos de formação nem de que as pesquisas cheguem à sala de aula.

Assim, a presente pesquisa, naquilo que concerne à descrição da experiência vivida, abrange este critério de autenticidade, porém o extrapola na medida em que chega às experiências reservadas.

No que se refere ao terceiro critério, a novidade, Ponte (2002, p. 18) afirma que a investigação da própria prática precisa ter “algum elemento novo, na formulação das questões, na metodologia usada, ou na interpretação que faz dos resultados”. Além da perspectiva pela qual o fenômeno está sendo olhado nesta pesquisa, como mencionado na Introdução, o olhar fenomenológico foca o fenômeno “*compreensão da professora ao desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura*”. Isto é, focamos a minha experiência vivida ao desenvolver Modelagem exclusivamente a partir do apoio na literatura, ou seja, em “manuais”<sup>16</sup>.

Além disso, a fim de verificar qual tema ainda não havia sido explorado e compreender a região de inquérito, foram realizadas buscas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no *Google acadêmico* — uma vez que o Google contempla os principais indexadores, inclusive aqueles do banco de teses da CAPES, não se considerou necessário fazer busca nesse diretório. A busca na BDTD ocorreu pelo fato de conter teses e dissertações a nível nacional e, no *Google acadêmico*, por dispor, além de dissertações e teses, de artigos científicos, livros e outras publicações nacionais e internacionais.

A expressão utilizada na busca foi: “Primeira experiência Modelagem Matemática”. Os textos encontrados eram analisados por seus títulos e resumos; os que contemplavam o critério de ser uma primeira experiência eram lidos na íntegra. Dessa forma, foi possível identificar trabalhos que envolvessem a primeira experiência de professores com Modelagem (SILVA, 2012; SANTOS, 2020). No entanto, nesses trabalhos, os pesquisadores recebiam supervisão ou eram subsidiados de alguma forma, como estarem inseridos em uma disciplina própria de Modelagem.

Também foram encontrados trabalhos em que o pesquisador buscou compreender a própria prática com Modelagem (SANTOS, 2019), mas, em sua primeira experiência, teve apoio de algum grupo de formação que contempla Modelagem. Não foi encontrado nenhum trabalho mediado com apoio exclusivo da

---

<sup>16</sup> Kuhn (1989) destaca a importância de manuais aos ingressantes na comunidade científica. Para ele, os Manuais científicos “expõem o corpo de teoria aceita, ilustram muitas (ou todas) as suas aplicações bem-sucedidas e comparam essas aplicações com observações e experiências exemplares” (KUHN, 1989, p. 29). Além disso, o autor afirma que os manuais visam “familiarizar rapidamente o estudante com o que a comunidade científica contemporânea julga conhecer” (IBIDEM, p. 178). Nesse sentido, é preciso deixar claro que esses manuais podem dar subsídios, não significando a necessidade de fazer tal qual ou cumprir, passo a passo, as indicações fornecidas, até porque acreditamos que cada sujeito possui características peculiares que podem ora se distanciar ou aproximar da literatura.

literatura, fato que motivou a inquietação sobre como fazer isso sem apoio de algum grupo. Assim, compreendemos que a novidade da nossa pesquisa, está em explicitar a minha compreensão sobre o tema a partir de diálogo exclusivo com a literatura, trazendo à luz a problematização de uma formação mais autônoma.

Ainda, no que se refere à novidade de nosso tema de pesquisa, Barbosa (2004b, p. 6) afirma que ainda é “pouco documentado, na literatura brasileira, a forma como os professores organizam e conduzem atividades de Modelagem em suas aulas”. Santos (2019) salienta que, apesar de a afirmação de Barbosa ter sido feita há quase duas décadas e o número de trabalhos na área terem aumentado, esse panorama ainda permanece. Silveira e Caldeira (2012, p. 1043) entendem que “os estudos e as pesquisas envolvendo a Modelagem enquanto prática pedagógica apontam para um novo rumo de indagações, não mais sobre o que é a Modelagem, mas como é possível a sua incorporação e manutenção nos sistemas escolares”. Esse também é um dos motivos favoráveis a esta pesquisa, uma vez que o *eu professora* organizou e implementou uma prática de Modelagem buscando compreender esse “como”.

Retornando aos critérios de qualidade com os quais estamos dialogando, o quarto critério se refere à qualidade metodológica e, o último, à qualidade dialógica. Ponte (2002, p. 18) afirma que a investigação deve conter “de forma explícita, questões e procedimentos de recolha de dados e apresentar as conclusões com base na evidência obtida”. Levando em consideração que a presente pesquisa é fenomenológica, ela é relevante por focar a radicalidade da experiência humana — sem confundir a experiência com a reflexão que dela se elabora. Uma abordagem fenomenológica de pesquisa é um modo de deslocar o pesquisador da atitude natural, uma atitude de aceitação e de não reflexão sobre o mundo e as coisas, para uma atitude fenomenológica, atitude de dúvida e reflexão, pondo em suspensão juízos sobre as suas preferências e crenças.

Esse deslocamento da atitude natural para a fenomenológica significa colocar em suspeita as crenças, as motivações e as ingenuidades teóricas e práticas sobre o próprio modo de fazer. Em suma, longe de acreditar que a experiência é exitosa em si, é necessário interrogar o seu sentido e suas possibilidades de comunicar algo que não é visto de imediato. O rigor e a atenção exigidas pela postura fenomenológica busca expor o cerne da experiência vivida, contribuindo com novas reflexões sobre o

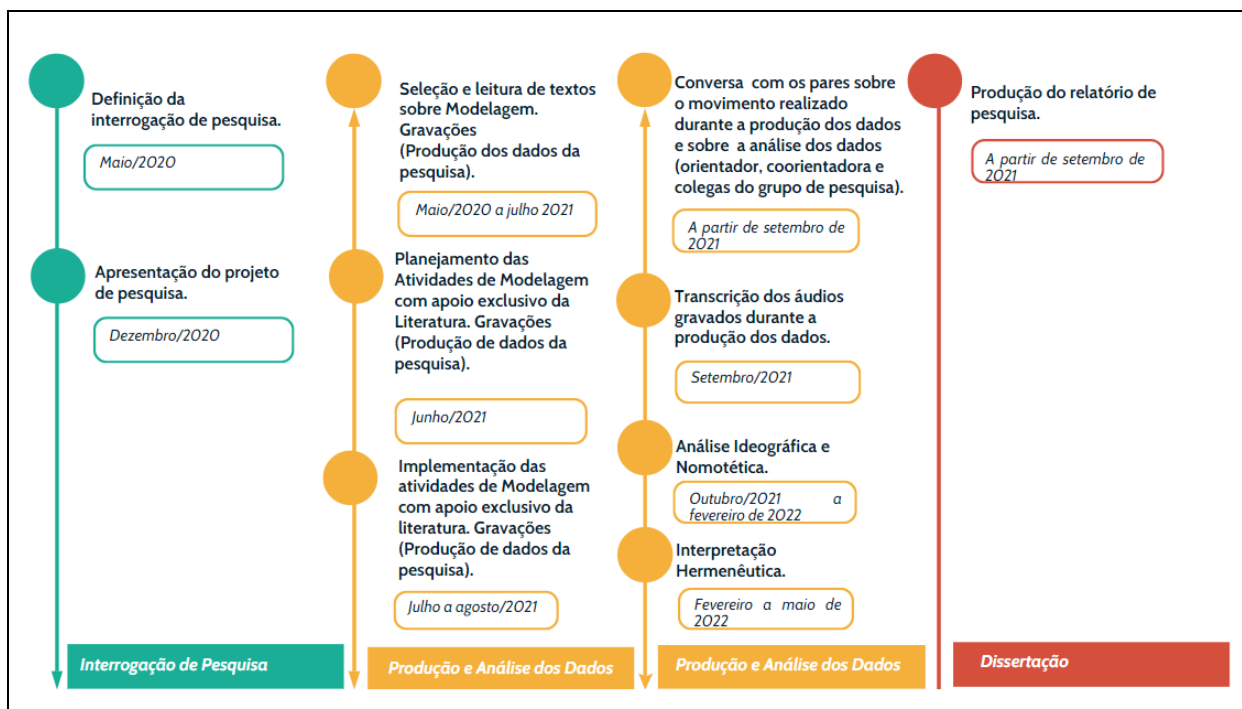


pesquisado — neste caso, sobre a compreensão do *eu professora* ao desenvolver Modelagem a partir dos manuais.

No que se refere à qualidade dialógica, a pesquisa deve ser pública e discutida pela comunidade acadêmica, o que também se aproxima desta pesquisa, pois ela foi aprovada em uma qualificação e defendida. No próximo tópico, passo a expor os procedimentos metodológicos escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa.

### 1.3 Sobre a trajetória de pesquisa realizada

Na perspectiva fenomenológica, o movimento de pesquisa é orientado pela interrogação que indica os modos de proceder do pesquisador. Nesta pesquisa, especificamente, a interrogação — “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*” — indicou os movimentos descritos por mim: como professora que desenvolveu práticas de Modelagem em sala de aula e como pesquisadora que lançou olhar para o desenvolvido com Modelagem. A partir daqui, serão explicitados os procedimentos desta pesquisa. Para tanto, a Figura 1, abaixo, colabora para o entendimento do trajeto realizado.



**Figura 1:** Linha do tempo do trajeto realizado.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

É pertinente esclarecer que o processo de produção e análise dos dados não foi linear como a figura apresenta; no entanto, por limitações da imagem, obviamente, o movimento realizado não pôde ser expresso. Como é possível visualizar na Figura 1, a conversa sobre Modelagem com os pares (orientador, coorientadora, colegas do grupo de pesquisa), a transcrição dos áudios e os movimentos de análises aconteceram apenas depois da implementação da prática. No próximo tópico, explicito como foi realizada a produção dos dados da pesquisa.

### **1.3.1 A produção e a análise dos dados de pesquisa**

De início, a interrogação solicitou um estudo teórico sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática. Para tanto, foi desenvolvida uma busca por relatos de experiências, artigos publicados em congressos e revistas especializadas em prática de Modelagem. Ainda, o assunto também foi buscado no *Google acadêmico* e em dissertações e teses do banco de dados da BDTD. Esse material não era escolhido por uma determinação preestabelecida, como título, resumo e palavras-chave, por exemplo, mas por buscas aleatórias.

Buscar aleatoriamente significa que, ocasionalmente, era realizada uma busca no *Google* sobre relato de experiência com Modelagem Matemática na Educação Matemática. Essa busca conduzia a algum relato que, algumas vezes, era lido na íntegra e outras não. A leitura na íntegra dependia do tema e, principalmente, da faixa etária para a qual a atividade do relato era direcionada, pois o foco estava direcionado às séries dos anos finais do Ensino Fundamental, nas quais leciono.

O relato poderia estar veiculado a alguma revista ou anais de evento, o que direcionava a novas buscas, caso fosse, por exemplo, de um outro relato ou de outro texto em uma outra revista. Além disso, as referências bibliográficas desses relatos poderiam sugerir uma nova leitura, caso tivessem relação com a prática de Modelagem. Em outro momento, foram feitas buscas de livros ou vídeos sobre Modelagem disponíveis na internet.

É preciso deixar claro que essas buscas aconteceram por conta própria e de maneira espontânea: foi confiada a mim a livre busca e escolha de manuais que acreditei poderem subsidiar a implementação de práticas de Modelagem. A busca dos

materiais em lugares especializados ocorreu pela credibilidade depositada em referências científicas.

Paralela ou imediatamente após a leitura de um texto ou depois de ter assistido a um vídeo ou a uma palestra sobre a Modelagem, as opiniões e a expressão dos sentimentos vividos foram gravadas em áudio. Por exemplo: quando eu terminava a leitura de um artigo, gravava um áudio explicitando minha compreensão sobre o texto. O Quadro 1 registra um exemplo desse movimento, expondo um trecho de uma tese lida e a transcrição do áudio gravado imediatamente após a leitura desse trecho.

Fragmento da tese lida	Transcrição do áudio gravado após a leitura do fragmento
<p>Embora as interpretações até o momento explicitadas tenham trazido à tona o fato de que a decisão quanto à adoção da Modelagem Matemática é, em última instância, do professor, que se coloca em condição de aproximar-se, tomá-la para si profundamente e habitá-la, as unidades de significado do núcleo de ideias <i>N12 - Assunção da Modelagem-com-o-outro</i>, levam-nos a considerar o habitar como um movimento que, além disso, mostra-se não solitário, podendo dar-se <i>com-os-outros</i>. Sobre isso, dois aspectos destacam-se no dito pelos professores: <i>a disposição impelida pelo fazer Modelagem com-o-outro</i> e <i>o aprender a fazer Modelagem com-o-outro</i>. Consideremos primeiro <i>a disposição impelida pelo fazer Modelagem junto</i>, Ela mostra-se nos discursos dos professores quando dizem <i>ir junto ao colega para a sala de aula (19:14)</i>, que <i>sentem-se encorajados pelos colegas e por saber que eles também enfrentam dificuldades (18:32 e 18:33)</i> e, ainda, que são categóricos ao afirmar que <i>tem certeza de que o grupo os faz avançar (17:33)</i>. (MUTTI, 2020, p.158)</p>	<p>“Acabei de ler que é importante ter uma outra pessoa, o outro. Tem até uma parte, assunção da Modelagem com o outro. Ter o outro é importante, o outro como apoio para explicar como faz, pra fazer e eu ver. Agora desse jeito, sem ninguém para me falar, sem ninguém pra dizer como que eu tenho que fazer ou como deixo de fazer, eu que nunca assisti uma aula dessas. Não sei se vou dar conta disso não”.</p>

**Quadro 1:** Exemplo de como as gravações eram realizadas.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

Após todo esse movimento de leituras sobre Modelagem, iniciei o planejamento e a preparação da atividade para a implementação da prática. Cada ação pretendida e decisão tomada em relação à atividade a ser implementada era gravada em áudio e anotada em um caderno de planejamentos. A gravação acontecia especificamente para a pesquisa, e a anotação no caderno de planejamentos auxiliava a minha organização, enquanto professora, para os encaminhamentos das atividades. Entre

essas ações e decisões, estavam, por exemplo, a quantidade de atividades a serem realizadas e os possíveis temas a serem investigados.

Tendo realizado a fase de planejamento e preparação, dei início à implementação da atividade de Modelagem, elaborada exclusivamente a partir da literatura. Uma das decisões do planejamento foi a realização de duas atividades, as quais foram implementadas para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de um colégio da rede pública do estado do Paraná — mais especificadamente turmas do 8º e 9º anos. Os temas<sup>17</sup> trabalhados foram “custo para asfaltar Santa Rita” e “quantidade de garrafas de vidro utilizadas para o revestimento da igreja católica do distrito”.

Na fase de implementação, antes, durante e após cada aula, as opiniões e a expressão dos sentimentos vividos em cada um dos momentos eram gravadas em áudio. Antes da aula, eu gravava uma fala sobre o que eu pretendia realizar e como eu lidava com aquela situação. Durante as aulas, em alguns momentos, eu me retirava da sala rapidamente e fazia uma gravação relatando minhas reações perante algum acontecido, como eu me surpreender com a pergunta de um estudante. Depois da aula, as gravações de áudio eram focadas nas minhas considerações sobre a aula.

Após a conclusão da implementação da atividade, os 286 minutos de áudios gravados foram transcritos. A transcrição solicita a audição desses arquivos. Nesse caso, eu transcrevia a minha própria fala, e o fato de me ouvir, trazia recordações. Segundo Sokolowisk (2004, p. 77), na fenomenologia, a recordação é a “revivificação de uma experiência”. Para o autor,

[...] o que acontece na recordação é que nós revivemos percepções antigas, e recordamos os objetos como foram dados naquele tempo. Capturamos a parte antiga de nossa vida intencional. Trazemo-la de volta à vida. É por isso que as memórias podem ser tão nostálgicas. Elas não são apenas lembranças, são a atividade de reviver. O passado vem à vida novamente, junto com as coisas nele, mas vem à vida com um tipo especial de ausência, uma que não podemos superar indo para nenhum lugar, como podemos superar as ausências dos outros lados da mesa movendo-nos para outra parte da sala e olhando desde lá (SOKOLOWISK, 2004, p. 77).

Em razão disso, nesse momento de transcrição, foi necessária uma vigilância constante para que não houvesse influências e eu fosse fidedigna aos áudios e aos

---

<sup>17</sup> É pertinente esclarecer que, por considerar importantes os detalhes de planejamento, preparação e implementação, para uma melhor elucidação dos procedimentos realizados reservei, o quarto capítulo desta dissertação para o relato detalhado das práticas de Modelagem implementadas para o desenvolvimento desta pesquisa.

pensamentos que ocorre no fluxo da experiência, transcrevendo o conteúdo tal qual estava nos áudios.

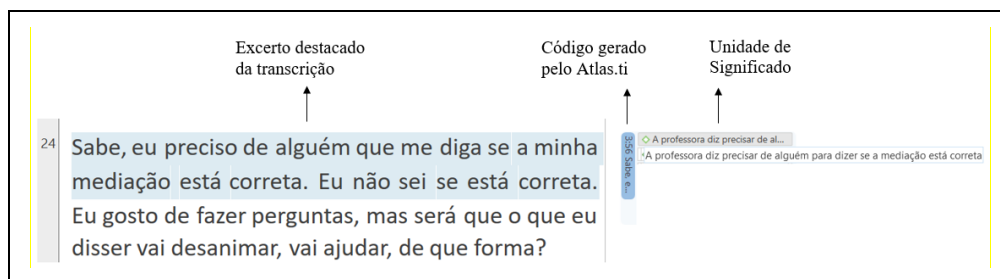
A partir das transcrições, deu-se início ao processo de análise. A análise fenomenológica é composta por dois momentos: a análise ideográfica e a análise nomotética. Para esse momento, foi utilizado o software Atlas.ti<sup>18</sup>, que, de acordo com Klüber (2014, p. 20),

[...] é potencialmente significativo para ser utilizado no âmbito da pesquisa fenomenológica e nas mais diversas áreas. Para tanto, é preciso atentar-se que os dados não são em si, mas só fazem sentido na visada intencional daquele que investiga. No entanto, é possível manter o rigor fenomenológico com alguma economia de tempo.

A primeira análise a ser realizada é a ideográfica. Conforme Garnica (1997), a análise ideográfica é o momento de busca pelas unidades de significado. Segundo o autor, essas unidades

[...] são recortes julgados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo. Para que as unidades significativas possam ser recortadas, o pesquisador lê os depoimentos à luz de sua interrogação, por meio da qual pretende ver o fenômeno, que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis (GARNICA, 1997, p. 116).

Dessa forma, nesse primeiro momento de análise, destaquei excertos da transcrição que, a mim, faziam sentido por responderem à interrogação: “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”. Esse movimento conduziu as articulações sobre os excertos, ou seja, conduziu o estabelecimento das unidades de significado, que foram 557. A Figura 2 apresenta um exemplo de excerto destacado da transcrição e a unidade de significado articulada a ele.



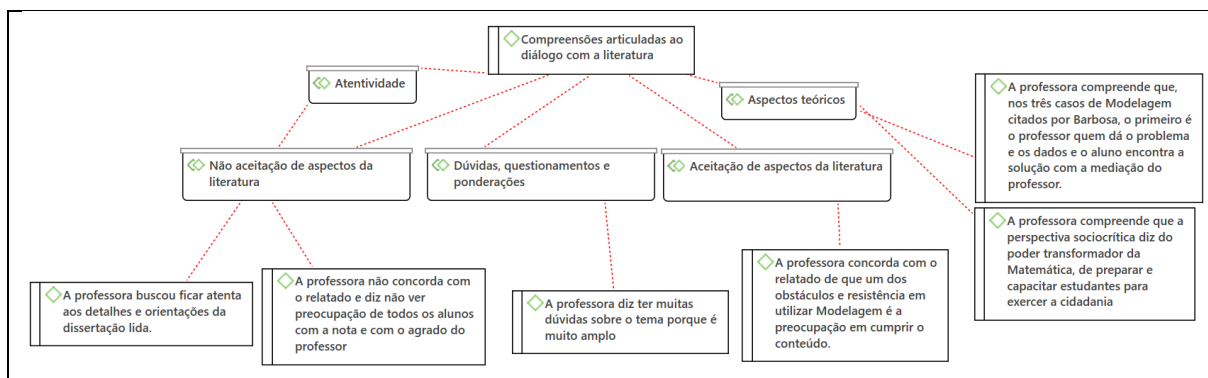
**Figura 2:** Exemplo do excerto destacado da transcrição, o código e a unidade de significado.  
**Fonte:** Elaborada a partir do Atlas.ti (2022).

<sup>18</sup> Walter e Bach (2015) afirmam que “o software Atlas.ti consiste em uma ferramenta para a análise de dados qualitativos que pode facilitar o gerenciamento e a interpretação desses dados” (p. 275).

Realizado o movimento de estabelecer as unidades de significado, iniciou-se outro momento da análise fenomenológica: a análise nomotética. Nesse momento, são articulados os sentidos que permitem as convergências entre unidades de significados. Essa convergência culminou em categorias abertas. Segundo Paulo, Amaral e Santiago (2010, p. 74), na análise nomotética, o investigador

[...] procura passar do nível de análise individual para o geral, procurando os aspectos que lhe são significativos nos discursos dos sujeitos e lhe permitem realizar convergências que agregam pontos de vista, modos de dizer, perspectivas, que o levam à compreensão do investigado. Essas convergências dos aspectos individuais, percebidas nos discursos dos sujeitos, levam o pesquisador às Categorias Abertas, grandes regiões de generalidades que passam a ser interpretadas pelo pesquisador.

Em busca do que se manifestava, foi realizada, inicialmente, a articulação das ideias nucleares<sup>19</sup> das unidades que convergiram e, dessas ideias, a elaboração das categorias. Desse movimento de redução<sup>20</sup>, surgiram quatro categorias abertas, a saber: a) compreensões articuladas ao diálogo com a literatura; b) sentimentos que emergiram no diálogo com a literatura e na implementação; c) procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem; e d) expectativas. A Figura 3 exemplifica o movimento realizado em uma das categorias.



**Figura 3:** Exemplo do movimento de convergência das unidades de significado, realizado no Atlas.ti, que constituíram as categorias.

**Fonte:** Acervo dos autores (2022).

<sup>19</sup> Essas ideias nucleares fazem parte do movimento de redução. Segundo Venturin (2015, p. 447), “[...] o pesquisador, com a interrogação sempre viva, mediante reduções sucessivas aponta convergências que expressam o que está sendo dito do fenômeno, ou seja, ideias nucleares que dizem de sua estrutura”.

<sup>20</sup> De acordo com Mocsosky (2015, p. 149), a redução na pesquisa fenomenológica “[...] consiste no movimento efetuado que nos conduz à compreensão do que se deseja conhecer. Reduzir e destacar o fenômeno estudado dos demais coexistentes. Inicia-se na ação de colocar em destaque o mundo sem colocá-lo em dúvida, pois ele já está aí e é mundo de nossas experiências vividas”.

Com as categorias constituídas, elas foram descritas. De acordo com Bicudo (2011, p. 45-46), essa descrição foca no “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”. As descrições das categorias constituídas são expostas no quinto capítulo desta dissertação.

Após as descrições realizadas, houve a interpretação hermenêutica. Klüber (2014, p. 11) afirma que o enxerto hermenêutico no estudo fenomenológico possibilita uma “compreensão mais lata do fenômeno investigado”, permitindo chegar a compreensões mais profundas. Isso porque ela leva em consideração os horizontes<sup>21</sup> do sujeito que investiga, bem como o horizonte no qual o fenômeno se expressa na região de inquérito. Assim como as descrições das categorias, a interpretação também está exposta no capítulo 5 desta dissertação.

Postas à disposição algumas compreensões sobre a pesquisa realizada — como a qualitativa fenomenológica, a relevância do estudo e o modo de proceder utilizado nesta pesquisa —, abordaremos, no próximo capítulo, aspectos da prática docente, tendo em vista que o interrogado solicita esclarecimentos sobre esse tema.

---

<sup>21</sup> Refere-se ao horizonte de compreensão do sujeito proposto na hermenêutica. De acordo com Tiburi (2000), “todo sujeito é o conjunto de “[...] pré-conceitos que formarão o horizonte de compreensão a partir do qual ele lê o mundo” (p. 283). Além disso, Cardona (2016) afirma que “cada um, como pessoa, significa um horizonte. A interação entre as pessoas, sua humanização mediante o diálogo, leva à fusão de horizontes” (p. 56). Assim, é por meio da fusão de horizontes que acontece o conhecimento.

## CAPÍTULO 2

### PRÁTICA DOCENTE E PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Ao perseguir a interrogação e questioná-la, alguns aspectos são solicitados. Somos remetidos a abordar questões da prática docente, pois, quando interrogamos sobre como um professor de Matemática compreende Modelagem, torna-se fundamental entender seus saberes e alguns fatores que podem influenciar sua prática e seu modo de proceder, imergindo naquilo que é discutido na região de inquérito do fenômeno. Assim, passamos a esclarecer algumas concepções sobre a temática disponibilizadas na literatura.

A prática docente do professor que ensina Matemática está no âmago das investigações em Educação Matemática, tendo em vista sua importância no processo de ensino e de aprendizagem. Além disso, no cotidiano escolar<sup>22</sup>, nas salas dos professores e nas reuniões, são frequentes as discussões sobre a prática docente, pois uma das finalidades dos docentes que se preocupam com a aprendizagem dos alunos é estar em constante reflexão sua própria prática.

Enquanto professores que vivenciam o processo de ensino e aprendizagem, somos levados a pensar sobre nossas práticas docentes. Gadotti (2007) afirma que o professor precisa se interrogar com frequência sobre o seu ofício e sua vida profissional. Ao refletir sobre o seu trabalho, pode atentar para a aprendizagem dos alunos, aspecto que deve ser razão de preocupação recorrente na docência. Em consonância, Caldeira e Zaidan (2017) reiteram que a reflexão sobre a prática cotidiana — seja de modo individual ou coletivo — é fonte importantíssima tanto para desenvolvimento profissional como para produção teórica.

Além disso, Bicudo (2010, p. 214) afirma que o professor, em sua prática docente, deve estar “sempre atento ao que ele mesmo e os alunos estão efetuando e, ainda, que vá além, ou seja, que busque explicitar o que vivencia e ouça os que os alunos dizem sobre suas vivências”. Mas afinal, o que é a prática docente? Quais fatores influenciam essa prática? Como ela pode auxiliar a melhoria do ensino da Matemática? Neste capítulo, pretendemos abordar tópicos que busquem responder a essas questões, na medida em que elas são perguntas de fundo<sup>23</sup>. Para tanto,

---

<sup>22</sup> Refere-se ao dia a dia na escola, bem como aos aspectos que são comuns nesse ambiente.

<sup>23</sup> Segundo Mocoski (2015), essas perguntas são constituídas sob a égide da interrogação de pesquisa.



buscamos, na literatura, conceitos a respeito da prática docente, os quais ora convergem, ora divergem.

De acordo com Caldeira e Zaidan (2017), a prática docente tem sido denominada de diversos modos, tais como prática pedagógica, prática educativa, entre outros. No entanto, as autoras garantem que, apesar de as diversas nomenclaturas e conceitos inerentes a essa prática se dispersarem e se misturarem na literatura, existe consonância sobre a que o “fazer docente” se refere.

Assim, Caldeira e Zaidan (2017) afirmam que a prática docente pode ser compreendida como uma prática social, na medida em que é uma ação que se compõe no dia a dia escolar e está inserida em um contexto social, cultural, econômico, político e histórico. As autoras destacam que

[...] a prática pedagógica é uma prática social complexa, que acontece em diferentes espaços/tempos da escola ou instituição educativa, especialmente, na sala de aula, no cotidiano de professoras/es, alunos e outros sujeitos nela envolvidos, mediada pela interação professor-aluno necessariamente envolvendo conhecimentos-saberes-valores-emoções. Não há como separar os sujeitos, os conhecimentos, os saberes, os valores e as emoções nos processos formativos da prática na sala de aula e na escola, em todos os níveis da educação (CALDEIRA; ZAIDAN, 2017, s.p).

Sacristán (1999) utiliza o termo “prática educativa” e também defende que essa é uma prática social. O autor afirma que a prática do professor é a sua ação em sala de aula, e não apenas o ato de ensinar. Para o autor, a prática desenvolvida pelos professores é complexa e ampla em obrigações, “compreendendo outras atividades além de desenvolver ações de ensinar no sentido estrito, isto é, nem toda a prática dos professores é ocupada pelas atividades de ensino”. (SACRISTÁN, 1999, p. 30).

Outra perspectiva é a de Bandeira e Ibiapina (2014, p. 112), que não consideram a prática educativa, a prática pedagógica e a prática docente como sinônimos, mas como práticas “interconectadas e confinadas por meio de objetivos específicos de educação”. As autoras reiteram que não se pode reduzir a prática educativa ao ambiente da sala de aula, pois ela é uma ação social que integra a vida e a ascensão de uma sociedade, sendo desenvolvida por todos, independentemente do contexto, do lugar ou do tempo. Sobre a prática pedagógica, as autoras a compreendem como “um processo educativo que também se dá em vários espaços, no atendimento das necessidades sociais práticas e teóricas” (BANDEIRA; IBIAPINA, 2014, p. 113). Quanto à prática docente, Bandeira e Ibiapina (2014, p. 113) afirmam

que ela pertence à particularidade exercida pelo profissional de ensino, “cuja ação, seja ela sistematizada ou assistemática, dá-se sempre no ambiente escolar”. Para as autoras:

[...] prática docente remete à ação do professor e ao contexto escolar, mas isso não é suficiente e necessário para qualificá-la de pedagógica. É pedagógica quando a intencionalidade é ação planejada e concretamente realizada com estado ativo da consciência, tanto no ato idealizado quanto na sua operacionalização (BANDEIRA; IBIAPINA, 2014, p. 113).

Em conformidade com essa ideia, Franco (2016) afirma que nem sempre a prática docente pode ser considerada prática pedagógica. Isso acontece apenas quando a prática docente é reflexiva e ciente de suas ações, tendo como finalidade a transformação social. De acordo com a autora, para se transformar em prática pedagógica, a prática docente precisa de, pelo menos, dois movimentos: “o da reflexão crítica de sua prática e o da consciência das intencionalidades que presidem suas práticas” (FRANCO, 2016, p. 543). Assim, segundo a autora,

[...] as práticas pedagógicas são aquelas que se organizam para concretizar determinadas expectativas educacionais. São práticas carregadas de intencionalidade uma vez que o próprio sentido de práxis se configura por meio do estabelecimento de uma intencionalidade, que dirige e dá sentido à ação, solicitando uma intervenção planejada e científica sobre o objeto, com vistas à transformação da realidade social (FRANCO, 2016, p. 542).

Em decorrência dos diferentes conceitos, ao realizarmos um pensar mais demorado sobre o que é a prática docente, nos atentamos à palavra *prática*. No que se refere ao significado da palavra, o dicionário Houaiss (2004) apresenta diversas concepções sobre o verbete *prática*: ação, execução, exercício. Uma ação é sempre realizada por um sujeito em um determinado local.

Nesse sentido, entendemos a prática docente como a ação do professor no ambiente escolar. Assim, compreendemos que essa ação não se reduz apenas ao modo de ensinar, mas contempla também o modo de agir nas diversas situações que acontecem no dia a dia escolar e que demandam, do docente, postura, ética, sensatez, diálogo, entre outros. Essa compreensão é corroborada pela afirmação de Bicudo (2020, p. 50): “a ação pedagógica nutre a ação de ensinar, realizada pelo professor de qualquer disciplina. Isso porque, ao ensinar se está assumindo valores, modos de estar com o outro e com o conhecimento, foco do ensino, os quais carregam consigo a visão de Educação”.

Compreendemos, também, que a prática do professor não é única nem exclusiva ou simplesmente “enquadrada”, mas pode ser composta por práticas. Mutti (2016, p. 158, inserção nossa) afirma que as “práticas pedagógicas são dotadas de um caráter de pluralidade [na medida em que dispõem] de ‘mais de um’ modo de [efetivá-las] no contexto da sala de aula”. Para exemplificar, podemos pensar na prática docente de um professor de Matemática. Sua prática pode estar ora mais próxima de um ensino tradicional, ora mais próxima de um ensino mais investigativo. Essa proximidade ou distanciamento de uma determinada prática é determinada pelos diferentes contextos presentes em sala de aula. Franco (2016, p. 545) esclarece que as práticas “trabalham com e na historicidade; implicam tomadas de decisões, de posições e se transformam pelas contradições”. Além disso, Bandeira e Ibiapina (2014) afirmam que as práticas

[...] não existem em si. Elas são sempre relativas aos indivíduos, aos contextos e decorrem das relações com a História, com a sociedade e com a cultura existente, ou seja, produzir a prática é uma necessidade que é atualizada em cada conjuntura, seja profissional, pessoal ou social, que se teve, tem e que terá (BANDEIRA; IBIAPINA, 2014, p. 116).

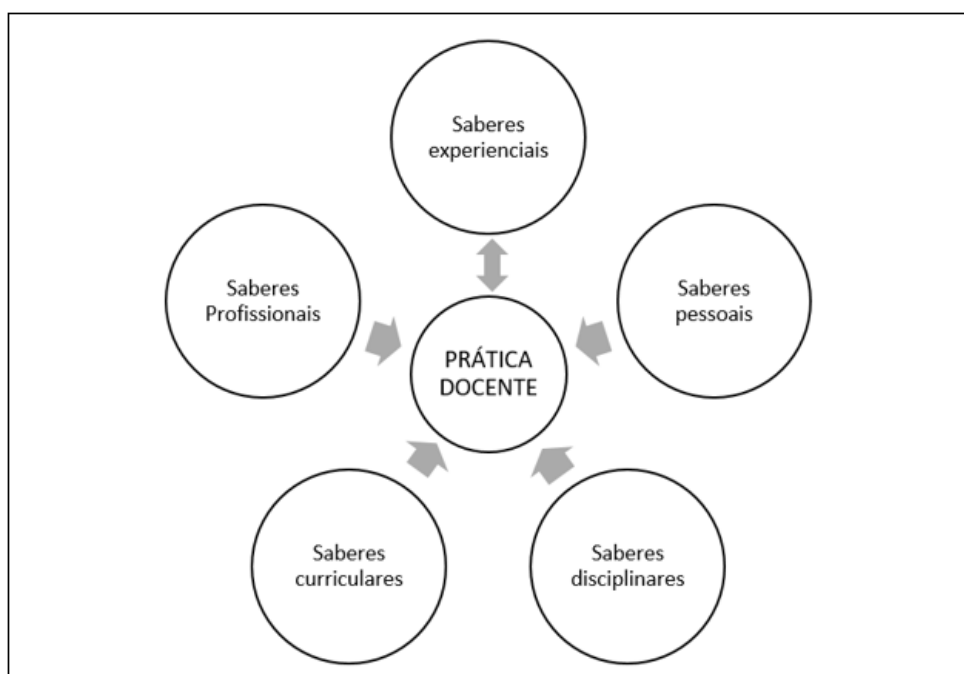
É possível reconhecer, assim, que a prática docente não acontece isoladamente. Bicudo (2010, p. 214) salienta que, no cerne da atividade docente, estão em cena “professor, aluno, conteúdos de ensino, modos de dizer o percebido e a linguagem que explicita o compreendido e o comunica”. A autora afirma que essa atividade acontece em diferentes contextos sociais e culturais, nas dimensões do conhecimento científico e do senso comum e entendimentos históricos e temporais. Segundo Bicudo (2010), esses contextos se emaranham na própria prática pedagógica do professor.

Nesse sentido, apesar das diferentes concepções, é possível notar que a prática em sala de aula vai muito além de ensinar conteúdos específicos. Ela recebe influência de toda experiência e conhecimento do professor ao longo de sua vida. Segundo Tardiff (2014), a prática docente é uma atividade que põe em movimento diversos saberes. De acordo com o autor, os professores definem suas práticas a partir dos saberes que dispõem e os exteriorizam.

Ainda nessa perspectiva, Tardiff (2014) explica que a prática docente se inicia muito antes da formação do professor. De acordo com o autor, a maneira como o futuro professor observa seus professores — enquanto aluno na Educação Básica —

, mesmo sem o propósito de apreciar a imersão nesse contexto, é formadora. Em consonância, D'Ambrósio (2009) afirma que o docente, ao iniciar sua profissão, vai basicamente repetir em sala de aula o que viu algum professor fazer, bem como deixar de realizar o que não lhe foi do agrado.

A prática docente, segundo Tardiff (2014), engloba diferentes saberes, com os quais mantém distintas relações. O saber docente, de acordo com o autor, é um saber plural, constituído da combinação, relativamente coerente, de saberes resultantes da formação profissional e de saberes pessoais, experienciais, disciplinares e curriculares, como demonstra a Figura 4:



**Figura 4:** Saberes que exercem influência sobre a prática docente.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

Os saberes profissionais são aqueles que os professores recebem de instituições que oferecem formação, seja ela inicial ou continuada. Outro saber que se amalgama à prática docente por meio da formação é o saber disciplinar. Ele se refere aos saberes dos campos de conhecimentos, conforme as disciplinas se apresentam em nossa sociedade. Esses saberes são ofertados nos cursos universitários e surgem da tradição cultural e dos grupos sociais que produzem saber específico (TARDIFF, 2014).

No que se refere aos saberes pessoais, eles são adquiridos na vida familiar e na educação de maneira ampla. Já os saberes curriculares são aqueles dos quais o

professor precisa se apropriar, pois se tratam dos saberes que a instituição (escola) apresenta, como os saberes sociais e culturais empregados por meio de metodologias, objetivos, entre outros. Por fim, Tardiff (2014) afirma existir os saberes experienciais, aqueles advindos da experiência do exercício de professorar e que se incorporam aos outros saberes e à prática docente.

É a partir dos saberes experienciais que os docentes julgam os demais saberes ou novas reformas educacionais como convenientes ou não. Na Figura 4, é possível visualizar que os saberes experienciais influenciam a prática docente, a qual “alimenta” e dá subsídios a esses saberes. Isso porque, através da experiência em sala de aula, é possível ir se aprimorando e adquirindo saberes, que vão se tornando saberes experienciais.

Os saberes experienciais da prática docente, construídos no dia a dia escolar, possibilitam uma prática composta por ações repetidas e mecânicas, necessárias ao desenvolvimento do trabalho do docente, sejam aprovadas por ele ou não. Para exemplificar, podemos citar um acordo entre docentes e discentes que tenha tido resultado positivo, ou os conhecimentos técnicos e burocráticos necessários para o preenchimento do livro de registro de classe.

Por outro lado, o docente pode ter práticas criativas, elaboradas em momentos de situações inesperadas. Sendo assim, a prática docente é, ao mesmo tempo, repetição e criação cotidiana (CALDEIRA; ZAIDAN, 2017). Nesse mesmo sentido, Sacristán (1999, p. 70) afirma que as ações de um sujeito “incorpora a experiência passada e gera base para as seguintes”. Assim, novas situações ocorridas no ambiente escolar proporcionam novos saberes experienciais.

Uma reportagem publicada em 2019 no site Porvir<sup>24</sup>, desenvolvida a partir de uma pesquisa denominada Observatório do Professor e realizada com professores de diversas regiões do Brasil, identificou alguns fatores que consideramos como saberes que interferem na prática docente. Essa pesquisa foi realizada pelo Instituto Península em parceria com a PS2P – Observatório de comportamento e cultura – contando com mais de 3.000 horas de entrevistas (LOPES, 2019). O Quadro 2 expõe esses fatores e de que modo eles interferem na prática docente.

---

<sup>24</sup>O Porvir é a uma organização não governamental, sem fins lucrativos que aborda temáticas sobre inovações educacionais no Brasil. Mais informações disponíveis em: <https://porvir.org/>

<b>Identidade</b>	Experiências pessoais resultantes das histórias de vida.
<b>Reciprocidade</b>	Experiências educacionais, seja de forma positiva ou negativa, um professor pode influenciar uma pessoa a se tornar professor.
<b>Afeto</b>	A afetividade na relação professor e aluno é vista como mais eficiente do que conhecimentos técnicos no processo de ensino e aprendizagem. O afeto interfere na prática docente na medida em que o processo se torna mais prazeroso.
<b>Ambiente</b>	O ambiente escolar torna-se essencial no estímulo da prática docente, seja no incentivo às relações pessoais como na produção de aspectos positivos.
<b>Coletividade</b>	A falta de coletividade e as divergências de como enxergam a profissão deixa o professor mais vulnerável e isolado, possivelmente sem expectativas de melhorias.
<b>Reputação</b>	A educação na escola pública vista com preconceito pela sociedade e próprios professores pode trazer uma situação de desconforto e desânimo.

**Quadro 2:** Elementos que interferem a prática docente.

**Fonte:** Organizado a partir de Lopes (2019).

Em síntese, por meio de seus saberes, sua disposição emocional e suas bagagens de vida e formativas, os professores constituem a formação de seus alunos por meio da prática docente. Tudo isso acontece no contexto escolar, emaranhado na historicidade dos sujeitos nela inseridos e em diferentes culturas e gerações (CALDEIRA; ZAIDAN, 2017). Da mesma forma, compreendemos que é assim que acontece a prática docente no ensino de Matemática. Na sequência, versaremos sobre os possíveis elementos que interferem na prática do professor de Matemática.

## 2.1 Influências da prática docente do professor de matemática

Bicudo (1987, p. 48), afirma que “ser professor de matemática é, antes de tudo, ser professor”, ou seja, é preocupar-se com o ser do aluno, auxiliando-o a conhecer algo que o professor já conhece e acha importante que o aluno conheça. A autora ainda ressalta que o ensinar está relacionado com o conhecer. Nesse sentido, entendemos que o conhecimento do professor e o conhecimento que ele considera importante que o aluno tenha podem refletir na sua maneira de ensinar; logo, têm reflexo na sua prática docente. No caso do professor de Matemática, um dos seus conhecimentos é a própria Matemática. Segundo Bicudo (1993, p. 93), “a matemática que ensina já é por ele compreendida e interpretada. Isso significa que, de alguma maneira, ele já partilha da tradição da matemática”.

Vieira e Zaidan (2013, p. 45) salientam que “para que o professor consiga exercer algum papel de agente de transformação social, é importante que ele tenha

conhecimento de toda essa complexidade de fatores que influenciam sua prática pedagógica”. Para além disso, entendemos que compreender de onde vem essa influência também é importante. Se a prática docente é conduzida pelos saberes dos professores — seja o saber experiencial, profissional, curricular ou pessoal —, no caso específico do professor de Matemática, além desses saberes, de onde vêm as influências que conduzem a sua prática docente? Podemos afirmar que o ensino de Matemática predominante recebe influências históricas e epistemológicas, as quais abordaremos nos subtópicos seguintes.

### **2.1.1 Influências históricas que refletem na prática do professor de matemática**

Segundo Bicudo e Garnica (2011), o ensino de Matemática ainda carrega herança das importantes correntes do pensamento matemático, como o Logicismo, o Intuicionismo e o Formalismo. É possível, portanto, que a prática docente do professor de Matemática herde aspectos dessas escolas filosóficas. Bandeira e Ibiapina (2014, p. 108) afirmam que “o retorno às fontes reside na necessidade existencial do ser humano em conhecer a herança cultural e a influência que ela exerce sobre as pessoas”. Nessa mesma linha de pensamento, para melhor compreender a prática docente do professor de Matemática, é preciso retornar às origens — mesmo que rapidamente —, buscando entender qual é a herança deixada por essas correntes. Não pretendemos aqui nos aprofundar nesses tópicos filosóficos, apenas compreender as atuais práticas docentes do professor de Matemática.

Bicudo e Garnica (2011) lembram que a nossa cultura e a nossa ideologia ocidental de Matemática e do professor de Matemática, historicamente, foram herdadas da Grécia Antiga. Os autores afirmam que, dessa herança, os objetos matemáticos são concebidos de forma independente do homem, são perfeitos e eternos e precisam ser descobertos. Ou seja, a Matemática é tomada como pronta e acabada, e cabe ao homem descobri-la. No entanto, não se trata de uma descoberta ao acaso, mas de um esforço árduo e mental.

Ainda de acordo com Bicudo e Garnica (2011), essa concepção fundamenta as três correntes mais importantes do pensamento matemático, o Logicismo, o Intuicionismo e o Formalismo. Essas correntes divergiam em relação aos argumentos por meio dos quais buscavam pensar e fundamentar a Matemática. O Logicismo,

como o próprio nome diz, tinha em seu âmago a lógica, e seu objetivo era condensar a Matemática à lógica. O Formalismo tinha como fundamento formalizar a Matemática, tendo como objetivo “estabelecer a Matemática como a ciência dos sistemas formais.” No que se refere ao Intuicionismo, essa corrente era fundamentada na intuição e se sustentava na construção (BICUDO; GARNICA, 2011). Loureiro e Klüber (2015) sintetizam as concepções de cada uma dessas escolas, conforme o Quadro 3:

<b>Escola Filosófica</b>	<b>Concepção</b>
Logicismo	Reduzir a Matemática em termos lógicos, propondo demonstrar analiticidade de determinada proposição a partir das leis gerais da lógica.
Intuicionismo	A Matemática deve ser sistematizada partindo sempre da intuição. Para tanto, utiliza-se de um número finito de passos, a partir dos números naturais, “métodos construtivos”, dados intuitivamente.
Formalismo	Formalizar toda a Matemática Clássica em um sistema formal consistente e completo, utilizando demonstrações procedendo a axiomatização de toda Matemática.

**Quadro 3:** Concepções das escolas do Logicismo, Intuicionismo e Formalismo.

**Fonte:** LOUREIRO; KLÜBER (2015, p.12).

Loureiro e Klüber (2015) destacam que algumas características consideradas essenciais em cada uma dessas escolas — algumas das quais serão abordadas neste texto — são manifestadas na prática docente e na postura do professor. Corroborando com o exposto, Mutti *et al.* (2019) afirmam que algumas compreensões do Logicismo, do Intuicionismo e do Formalismo, ainda são encontradas em documentos que regem alguns cursos de licenciaturas em Matemática, o que pode refletir na prática dos futuros professores.

Nesse mesmo sentido, Meyer, Caldeira e Malheiros (2019) destacam que a prática docente do professor de Matemática pode transitar, concomitantemente, pelas três correntes filosóficas. Os autores reconhecem que “em cada um de nós, professores, existem um pouco de cada uma dessas tendências segundo o momento, a necessidade, o comportamento dos alunos e o tema de interesse do professor e da classe (interesse esse que pode ser matemático ou não)” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2019, p. 21).

No que se refere à vertente do Logicismo, é possível que influencie a prática docente do professor quando, por exemplo, ele exige que o aluno domine conhecimentos de lógica, como a demonstração de um teorema. Meyer, Caldeira e Malheiros (2019) afirmam que, na qualidade de professores de matemática,



[...] trabalhamos com o logicismo naquilo que é belo, ou seja, no que nos vem dos gregos. Para os gregos, o que era importante e tinha que ser belo era ligado aos deuses. Nós também somos logicistas quando independentemente da nossa ideologia em termos de Educação Matemática, achamos que uma demonstração é mais elegante que a outra, e, às vezes, somos logicistas porque isso nos convém para motivar o aprendizado (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2019, p. 20).

Ainda sobre as possíveis influências do Logicismo na prática docente, Loureiro e Klüber (2015) explicitam que muitos exercícios expostos em cursos de formação derivam de princípios lógicos, tendo o objetivo de legitimar a Matemática. Entendemos que esse fator pode influenciar a prática dos futuros professores, uma vez que eles poderão reproduzir as atividades que vivenciaram quando estiverem lecionando, buscando argumentos lógicos nas diferentes atividades que propuserem aos seus alunos. Mutti *et al.* (2019, p. 321) identificaram que cursos de licenciatura em Matemática têm como um de seus objetivos a “qualificação dos licenciandos para que dominem conhecimentos de lógica e desenvolvam o raciocínio lógico”.

No que diz respeito ao Formalismo, Mutti *et al.* (2019, p. 327) mencionam que cursos de graduação consideram como requisito essencial aos futuros professores de Matemática “a preponderância do papel da algoritmização, da generalização, da demonstração e o domínio de conhecimentos associados aos símbolos componentes da linguagem matemática”. Meyer, Caldeira e Malheiros (2019) reforçam que agimos como formalistas, por exemplo, na medida em que somos radicais no que se refere à linguagem matemática, quando aceitamos dos nossos alunos apenas as formalidades da linguagem matemática.

Se o sujeito tivesse de escrever ‘maior ou igual’ e escreveu ‘estritamente maior’, isso está, sob o ponto de vista do formalismo, errado. Muitas vezes somos formalistas porque a linguagem matemática além de muito poderosa é estritamente formal. Em consequência, a linguagem do professor de Matemática é extremamente objetiva, porque estamos presos também a esse formalismo da Matemática (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2019, p. 20-21).

No que se refere ao Intuicionismo, Mutti *et al.* (2019, p. 323) destacam que cursos de graduação objetivam que os futuros professores de Matemática desenvolvam “a intuição como instrumento de construção da Matemática”. Além disso, Meyer, Caldeira e Malheiros (2019, p. 21) afirmam que, na qualidade de professores, somos intuicionistas quando agimos estimulando a intuição. Isso ocorre, por exemplo, quando “trabalhamos os triângulos, depois trabalhamos com os quadrados e depois

perguntamos aos alunos: ‘O que vocês acham que vai acontecer com o pentágono? O que vocês acham que deve acontecer com o hexágono?’”. Os autores salientam que muitos estudantes, ao serem questionados pelos professores com esse tipo de indagação, não formalizam, por exemplo, para chegarem a uma conclusão, mas intuem a resposta.

Esses exemplos demonstram como as escolas filosóficas podem influenciar a prática docente do professor de Matemática. Ademais, essa prática também pode receber influência do Movimento da Matemática Moderna. Esse movimento, ocorrido nas décadas de 1960 e 1970, influenciou diversos países, inclusive o Brasil, e tinha a pretensão de mudar e melhorar a educação. Nesse contexto, mudanças aconteceram com maior intensidade no ensino da Matemática, visto que o movimento estava motivado pelo êxito soviético no lançamento do primeiro Spunik.

Os americanos, insatisfeitos por não terem conseguido o mesmo sucesso, acreditavam que o fracasso fora causado pelo mal desempenho de seus alunos na área de ciências. Assim, matemáticos profissionais iniciaram uma reforma para resolver os problemas do ensino da Matemática, utilizando mais conceitos e teorias matemáticas. Nessa reforma, eles empregavam mais suas crenças do que teorias sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática, privilegiando o pensamento científico e tecnológico (SALDAÑA; VIRAMONTES; HERNÁNDEZ, 2009).

A tentativa de melhoria por meio da aproximação da Matemática escolar com a Matemática pura foi um problema, pois “o ensino passou a ter preocupações excessivas com abstrações internas à própria Matemática, mais voltadas à teoria do que à prática” (BRASIL, 1997, p. 20). Ademais, “no Brasil, a Matemática Moderna foi veiculada principalmente pelos livros didáticos e teve grande influência” (BRASIL, 1997, p. 20). Em acréscimo a esses fatores, aspectos herdados da cultura positivista, cujos métodos enaltecem o monismo metodológico e a linguagem científica, favoreceram a prática de transmissão de conteúdos e a apresentação de uma Matemática “pronta e acabada”, adotada com veemência no ensino tradicional.

Dessas questões históricas, depreendem-se muitos aspectos da prática docente do professor de Matemática. Santos *et al* (2020, p. 39) afirmam que, nessa prática tradicional, impera o ensino mecânico “voltado para a aquisição de automatismos em atividades descontextualizadas e sem sentido. Tal fato acaba por contribuir para um aprendizado deficitário”. Os autores salientam, ainda, que a prática

do professor de Matemática acontece, muitas vezes, baseada em uma sequência viciosa, em que os professores expõem os conteúdos, repassam a lista de exercícios e concluem com uma avaliação de exercícios pautados no certo ou errado.

### **2.1.2 Influências epistemológicas que refletem na prática do professor de Matemática**

Aliadas aos saberes e à questão histórica, outro fator que pode influenciar a prática pedagógica do professor de Matemática são as suas concepções epistemológicas. Não é nosso propósito aqui adentrar demasiadamente nessas epistemologias, apenas expor que elas podem influenciar na prática docente do professor de Matemática. Inclusive, há um debate sobre definições, funções e modalidades no campo da própria epistemologia, cuja abordagem detalhada fugiria do escopo desta dissertação. Ainda assim, trazemos os seguintes autores: D'Amore (2007), Becker (2012), Borges (2014) e Neves e Monteiro (2017).

D'Amore (2007, p. 181) define concepção epistemológica como “um conjunto de convicções, de conhecimentos e de saberes científicos”. O autor afirma que esses fatores “tendem a dizer o que são os conhecimentos dos indivíduos ou de grupos de pessoas, como funcionam, os modos de estabelecer sua validade, bem como adquiri-los e, então, de ensiná-los e aprendê-los” (D'AMORE, 2007, p.181)

Becker (2012) afirma que, mesmo o professor não compreendendo suas concepções epistemológicas, são elas que determinam os limites de suas ações. O autor ressalta que a compreensão das ideias dos professores, bem como seus conceitos sobre conhecimento, desenvolvimento cognitivo, aprendizagem, dificuldades, entre outros, estão fundamentados em suas concepções epistemológicas, as quais subjazem suas práticas docentes. Equitativamente, Borges (2014) e Neves e Monteiro (2017) entendem que a concepção epistemológica do professor está subentendida e fundamenta suas escolhas ao preparar as aulas, assim como a metodologia adotada e sua compreensão sobre como o aluno aprende.

Entre as diferentes concepções epistemológicas assumidas, Becker (2012) evidencia que a visão empirista<sup>25</sup> é a que predomina entre os professores de

---

<sup>25</sup> Hessen (1999) explica que a corrente empirista defende que a única fonte do conhecimento é a experiência. “Por ocasião do nascimento, o espírito humano está vazio de conteúdos, é uma *tabula rasa*, uma folha em branco sobre a qual a experiência irá escrever. Todos os nossos conceitos, mesmo

Matemática, seguida da visão apriorista<sup>26</sup>. Na mesma direção, D'Amore (2007, p. 190) afirma que a bagagem epistemológica dos professores é "essencialmente construída de modo empírico para satisfazer as necessidades didáticas". A visão construtivista, de acordo, com Becker (2012), não é tão frequente nessa categoria. Ela aparece mais como expectativas do que argumentos das atitudes docentes.

Becker (2012) afirma que a visão empirista dos professores de Matemática faz com que acreditem que o homem nasce vazio de capacidades, a chamada *tábula rasa*, e tais capacidades vão sendo adquiridas e aprendidas por meio da experiência. Essa visão acredita que as capacidades e a motivação podem ser transmitidas. De acordo com o autor,

[...] se os docentes praticam um ensino que consiste em expor a matéria e jogar tudo o mais à responsabilidade do aluno na crença de que a repetição da mesma redundará em internalização do conteúdo em pauta, estão professorando uma epistemologia empirista, pois acreditam que o conhecimento reduz-se a um fenômeno externo que, por repetição, transformar-se-á em aquisição interna. (BECKER, 2012, p. 461).

No mesmo sentido, Borges (2014) destaca que, quando os professores assumem a perspectiva empirista, eles entendem que sua função é apenas comunicar ou transmitir o saber, introduzindo e dando exemplos de um determinado conteúdo. O autor também afirma que esse pensamento empírico "está ligado à prática de um ensino que busca substituir o conhecimento teórico pelo prático, um ensino reducionista" (BORGES, 2014, p. 150). Ainda segundo Borges (2014), quando o professor assume a concepção empirista, suas aulas são "expositivas e centradas no conteúdo, e [este considera] que quanto maior a quantidade de práticas propostas ao aluno, através da simples manipulação dos objetos, melhor será sua aprendizagem" (BORGES, 2014, p. 150, inserção nossa).

Ao contrário da epistemologia empirista, os professores podem dispor de uma visão apriorista ou uma visão racionalista<sup>27</sup>, que, apesar de se tratarem de visões

---

os mais universais e abstratos, provêm da experiência" (HESSEN, 1999, p. 55). Neste sentido, entendemos que docentes que assumem a visão empirista consentem com aspectos dessa corrente.

<sup>26</sup> Entre as divergências das correntes empiristas e racionalistas, surgem correntes as intermediárias como, o apriorismo. Para Hessen (1999, p. 62), a corrente apriorista considera "tanto a experiência quanto o pensamento como fontes do conhecimento. [...]. Segundo o apriorismo, nosso conhecimento apresenta, como o nome dessa tendência já diz, elementos que são *a priori*, independentes da experiência".

<sup>27</sup> "Chama-se racionalismo (de ratio, razão) o ponto de vista epistemológico que enxerga no pensamento, na razão, a principal fonte do conhecimento humano. Segundo o racionalismo, um

diferentes, ambas acreditam que as capacidades existem antes da experiência, ou seja, as pessoas nascem com elas. De acordo com Becker (2012, p. 462),

[...] quando o docente se dá conta de que o modelo empirista com o qual opera não garante aprendizagem duradoura apela para um apriorismo nada discreto, 'responsabilizando' o aluno que, segundo ele, sofre de problemas cerebrais ou neurológicos, falta de talento ou de capacidade matemática.

Neves e Monteiro (2017, p. 80) afirmam que, na visão apriorista, o “aluno é concebido como sendo dotado de potencialidades inatas, pela sua bagagem genética, cabe ao professor despertar o que cada um já tem em potência” (NEVES; MONTEIRO, 2017, p. 80). Não é apenas a visão apriorista que defende as capacidades inatas, mas também a racionalista. Segundo Borges (2014), os professores que assumem uma visão racionalista acreditam que, no aprendizado do aluno, a razão tem mais poder que a experiência. De acordo com o autor, “nessa visão, é dada uma ênfase maior às operações mecânicas, utilizando, nas suas resoluções, informações passo a passo de como proceder na sua resolução, ‘faça assim, depois assim’” (BORGES, 2014, p. 152). O autor salienta que essa visão enaltece a precisão matemática, bem como seu rigor e abstrações, dando abertura para o pensamento de que “somente alguns iluminados poderão aprender esse conhecimento” (Ibidem). Diante disso, Borges (2014) faz uma crítica às visões empiristas, aprioristas e racionalistas, afirmando que

[...] quando o professor tem como fundamento a concepção empirista ou racionalista, na sua prática de sala de aula, ele possui um pensamento reduzido com relação ao mecanismo cognitivo, ao conceber o conhecimento obtido pelo sujeito, como sendo o resultado de uma simples observação do mundo sensível, uma supervalorização do conhecimento cotidiano ou a crença de que o conhecimento existe somente nas ideias inatas, que o saber matemático é visto como um conhecimento perfeito, eterno e imutável, externo aos alunos, sendo transferido do professor ao aluno pelo uso de técnicas didáticas apropriadas. (BORGES, 2014, p.160-161)

Diferente das visões empiristas, aprioristas e racionalistas, há a visão construtivista. Para Becker (2012, p. 464), os docentes se aproximam de um construtivismo ao entenderem o seu papel como “criadores de ações ou situações que possibilitam ao aluno, mediante sua própria atividade, realizar abstrações reflexionantes e tomar consciência dessas abstrações (abstrações refletidas); como

---

conhecimento só merece realmente esse nome se for necessário e tiver validade universal” (HESSEN, 1999, p. 48).

alguém que se esforça para ‘chegar onde o aluno está’”. De acordo com o autor, o professor que atua de acordo com a epistemologia construtivista propõe assim que o aluno construa o seu próprio conhecimento.

Borges (2014, p. 153) afirma que, ao adotar o construtivismo, o professor “se opõe ao fato de que o conhecimento pode ser diretamente ensinado e que o aluno é um mero receptor do conhecimento matemático”. Segundo o autor, a maioria dos professores se assumem como construtivistas. No entanto, ainda está longe de as ações características dessa visão saírem do discurso e se efetivarem em sala de aula.

Entendemos, assim, que mesmo não tendo ciência ou clareza de suas concepções epistemológicas, é possível que o professor não assuma apenas uma dessas concepções, podendo se apropriar, ao mesmo tempo, de várias delas. Isso vai depender das situações e das necessidades com as quais vai se deparar no cotidiano escolar.

## **2.2 Algumas considerações sobre a prática docente**

O caminho percorrido nesta dissertação até o momento permite compreender que a prática docente é a ação realizada pelo professor no ambiente escolar. Essa prática nunca acontece de forma isolada, pois o contexto escolar é constituído por diferentes culturas. Além do mais, são muitos os fatores que interferem nessa prática do professor. Expomos aqui apenas alguns, mas temos ciência de que há muitos outros aspectos que poderiam ser abordados.

A prática docente do professor pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na medida em que ele reflete sobre suas ações e busca alternativas para melhorá-las ou aperfeiçoá-las. De acordo com Vieira e Zaidan (2013, p. 46), a prática docente dos professores de Matemática pode “causar grandes impactos na vida social do educando”, visto que a linguagem Matemática está presente nos mais diversos contextos da sociedade.

Nesse sentido, tendo ciência do impacto que sua prática pode causar — e buscando que esse impacto seja positivo na vida do educando —, a classe docente tem aumentado sua procura “por formações de professores que contribuam para uma mudança de atitude no âmbito da sala de aula. Isso pode revelar a insatisfação dos próprios professores com aquilo que estão desenvolvendo com seus alunos”

(KLÜBER; TAMBARUSSI, 2017, p. 422). Na mesma linha, Vieira e Zaidan (2013, p. 48) afirmam que “o professor de Matemática tem buscado alternativas ao ensino tradicional de Matemática”.

Dessa forma, o fato de o professor estar disposto a mudar sua forma de ensinar dá indícios de que ele pode estar, de certo modo, descontente ou incomodado com as suas práticas habituais. Sendo assim, ousamos dizer que os professores de Matemática possuem um desejo comum: aprimorar a sua prática docente, tendo como objetivo melhorar a qualidade do ensino de Matemática. Este ensino pode contribuir para que seus alunos sejam cidadãos que façam a diferença (para melhor) no lugar onde vivem. No entanto, entendemos que essa prática precisa se diversificar e respeitar as particularidades e individualidades dos alunos. Ou seja: não existe receita pronta e única para ensinar Matemática, visto que os “ingredientes<sup>28</sup>” são sempre diferentes.

Juntamente a essa busca por diversidade de práticas, há que se produzir uma reflexão filosófica, epistemológica, científica e axiológica do ensino da Matemática, a fim de que não se caia em tentativas louváveis, mas inertes. Sem o diálogo com o já produzido, sem o abandono de visões deturpadas da Matemática, dos seus fundamentos, da sua historicidade e dos seus modos de ensino, disseminação e apropriação humana, não é possível avançar.

Nesse sentido, há pesquisas e práticas sendo desenvolvidas há décadas no campo educacional, em especial na Educação Matemática. Embora estejam longe de ser a solução — pois muitas ainda carecem de esclarecimentos, assim como a Modelagem (KLÜBER, 2012b) —, são bons indicativos para contribuir com a ação docente, porém, sempre dependentes das concepções, visões de mundo destes. Assim, foi necessário realizar o estudo da Modelagem Matemática, estudando seus autores e seus argumentos sobre ela.

---

<sup>28</sup> O termo “ingredientes”, utilizado no texto em forma de sátira, refere-se aos professores que ensinam Matemática, com suas diferentes concepções e aos alunos, na medida que estes “não aprendem da mesma maneira pois possuem características e particularidades individuais” (RAMON; SOUZA; KLÜBER, 2021, p. 238).

### **CAPÍTULO 3**

## **SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

De acordo com Bicudo (2013), nos últimos anos, a Educação Matemática tem se constituído como uma área de investigação que busca refletir, dentre outros aspectos, sobre o ato de ensinar Matemática. A autora define essa modalidade de educação como “sendo constituída pelo « entre » que se estabelece entre a Matemática e a Educação, o que exige posturas investigativas inter, multi e transdisciplinares” (BICUDO, 2013, p. 13). A autora também afirma que “essa exigência traz consigo outra, qual seja, a de ficarmos atentos às especificidades das disciplinas que convergem para a interdisciplinaridade solicitada, que pode ser entendida como pautada na lógica das disciplinas, operando de modo a conectá-las” (BICUDO, 2013, p. 13).

A Educação Matemática tem contribuído significativamente para a melhoria do ensino de Matemática, uma vez que seus enfoques de investigação seguem “em sintonia com buscas de modos de ensinar” (BICUDO; PAULO, 2011, p. 293). A partir das contribuições da Educação Matemática, o ensino de Matemática vem sendo reformulado, repensado e reorganizado por educadores matemáticos e pesquisadores, que têm o objetivo de torná-lo mais significativo aos estudantes (BICUDO, 2013; FIORENTINI; LORENZATO, 2007). Nessa perspectiva, surgem maneiras de desenvolver o ensino e a aprendizagem. É o caso da Modelagem Matemática, que está inserida no campo da Educação Matemática e tem como pressuposto e intenção a problematização de situações do dia a dia, tornando a aprendizagem mais prazerosa e possibilitando ao estudante uma postura mais crítica (PARANÁ, 2008).

Biembegut e Hein (2018, p. 7) afirmam que a Modelagem Matemática não é uma ideia nova, pois ela “é tão antiga quanto a própria matemática, surgindo de aplicações na rotina diária dos povos primitivos”. Os autores ainda reiteram que “a expressão, em seu conceito moderno, surge durante o Renascimento, quando se constroem as primeiras ideias da Física apresentadas segundo linguagem e tratamento matemáticos” (BIEMBEGUT; HEIN, 2018, p. 7). É desse contexto da Matemática aplicada, em que a Modelagem é utilizada para resolver problemas ou



situações do cotidiano com a finalidade de transformá-los em problemas matemáticos e obter modelos, que provém a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Barbosa (2001, p. 1) afirma que “práticas escolares de Modelagem têm tido fortes influências teóricas de parâmetros emprestados da Matemática Aplicada”. A inserção da Modelagem na Educação Matemática é mais recente e, de acordo com o professor Dionísio Burak, em palestra<sup>29</sup> proferida no ano de 2020, a Modelagem na Educação Matemática se diferencia da aplicada por considerar a Educação Básica.

### 3.1 Concepções e perspectivas

Nas duas últimas décadas, a Modelagem Matemática na Educação Matemática passou a ser mais significativa na educação brasileira. Com isso, é possível encontrar, na literatura, diferentes concepções — formas de compreender— e perspectivas— pontos de vista em relação aos objetivos dessa atividade sobre Modelagem Matemática— as quais são defendidas por diferentes autores. Para Klüber (2012b),

[...] cada uma dessas distintas formas de ver e fazer modelagem possui fundamentos que, de uma maneira ou outra, são assumidos por seus autores, mesmo que não explicitamente. Diferenças que não podem simplesmente ser desconsideradas como se fossem apenas nuances ou matizes, pois em alguns casos as diferenças podem ter implicações positivas ou negativas ao fazer pedagógico pretendido e orientações completamente incomensuráveis. (KLÜBER, 2012b, p. 76)

Nesse sentido, para melhor entender o fenômeno desta pesquisa, abordaremos algumas concepções de Modelagem disponibilizadas na literatura. A escolha das concepções apresentadas na sequência se deu porque elas são concebidas pelos autores mais significativos no campo de Modelagem na Educação Matemática, conforme levantamentos de Klüber (2012b) e Tambarussi (2021). Vale ressaltar que não é nosso objetivo realizar um estudo aprofundado sobre essas concepções, apenas expor algumas ideias relevantes sobre elas.

---

<sup>29</sup>Palestra intitulada “Tópicos da Modelagem na Educação Matemática e na Formação de Professores” proferida pelo Prof. Dr. Dionísio Burak em 01/09/2020 no evento online “Diálogos sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática” (2º Encontro), organizado em comemoração dos 5 anos da Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática (FCPMMEM) (TÓPICOS, 2020).

Para Bassanezi (2018, p. 16), a Modelagem Matemática “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. O autor afirma que a modelagem é “um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la” (BASSANEZI, 2018, p. 17). Assim, para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem, o autor sugere seguir uma sequência de etapas, sendo elas: a) experimentação; b) abstração; c) resolução; d) validação; e) modificação.

Na concepção de Barbosa (2001, p. 6), “a Modelagem Matemática é o 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”. A condução de uma atividade de Modelagem pode ser iniciada com a formulação do problema, seguida de simplificação, coleta de dados e solução. Barbosa (2001) aponta a flexibilidade da Modelagem Matemática e classifica três casos em que atividades inseridas podem ser implementadas nesse contexto.

No caso 1, o professor apresenta a situação-problema e as informações necessárias para resolvê-la, ficando sob responsabilidade do aluno a solução do problema, podendo contar com a mediação do professor. No caso 2, o professor sugere a situação-problema e realiza a mediação, e os alunos coletam as informações e solucionam o problema. No caso 3, a formulação do problema, a simplificação, a coleta de dados e a solução ficam sob responsabilidade do aluno, contando com a mediação do professor em todas as etapas.

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

**Quadro 4:** Tarefas no processo de Modelagem.

**Fonte:** BARBOSA (2004a, p. 5).

Uma outra concepção é a de Burak (1992, p. 62), segundo o qual a Modelagem Matemática “constitui-se em 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”. A concepção deste autor não exige que se obtenha um modelo matemático no sentido

estrito; porém, o desenvolvimento da atividade sugere algumas etapas, a saber: a) escolha do tema; b) pesquisa exploratória: levantamento dos problemas; c) resolução dos problemas; e d) análise crítica das soluções. Essas etapas não são fixas, podendo ser modificadas caso necessário.

Ademais, para Almeida, Silva e Vertuan (2020, p. 17), a Modelagem Matemática “constitui uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática”. Os autores mencionam algumas fases pelas quais os alunos transitam no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática — que não ocorrem, necessariamente, numa sequência. Cada fase implica ações cognitivas dos alunos. A interação é a fase de escolha e busca das informações sobre um determinado tema. A matematização se caracteriza na transformação da linguagem natural para a linguagem matemática. A resolução busca responder às questões levantadas sobre o problema. A interpretação e validação de resultados consiste na capacidade de avaliar o processo de construção do modelo e suas aplicações a diferentes contextos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2020).

Biembegut e Hein (2018, p. 12) definem Modelagem Matemática como o “processo que envolve a obtenção de um modelo”. Esses autores afirmam que, para a obtenção de um modelo matemático, é necessário perpassar alguns procedimentos que podem ser agrupados em três etapas, subdivididas em seis. A primeira das etapas consiste na interação, que pode ser subdividida em “reconhecimento da situação problema” e “familiarização com o assunto a ser modelado” (BIEMBEGUT; HEIN, 2018, p. 13). A segunda etapa é a matematização, que consiste na formulação e na resolução do problema proposto. Na última etapa, isto é, modelo matemático, está a interpretação da solução e a validação dos modelos.

Além das diferentes concepções, é possível encontrar, na literatura, diferentes perspectivas sobre Modelagem. Barbosa e Santos (2007, p. 2) afirmam que “os propósitos diferentes implicam em diferenças nas formas de organizar e conduzir as atividades de Modelagem”. Alinhados a esse argumento, Almeida, Silva e Vertuan (2020, p. 29) afirmam que

[...] conhecer as diferentes perspectivas e refletir sobre os aspectos que são postos em maior evidência em cada uma delas é potencializar as práticas de modelagem em sala de aula, uma vez que os professores podem trabalhar com atividades de modelagem de modo a tornar presentes as diferentes

perspectivas e, conseqüentemente, os diferentes aspectos inerentes às atividades de modelagem (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2020, p. 29).

Kaiser e Sriraman (2006), em uma análise realizada a partir de eventos da área, sintetizaram os trabalhos de Modelagem em seis diferentes perspectivas, a saber: a) realística; b) contextual; c) sociocrítica; d) epistemológica; e) educacional; f) cognitiva. A perspectiva realística se refere a situações-problema que podem ser atestadas como verdadeiras, como as retiradas de indústrias, ambiente de trabalho ou ciência; portanto, é aplicada para resolver problemas do mundo real, uma situação mais pragmática. A perspectiva contextual tem o objetivo de motivar os alunos por meio de situações-problema próprias de seu contexto e, a partir dessa situação, proporcionar, aos envolvidos, a visualização de conteúdos matemáticos.

No que se refere à perspectiva sociocrítica, ela objetiva o poder de transformação da Matemática na sociedade, ou seja, as situações problemas possibilitam que os alunos realizem reflexões críticas acerca da sociedade. A perspectiva epistemológica busca o desenvolvimento de teorias matemáticas. A educacional pode ser classificada em didática ou conceitual e as situações-problema objetivam o processo e o desenvolvimento da teoria e dos conceitos matemáticos, assim como o desenvolvimento e a aprendizagem do aluno no contexto educacional. Por fim, a perspectiva cognitiva se refere, como o próprio nome sugere, à compreensão dos conceitos cognitivos utilizados numa atividade de Modelagem.

Barbosa e Santos (2007) afirmam que essas perspectivas colocam em ênfase diferentes aspectos e sugerem uma nova classificação conforme os objetivos didáticos de cada uma delas:

- o desenvolvimento da teoria matemática (epistemológica, educacional e contextual); - o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas aplicados (realística); ou - a análise da natureza e do papel dos modelos matemáticos na sociedade (sociocrítica) (BARBOSA; SANTOS, 2007, p. 2).

Almeida, Silva e Vertuan (2020) afirmam que uma mesma atividade de Modelagem pode contemplar mais de uma perspectiva ao mesmo tempo. Em adição, Barbosa e Santos (2007, p. 2) consideram importante refletir sobre “as maneiras como as práticas de sala de aula representam ou constituem perspectivas mais amplas sobre Modelagem Matemática”.

### **3.2 Modelagem matemática no ensino e na aprendizagem**

Ainda que sejam observadas diferenças nesses modos de compreender e efetivar a Modelagem, existem muitos argumentos favoráveis a sua aplicação para o ensino e a aprendizagem de Matemática. Segundo Almeida e Brito (2005, p. 483), “uma das principais razões apontadas para se fazer modelagem na sala de aula é a necessidade de tornar visível aos estudantes o papel da matemática fora de sala de aula”. Os autores afirmam que o estudante passa a encontrar significado nos conteúdos matemáticos, relacionando-os com o seu cotidiano, fator que pode aumentar o seu interesse e a sua motivação. O estudante tem a oportunidade de se tornar um sujeito ativo na construção do seu conhecimento, bem como de aumentar sua criticidade, enxergar os problemas sociais e tentar transformá-los (ALMEIDA; BRITO, 2005).

É possível afirmar que os argumentos favoráveis à Modelagem apontados anteriormente coincidem com algumas orientações dispostas em documentos oficiais, os quais regem/regiam o ensino da Matemática no Brasil. Podemos mencionar desde os documentos mais antigos até os mais atuais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Matemática e os Parâmetros curriculares Nacionais (PCNs) de Matemática. Sobre o ensino de Matemática, a BNCC informa que “os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática” (BRASIL, 2017, p. 216). Os PCNs de Matemática trazem alguns tópicos orientadores que contemplam aspectos presentes em atividades de Modelagem:

Identificar o problema; procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema; formular hipóteses e prever resultados; selecionar estratégias de resolução de problemas; fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades (BRASIL, 1999, p. 259).

Para melhor compreender essa aproximação, utilizamos o trabalho de Fogaça *et al.* (2021). Os autores realizaram uma pesquisa documental para analisar a relação entre a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática e os referidos documentos oficiais. Nessa pesquisa, os autores analisaram esses documentos comparando-os com as cinco etapas para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem segundo a concepção de Burak (1992). A figura 5 sintetiza o estudo.

Etapas	Exigência da etapa	Relação com a BNCC	Relação com os PCNs
<b>Etapa 1:</b> Escolha do tema	Corresponde ao momento de escolha do tema da atividade, no qual se destacam situações pertinentes ao interesse e ao cotidiano do aluno. A preferência é que essa atividade seja realizada em grupo.	A BNCC propõe que a aprendizagem de Matemática tenha como pressuposto o interesse dos alunos. Além disso, o documento orienta "atuar em grupo e demonstrar interesse em construir novas relações, respeitando a diversidade e solidarizando-se com os outros" (BRASIL, 2017, p. 54).	De acordo com os PCNs, os alunos devem "trazer para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural" (BRASIL, 1997, p. 21).
<b>Etapa 2:</b> Pesquisa exploratória	Consiste na etapa em que os alunos buscam informações sobre a situação proposta, podendo ajudar em aspectos investigativos e formativos. Essa busca pode ser realizada em jornais, revistas, livros e recursos tecnológicos.	A BNCC propõe "utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados" (BRASIL, 2017, p.67).	Os PCNs de Matemática ressaltam práticas com materiais do cotidiano do aluno, sendo que isso pode possibilitar ao aluno pensar e relacionar a matemática no e com o seu contexto.
<b>Etapa 3:</b> Levantamento do problema	Equivale à etapa em que o aluno levanta hipóteses em busca de resolver o problema e constrói questionamentos, situação que possibilita o aluno ser mais crítico, reflexivo e ativo.	Pretende-se "não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos" (BRASIL, 2018, p. 277).	Apontam que o aluno seja capaz de "questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação" (BRASIL, 1997, p. 6).
<b>Etapa 4:</b> Resolução do problema	Consiste na etapa em que o aluno resolve o problema com auxílio de conteúdos matemáticos. Ele pré-organiza as informações e as aborda com os seus saberes matemáticos.	A BNCC afirma corresponder ao professor "desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo" (BRASIL, 2017, p. 269).	Os autores não trazem aspectos dos PCNs que remetam a essa etapa.
<b>Etapa 5:</b> Análise Crítica das soluções	É a etapa que realiza o fechamento do trabalho, na medida em que os alunos realizam apontamentos sobre como foi o desenvolvimento da atividade e o seu aproveitamento.	"Tanto nos PCN quanto na BNCC, nota-se o foco em registros e formas de comunicação das ideias matemáticas. A intenção é valorizar e construir nos alunos processos de argumentação e criação de formas autônomas de demonstrar e defender ideias a partir de pressupostos matemáticos, bem como temas interdisciplinares pois, o tema a ser trabalhado pode surgir de qualquer área de conhecimento" (FOGAÇA <i>et al.</i> , 2021, p. 530).	

**Figura 5:** Comparação entre as etapas de Modelagem na concepção de Burak (1992) e os objetivos propostos pela BNCC e pelos PCNs.

**Fonte:** Organizado pelos autores a partir de Fogaça *et al.* (2021).

Em conformidade com o apresentado na figura 5, Almeida e Brito (2005) e Almeida, Silva e Vertuan (2020), destacam que há vantagens significativas na utilização da Modelagem no Ensino da Matemática. No entanto, existem alguns obstáculos a serem enfrentados pelos docentes e até mesmo pelos estudantes para que essa tendência seja inserida com mais frequência em sala de aula. Entre os obstáculos enfrentados pelos docentes, evidenciam-se: a) a formação do professor na Educação Básica e na graduação, que, em geral, decorre de uma estrutura que contempla o modelo tradicional de ensino; b) a falta de uma formação continuada de qualidade voltada para as práticas pedagógicas; c) o aprisionamento à linearidade de conteúdos; e d) tempo disponível para aperfeiçoamento. Além dos apontamentos citados, destacamos que

[...] não se pode ignorar que migrar de uma situação de aulas expositivas seguidas de exercícios para situações que integram na sala de aula atividades investigativas como a Modelagem Matemática, requer entrar numa aparente “zona de risco”. Nesse sentido, pesquisas revelam que muitos professores ainda se mantêm numa “zona de conforto”, preferindo situações em que quase tudo é conhecido ou previsível e há pouco espaço para a “imprevisibilidade” associada às atividades de Modelagem Matemática (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2020, p. 24).

Considerando esses obstáculos, é possível notar, na literatura, a necessidade de o professor aceitar uma mudança em sua prática docente e acreditar que essa mudança trará benefícios para a aprendizagem dos seus estudantes, tendo ciência de que esse processo é longo e demanda muito estudo e dedicação.

Assim, é necessário ter um olhar diferenciado sobre o professor que busca utilizar Modelagem Matemática em suas aulas. É substancial analisar as vantagens propostas pela Modelagem Matemática ao ensino e a necessária mudança de postura do professor que deseja aderir essa prática, mesmo inteirada dos obstáculos. Barbosa (2004b) argumenta que é necessário ter experiência com Modelagem na posição de aluno e na de professor, para que este último se sinta convidado a realizá-la em sala de aula

Sobre a implementação de atividades de Modelagem Matemática, Almeida e Vertuan (2014, p. 9) afirmam que “é na prática de tais atividades, no decorrer de experiências, que se dá a familiarização dos alunos e dos professores com modelagem”. Ou seja, é fazendo Modelagem que se aprende Modelagem. É nessa prática também que “se dá o conhecimento em relação a como funciona uma atividade de modelagem, quais são as características dessas atividades e que tipos de problemas podem desencadear uma investigação matemática via modelagem” (ALMEIDA; VERTUAN, 2014, p. 9).

Ademais, temos a compreensão de Klüber (2012b), que considera a Modelagem Matemática como uma investigação temática com Matemática. A sua compreensão emergiu da análise dos principais autores trazidos nesta seção da dissertação. Em suma, não há atividade de Modelagem Matemática em que não se investigue algo, sendo que esse algo sempre é temático. Portanto, não se refere à realidade em si, conforme é defendido por parte da comunidade acadêmica (KLÜBER; TAMBARUSSI; MUTTI, 2021), mas à realidade constituída em movimento, visada por alguém, num determinado horizonte compreensivo. Ela é sempre realizada com Matemática em seus diferentes estágios de apropriação, seja no âmbito de uma

aprendizagem que está por ocorrer ou no âmbito de uma compreensão já elaborada sobre diferentes teorias e aspectos matemáticos.

Esses modos de conceber a Modelagem Matemática e seus desdobramentos se expressam em diferentes práticas de professores que, apoiados na literatura, em grupos de estudos ou em cursos de formação — seja *lato* ou *stricto sensu* —, convergem para o que exporemos na próxima seção.

### **3.3 Sobre as primeiras experiências de professores com Modelagem Matemática relatadas na literatura**

Ao interrogar “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”, torna-se pertinente buscar algumas investigações que tratam da primeira experiência de professores ao implementarem Modelagem Matemática. É pertinente destacar que não é nosso propósito aqui esgotar todos os trabalhos apresentados na literatura que versem sobre primeira experiência com Modelagem, apenas mostrar alguns deles e os aspectos que esclarecem a nossa interrogação. Os textos apresentados aqui foram encontrados a partir de um levantamento de trabalhos que envolveram a primeira experiência com Modelagem, conforme mencionado anteriormente.

Para Klüber (2013, p. 99), “a primeira experiência significa, entre outras coisas, em que adentrar em um campo nebuloso [que] não se sabe muito bem como agir, o que fazer, falar ou organizar, naquilo que concerne à atividade”. Oliveira e Barbosa (2007, p. 14), afirmam que “o desenvolvimento de Modelagem na prática docente, principalmente se for a primeira, pode ser acompanhada de algumas tensões”. Em uma análise realizada com um professor em sua primeira experiência com Modelagem, os autores ressaltam que, no desenrolar da atividade, são produzidos discursos que manifestam incertezas, preocupações, dúvidas e dilemas que ocorrem no intervalo entre um momento da atividade e outro, o que os autores chamam de “tensão do próximo passo”. Oliveira e Barbosa (2007, p. 15) salientam ainda que essa tensão, já provocada pela atividade de Modelagem em si, acontece porque “o professor precisa lidar com situações imprevisíveis”. Os autores ressaltam que a socialização das práticas de Modelagem pode ajudar a diminuir essas tensões e que



os cursos de formações podem aproveitar as possíveis tensões para discutir e refletir sobre elas em práticas de Modelagem.

Outra investigação realizada sobre a primeira experiência em Modelagem é o trabalho de Silva (2012, p. 17), que teve como objetivo geral de “compreender possibilidades e limites vivenciados por professores de matemática em uma primeira experiência com modelagem na educação matemática”. A autora afirma que a professora participante da pesquisa manifestou momentos de tensão por conta da imprevisibilidade da atividade e da dificuldade em lidar com o tempo, mas também demonstrou gostar da atividade e a avaliou como positiva. Ao acompanhar a primeira experiência de uma atividade de Modelagem, a autora constata que

[...] de tudo que foi observado e dos relatos da professora o que mais se destacou foi a percepção de que as dificuldades e tensões que podem ser geradas por uma experiência nova no ensino da matemática são inerentes à modelagem. Assim como atividades bem-sucedidas podem ocorrer ou não com a implementação da modelagem ou de qualquer outra abordagem. É necessário experimentar (SILVA, 2012, p. 89).

Outra abordagem sobre a primeira experiência é a de Huf e Burak (2017), os quais verificaram a importância de os docentes percorrerem caminhos ainda não realizados. Os autores reconhecem que, em uma atividade inicial de Modelagem, podem ser deixadas de lado oportunidades de encaminhamentos diferenciados e, talvez, pela cultura e tradição, prevalecer maneiras usuais de ensinar Matemática. Eles salientam o enfrentamento de momentos de angústias e o reconhecimento de que um único tema pode abordar variados conteúdos matemáticos. Essa situação mostra a “inadequação da formação inicial do professor” (HULF; BURAK, 2017, p. 166). Como conclusão, verificam que, mesmo com copiosas falhas de primeira experiência, foi possível observar “o potencial educativo da Modelagem Matemática” (HULF; BURAK, 2017, p. 166).

Klüber (2013), ao expor sua primeira experiência com Modelagem, reconhece ingenuidades causadas por concepções não coerentes<sup>30</sup> com esse tipo de atividade.

---

<sup>30</sup> Ao expor sua primeira experiência com Modelagem, o autor reconhece que ela foi realizada de modo incoerente ao que pensava quando escreveu o artigo sobre Modelagem. Por exemplo, o autor afirma que, na primeira experiência utilizou o termo “aplicação de Modelagem Matemática”, ou seja uma concepção incoerente com a prática de Modelagem. Segundo ele, esse termo melhor expressava à sua compreensão naquele momento, pois entendia que “era uma teoria que poderia ser aplicada em sala de aula. Essa é a concepção que hipoteca e prejudica o desenvolvimento de qualquer prática e não é diferente nas atividades de Modelagem, haja vista que faz com que o sujeito *busque segurança e domínio pleno da situação*, sem reconhecer que experiência e situação são acontecimentos, portanto,

Um exemplo dessa incoerência é o relato do primeiro contato com os estudantes. O autor conta que houve tensão, pois não tinha o hábito de ouvir os alunos e tinha dificuldade em deixar a atividade se constituir de forma mais livre. O autor reconhece que estava tentado aplicar a atividade em vez de experienciar e “romper com modelos teórico-práticos da atuação docente, os quais foram recebidos e compartilhados ao longo dos anos por meio da educação formal oferecida pela escola” (p. 101).

Klüber (2013) ainda afirma que, por conta de preconceitos advindos dessas concepções incoerentes, chegou a rejeitar temas propostos pelos alunos. O autor atenta para o fato de que os professores, ao buscarem por práticas diferenciadas e se sentirem inseguros e impotentes, tendem a rejeitar o novo e “retornam à prática antiga que é mais segura” (KLÜBER, 2013, p. 102).

Setti, Rocha e Vertuan (2016), ao relatarem a primeira experiência de uma professora em uma atividade de Modelagem, revelam aspectos que são específicos da prática com Modelagem. Esses aspectos são considerados um desafio aos docentes, como motivar os estudantes a iniciarem a atividade e superar práticas centradas no professor. Outros aspectos relatados pelos autores dizem respeito àqueles já comuns na prática em sala de aula e que surgem numa atividade de Modelagem, como a reclamação dos alunos quanto à disciplina e à prática de demonstração de exemplos.

De acordo com Setti, Rocha e Vertuan (2016), a primeira experiência de Modelagem pode estar impregnada de aspectos da prática rotineira do professor, o que consideram algo natural, mas que precisa ser superado. Os autores afirmam que, no caso analisado, a insegurança em trabalhar de maneira diferenciada se configurou como o principal aspecto da primeira experiência com Modelagem, na medida em que o docente precisa procurar meios de motivar o estudante sem desconfigurar a atividade de Modelagem. Concluem afirmando que

[...] o grande desafio para a prática do professor é não deixar que uma atividade de Modelagem Matemática se configure como uma aula expositiva “disfarçada”, de modo que os objetivos elencados na literatura da área para

---

não são controláveis, se nos abrimos tornam-se profícuos, se não, conduzem à não identificação da prática com a teoria” (KLÜBER, 2013, p. 100). Por outro lado, uma concepção coerente com a prática de Modelagem seria pensar numa flexibilização dessas práticas, em que as “marcas da teorização permanecem, mas precisam ser refeitas para serem mais bem compreendidas” (KLÜBER, 2013, p. 101).

o ambiente da Modelagem Matemática não sejam concretizados. (SETTI; ROCHA; VERTUAN, 2016, p. 578).

Outro trabalho que aborda a primeira experiência com Modelagem é o de Santos (2019), que investigou sua própria prática docente num contexto de grupo de formação em Modelagem Matemática. A pesquisadora/professora afirma que estar inserida nesse contexto estreitou o seu contato com a Modelagem. Além disso, a autora destaca que procurou proceder a atividade de acordo com as informações compartilhadas no grupo de formação. Ela apresenta, ainda, algumas dúvidas que surgiram das implementações e que podem comprometer a eficácia da atividade:

1) A preocupação em tentar prever como os alunos resolveriam as atividades para que eu pudesse acompanhar os cálculos; 2) Dificuldade em estipular a quantidade de alunos por grupo, de modo que todos (ou pelo menos a maioria) se envolvessem com a atividade proposta; 3) Dificuldade com o gerenciamento do tempo destinado à realização das atividades de Modelagem; 4) Necessidade de maior compreensão ao lidar com grupos que apresentam dificuldades em iniciar a atividade, o que acarreta em demora na resolução; 5) Dificuldade em avaliar uma tarefa de Modelagem, dada a condição que envolve grupos com integrantes com habilidades distintas, dentre outras (SANTOS, 2019, p. 76-77).

Além disso, Santos (2019, p. 92) afirma que “uma aula com Modelagem difere de uma aula com exercícios controlados e que vivencia momentos de tensão devido à diversidade de encaminhamentos para a resolução de uma mesma investigação”. A autora pontua que implementar práticas de Modelagem causa estranheza tanto ao professor como aos alunos. Destaca, por fim, algumas compreensões reveladas, como o incentivo e o apoio do grupo para a implementação da atividade e que a mudança de prática acontece de forma lenta e contínua.

Outra pesquisa é a de Santos (2020), que buscou identificar manifestações de futuros professores de Matemática, estudantes de licenciatura em Matemática, ao realizarem atividades de Modelagem pela primeira vez numa turma regular da Educação Básica. Para tanto, foi oferecida, aos licenciandos, a oportunidade de uma oficina teórica e prática sobre Modelagem. Santos (2020) trazia consigo algumas expectativas antes da primeira experiência e nas reflexões posteriores a ela. O autor revela que alguns aspectos manifestados pelos licenciandos antes da prática com Modelagem podem ser agrupados em: “i) a insegurança com o conteúdo; ii) a compreensão dos conceitos de Modelagem Matemática; iii) nervosismo,

preocupações e ansiedade; e iv) dificuldades com o plano de aula” (SANTOS, 2020, p. 64).

No que diz respeito ao momento posterior à prática de Modelagem, os licenciandos demonstraram alguns aspectos convergentes: “i) a surpresa com a participação dos alunos nas aulas; ii) a Modelagem Matemática como metodologia viável; iii) o futuro deles com a metodologia; e iv) a importância da experiência” (SANTOS, 2020, p. 66). O autor ainda defende que

[...] os estudantes, docentes em formação, tenham a possibilidade de vivenciar experiências em Modelagem Matemática em turmas regulares da Educação Básica, na condição de professores, ainda na graduação, assistidos por professores especialistas, que possam orientar e encorajar iniciativas, bem como provocar e mediar reflexões sobre as experiências (SANTOS, 2020, p. 70).

Em todos os trabalhos mencionados, é possível encontrar uma convergência no que se refere aos momentos de tensão e insegurança diante do novo. Foi nesse contexto de insegurança que também eu implementei, pela primeira vez, uma atividade de Modelagem Matemática em diálogo com a literatura, a qual passo a expor no próximo capítulo. Todos os trabalhos mencionados ainda evidenciam que não foi investigado o modo como o professor compreende Modelagem ao estar exclusivamente apoiado na literatura. Esses trabalhos defendem a relevância de estar com o outro, mas não tematizam o professor-ao-estar-com-a-literatura.

## CAPÍTULO 4

### SOBRE AS PRÁTICAS DE MODELAGEM DESENVOLVIDAS NESTA PESQUISA

A interrogação de pesquisa “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*” solicitava a implementação das atividades de Modelagem. O ano de 2021, época prevista para essa implementação, foi marcado pela pandemia ocasionada pelo *coronavirus disease* (covid-19), fato que gerou desconforto por conta do medo, das preocupações e das incertezas próprias desse contexto. De início, com o propósito de conter o vírus, o governo do Paraná, por meio do decreto nº 4230/2020, suspendeu as aulas em todo o estado, fazendo com que professores e alunos precisassem se reinventar por meio do ensino remoto. Posteriormente, com a pandemia um pouco mais controlada, foi permitido, por meio do decreto estadual nº 6.637/2021, o retorno das atividades escolares na modalidade híbrida.

Foi nesse contexto de formato híbrido<sup>31</sup> que aconteceu o início do planejamento das atividades, fato que me causou muita tensão, pois pensar na implementação da primeira atividade de Modelagem já causava insegurança, a qual foi agravada pelo formato de ensino. A única turma em que parte dos alunos frequentavam as aulas de modo presencial era o 9º ano do Ensino Fundamental, condição que me levou a escolher essa turma para a implementação, pois até o momento eu estava nervosa, uma vez que não sabia em qual turma eu implementaria a atividade.

Vale ressaltar que o início do planejamento aconteceu na segunda quinzena do mês de junho de 2021, e a conclusão da atividade ocorreu no dia 13 de agosto de 2021. Porém, as leituras sobre Modelagem realizadas com o objetivo próprio da implementação tiveram início no mês de maio de 2020.

Com base nas leituras realizadas, elaborei um formulário na tentativa de descobrir um tema que fosse do interesse dos alunos. Na verdade, a ideia era que os alunos, ao responderem tal questionário, levassem, para a aula, a pergunta problematizadora que conduziria a atividade. O Quadro 5 retrata as questões apresentadas aos alunos.

---

<sup>31</sup> O formato híbrido implica que o professor leciona, simultaneamente, para uma parte de alunos que acompanham as aulas presencialmente e a outra parte que acompanha remotamente, através da internet.

1) O que você mais gosta de fazer? Ou pelo menos uma das coisas que mais gosta de fazer? Cite, no máximo, quatro coisas. As quatro coisas que mais gosta de fazer.
2) Relate algo que você tenha interesse em aprender.
3) Sobre o assunto que você relatou ter interesse na questão anterior, você tem alguma pergunta específica sobre este assunto? Algo em especial que gostaria de saber sobre ele?
4) O que você mais gosta na nossa comunidade <sup>32</sup> ? O que você acha que poderia ter de melhorias em nossa vila?
5) O que você mais gosta na nossa escola? O que você acha que poderia ter de melhorias? Qual sua sugestão?

**Quadro 5:** Questões apresentadas aos alunos.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

A princípio, como mencionado, eu não sabia em qual turma implementaria a atividade, mas a ideia era realizar as atividades com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, pelo fato de acompanharem as aulas presencialmente. Mesmo assim, além dessa série, resolvi aplicar o questionário a outras turmas — 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental —, a fim de descobrir do que esses alunos gostavam e, quem sabe, encontrar um tema que fosse interessante para implementar a atividade e escolher definitivamente a turma.

O formulário foi elaborado e repassado aos alunos pelo aplicativo *Google Forms*<sup>33</sup>, sobre o qual os alunos já tinham conhecimento e contato por conta do tempo em que o ensino remoto era a única modalidade de ensino possível. A insegurança de não saber se e nem como os alunos responderiam às questões fez com que o meu nervosismo tomasse conta. Sendo assim, a fim de que os alunos pensassem com cuidado antes de responder e não fossem imediatistas, resolvi ler as questões propostas no formulário junto com eles, explicitando cada uma delas.

No dia 29 de junho de 2021, iniciei a aula — em cada uma das 4 turmas — dizendo que gostaria de saber mais sobre o que eles gostavam e que, para isso, eles deveriam responder a algumas questões. Comuniquei que, de início, leria cada uma das questões com eles para que, posteriormente, respondessem com bastante atenção e responsabilidade. Ao iniciar a leitura das primeiras questões com as turmas, confesso que fiquei um pouco irritada, porque, conforme eu ia lendo, eles respondiam em voz alta. A irritação se deu por conta da minha preocupação de que as respostas

<sup>32</sup> A escola na qual as atividades foram implementadas fica localizada num pequeno distrito de, aproximadamente, 2.000 habitantes.

<sup>33</sup> “O *Google Forms* é um serviço gratuito para criar formulários online. Nele, o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções. A ferramenta é ideal para quem precisa solicitar *feedback* sobre algo, organizar inscrições para eventos, convites ou pedir avaliações” (Fonte: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2018/07/google-forms-o-que-e-e-como-usar-o-app-de-formularios-online.ghtml>).

de alguns pudessem influenciar as respostas dos outros, e também porque eu pensava que estavam sendo imediatistas, e eu queria que eles fossem sinceros na hora de responder. Isso ocorreu em todas as turmas.

Após a explicitação das questões do formulário, foi dado tempo para que os alunos pudessem responder. Inclusive, esclareci que, aqueles que tivessem dúvidas, caso precisassem, poderiam contar com o apoio da família e responder posteriormente. O fato de poderem contar com o apoio da família e não dos colegas se justifica pelo pensamento de que, em sala de aula, alguns alunos se deixam levar pela liderança de outros, enquanto que, na família, é possível que os alunos possam expor seus sentimentos com maior facilidade.

Após esse “ponto de partida”, iniciou-se o processo de leitura das respostas dos alunos. Os momentos que antecederam a realização da leitura eram preenchidos por sentimentos de curiosidade e preocupação, pois eu buscava, a partir das respostas dos alunos, um aspecto para nortear a atividade de Modelagem. Na verdade, a expectativa era de que a pergunta problematizadora que eu buscava já estivesse contida nas respostas dadas pelos alunos; no entanto, não foi exatamente isso o que aconteceu. Mesmo com o formulário sendo aplicado em todas as turmas, vou discorrer apenas sobre as respostas dos alunos do 8º e 9º anos, pois foram as turmas escolhidas para a aplicação da atividade. Essa escolha ocorreu pelo fato de o 8º ano ser uma turma participativa e o 9º ano ser a única turma que, até o momento, estava em ensino híbrido.

As respostas dos alunos, de imediato, causaram um certo desânimo. Acredito que isso aconteceu por conta da expectativa que eu tinha, e eu almejava que os alunos fossem mais específicos em suas respostas. Por exemplo: na questão que solicitava a eles algo que eles tivessem interesse em aprender, houve resposta do tipo: “de tudo um pouco”. Apesar disso, das respostas dos alunos do 9º ano, surgiram alguns temas que, em minha concepção, poderiam ser considerados para a formulação da questão que nortearia a atividade, como agricultura, a possibilidade de ter armários na escola, de asfaltar o distrito e de arrumar a quadra da escola. Em relação às respostas dos alunos do 8º ano, também houve respostas muito variadas, com aspectos relacionados à comunidade — como a questão do asfalto, da praça, da igreja — e aspectos relacionados à escola — como biblioteca, quadra e corredores.

Até essa ocasião, eu pensava em trabalhar um tema por turma. No entanto, esses temas chamaram minha atenção a tal ponto que, para agradar a maioria dos alunos, pensei em realizar atividades nas duas salas com vários temas de uma única vez. Apesar do ponto positivo de eu saber os possíveis temas a serem trabalhados, ainda não havia conseguido elaborar a questão problematizadora que conduziria a atividade de Modelagem. Por não ter encontrado essa questão de imediato, decidi que o caso 3 de Barbosa (2004b) — a formulação do problema partir dos estudantes — não seria considerado.

O fato de estar sozinha realizando a primeira atividade de Modelagem gerou muita insegurança. Em diversos momentos, convidei o meu esposo para poder compartilhar essas minhas angústias. Uma delas era decidir a pergunta, pois havia os temas, mas não a questão. Nos relatos de experiência que eu havia lido, as perguntas pareciam ser tão criativas que parecia que tudo o que eu pensava estava aquém do relatado. Decidi conversar novamente com os alunos para tentar entender melhor algumas das respostas, pedindo para que eles fossem mais específicos.

No dia 30 de junho de 2021, retomei as questões do formulário em ambas as turmas. Li algumas respostas, solicitei a interação dos alunos e discuti os possíveis temas a serem estudados. O diálogo foi produtivo. Alguns alunos tinham interesse em determinado tema, enquanto outros rejeitavam o tema e propunham outros. Senti-me animada em conversar com eles e ver que tinham interesse em alguns assuntos.

Na turma do 9º ano, por eu conhecer o contexto em que os alunos estavam inseridos e me preocupar com o uso excessivo de narguilé por parte deles, perguntei se alguém tinha interesse em aprender sobre o tema, mas não houve interesse. Nessa mesma turma, ficou decidido que os alunos tinham disposição em aprender sobre quatro temas: a) a questão agrícola; b) a possibilidade de ter armários individuais na escola; c) asfalto na vila e; d) reforma na quadra da escola.

Na turma do 8º ano, surgiram temas como capela mortuária, amizade, quadra da escola, biblioteca e, principalmente, a igreja católica do distrito, por ser totalmente revestida de cacos de vidro. Nesse momento, um acontecimento chamou minha atenção. Um aluno questionou com espanto: “*Nossa, já pensou quantas garrafas foram utilizadas para fazer tudo aquilo?*”. Achei isso fantástico e, naquele momento, encontrei a questão problematizadora de um dos temas. Respondi que poderíamos pesquisar e tentar descobrir juntos.



Tendo conhecimento de alguns temas do interesse dos alunos, era o momento de começar a decidir as questões problematizadoras. Em uma das conversas com o meu esposo sobre os temas e as possíveis questões que poderiam surgir deles, chegamos à conclusão de que trabalhar diversos temas em uma única turma, para uma primeira atividade com Modelagem, seria muito difícil. O melhor seria escolher um único tema por turma. Assim, decidi que, no 8º ano, a atividade seria sobre a igreja, com a questão proposta pelo aluno: “Quantas garrafas de vidro foram utilizadas para o revestimento da igreja católica do distrito?”. No 9º ano, depois de pensar muito sobre a questão condutora da atividade, decidi que o tema seria o asfalto, com a questão: “Qual o custo para asfaltar Santa Rita D’Oeste?”.

Tendo as questões das atividades definidas, era a hora do planejamento. Nesse momento, assim como nos demais, fui acompanhada por um sentimento de insegurança. A incerteza do que poderia acontecer causava medo e tensão. Senti falta, na literatura, de aspectos referentes ao planejamento de uma atividade de Modelagem. Como começar? Quanto tempo duraria a atividade? Como os alunos reagiriam? Não saber responder a nenhuma dessas questões me causava um sentimento de grande vulnerabilidade.

Então, mesmo incerta do que estava fazendo, fui tentando colocar minha pretensão no papel: planejar uma atividade de Modelagem. Pensei que, para implementá-la, eu deveria considerar alguns aspectos no planejamento: a) o início da atividade — propor o problema de uma forma que chamasse a atenção dos alunos; b) pessoas que entendessem dos temas para conversar com os alunos; c) possíveis conteúdos matemáticos que poderiam ser abordados; d) dúvidas que poderiam surgir; e) tempo para a realização da atividade; e f) conclusão da atividade. Foi pensando em cada um desses tópicos que planejei as atividades de Modelagem.

É pertinente esclarecer que alguns aspectos da literatura influenciaram o meu modo de desenvolver a prática de Modelagem. O Quadro 6 apresenta alguns deles:

Excerto	Conduta possivelmente influenciada pela literatura
“Em todos os textos que eu li, as atividades de Modelagem são realizadas em grupo. Então vou fazer as minhas em grupo também”.	Realizou a atividade em grupo.
“Geralmente, pelo que li, em uma atividade de Modelagem, depende do interesse, da pergunta, chamam-se pessoas, especialistas na área para falar com os alunos”.	Convidou uma engenheira civil, o secretário das finanças e uma pioneira do distrito para conversar com os alunos.

“Tem uma parte neste livro que fala da contribuição das tecnologias nas atividades de Modelagem, para eles é ‘quase uma incorporação natural’ porque, pelo que entendi, por exemplo, você vai fazer uma pesquisa, e hoje em dia é tudo na internet, então a gente ocupa, pelo que eu estava vendo ali, planilhas para elaborar gráficos”.	Ocasionou o uso do celular/computador para utilização de aplicativos de medições.
“Estou escolhendo qual situação dos casos do Barbosa vou usar, o caso 1 o professor leva o problema e os dados, caso 2 o professor leva o problema e os alunos colhem os dados, e no terceiro caso os alunos elaboram e colhem os dados sozinhos.... Eu não vou fazer o terceiro caso não, acho que vou fazer o segundo”.	Levou a questão problematizadora e deixou os alunos colherem os dados.
“Saíram umas perguntas legais nesses relatos e a partir dessas perguntas eles trabalharam”.	Preocupou-se em dispor de uma questão problematizadora.
“Olha que legal, aqui ele iniciou a atividade com um texto. Então, eu poderia iniciar com um texto”.	Projetou um texto, para leitura com os alunos em uma das turmas.
“Estou lendo sobre a perspectiva sociocrítica, a que particularmente, acho maravilhosa, ao mesmo tempo difícil, porque a sociocrítica, aqui diz assim do poder formador da Matemática na sociedade, preparar e capacitar os estudantes para exercer a cidadania... acho que esse é o sonho de todo professor”.	Trabalhou uma questão vista como primordial no distrito: o asfalto.
“Assim, sintetizando essas etapas, eu percebo que elas têm o interesse dos alunos para poder contextualizar, mais ou menos isso, formular uma questão, eles irem em busca da resposta, que é a hora da pesquisa, coleta de dados e depois responder à questão. Basicamente isso”.	Elaborou um questionário inicial para encontrar algo do interesse dos alunos.

**Quadro 6:** Influência recebida da literatura para a prática de Modelagem.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

As atividades de Modelagem, expostas a seguir, foram realizadas simultaneamente em duas turmas diferentes. No entanto, neste texto, para uma melhor compreensão, elas serão abordadas separadamente.

#### 4.1 Implementação da atividade de Modelagem no 8º ano

Para dar início à prática, expliquei aos alunos que iríamos trabalhar e aprender Matemática de forma diferente e que se tratava de uma atividade de Modelagem. Elucidei que, nesse tipo de estudo, eles trabalhariam em grupo e, para isso, era necessário colaborar e cooperar. Para dar ênfase a esse apoio mútuo, passei um curta-metragem<sup>34</sup> que trata da importância da cooperação e do trabalho em equipe.

<sup>34</sup> Trata-se de um filme de curta duração. Este encontra-se disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NNoAdZA6S7w>

Vale ressaltar que, nesse momento, os alunos do 8º ano também já estavam acompanhando as aulas presencialmente.

Feito isso, mostrei à turma uma garrafa de vidro e fiz alguns questionamentos, tais como: O que é isso? De que material é feito? Como é feito esse material? Deixei um tempo para que eles pudessem responder às questões propostas e discuti-las, momento em que houve muita participação e empolgação por parte dos alunos. Após esse tempo de discussão, projetei um pequeno texto sobre o vidro, contando sua história, sua composição, seus tipos, sua produção e reciclagem. A leitura foi realizada em voz alta pelos alunos que se disponibilizaram e revezaram os trechos entre si. Após a leitura, discutimos em conjunto mais uma vez, comparando as respostas dos questionamentos propostos com as informações contidas no texto. Considero o momento produtivo, pois houve intensa participação dos alunos.

No dia seguinte, iniciei a aula com um pequeno vídeo<sup>35</sup> que aborda algumas curiosidades acerca sobre vidro, retomando o assunto da aula anterior. Em seguida, perguntei aos alunos se eles conheciam algum lugar turístico e dei um tempo para que pudessem falar. Além disso, questionei se eles sabiam quais eram os pontos considerados turísticos em nosso município. Após esse momento, através do projetor, apresentei o site “Viaje Paraná<sup>36</sup>”, que contém conteúdo sobre os municípios paranaenses, e fomos visualizando os locais mais visitados em nossa cidade. Os alunos tiveram grande surpresa quando viram que a igreja localizada em nosso distrito está indicada para passeio. Ela se destaca por ser considerada um ambiente acolhedor e de reflexão e pela beleza de suas paredes, todas revestidas com cacos de vidro. Encerrei a aula desse dia avisando que, na aula seguinte, faríamos um passeio.

No dia seguinte, quando entrei na sala de aula, os alunos já estavam empolgados perguntando do passeio e se o destino era a igreja. Confirmei que sim e reservei um breve momento para explicar a dinâmica e deixar claro que a visita até a igreja era apenas para conhecer um local exposto como turístico em nosso município,

---

<sup>35</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gj9R3nmB67Q>

<sup>36</sup> O site [www.viajeparana.com](http://www.viajeparana.com) é uma “plataforma de comunicação permanente, que fortalece a identidade paranaense e fomenta a economia por meio do turismo, da cultura e da informação”. Além disso, o site “apresenta conteúdo sobre os diferentes municípios do estado, conforme a personalidade turística de cada região. São roteiros, dicas, curiosidades, fotos, vídeos e informação da melhor qualidade para quem tem o Paraná na sua rota. E, é claro, o conteúdo para que os paranaenses conheçam e aproveitem todas as belezas que moram por aqui”. Fonte: <https://www.eparana.pr.gov.br/Pagina/Viaje-Parana>.

não tendo relação alguma com a questão religiosa, respeitando, assim, os alunos pertencentes às demais doutrinas.

A visita à igreja, localizada a uma quadra da escola, aconteceu com a autorização da Equipe Pedagógica e da Direção. Mesmo se tratando de um pequeno distrito e de a igreja em questão ser um local de referência, onde acontecem formaturas, velórios e celebrações ecumênicas, alguns alunos não a conheciam. Deixei um tempo para que eles pudessem apreciar o local e mostrei algumas fotos de como era a igreja anterior a essa. Após todos os alunos visualizarem as fotos, que estavam dispostas em pequenos álbuns de fotografia pertencentes à igreja, abordei a ideia de revestir a parede com cacos de vidros. Quem teve essa ideia? Por que fizeram daquela maneira? Os alunos ficaram pensativos, buscando suposições. Então, apresentei a seguinte questão: Será que é possível saber quantas garrafas de vidro foram utilizadas para revestir essa parede? Alguns alunos responderam que era impossível, outros ficaram pensativos. Um aluno respondeu que sim, mas daria muito trabalho, pois precisaria medir todas as paredes. Pedi para que pensassem melhor no assunto e que conversaríamos mais para frente.

A meu convite, na aula seguinte, uma das pioneiras do distrito contou a história da construção da igreja e, por conta da pandemia, a conversa foi realizada de forma remota. Foi um momento muito emocionante, pois os alunos conheceram um pouco mais a história do nosso distrito. Resumidamente, a antiga igreja era de madeira e, na década de 1970, foi completamente destruída por um vendaval. Na mesma época, houve um acidente de moto e dois jovens da comunidade perderam suas vidas, sendo um deles filho da pioneira convidada. Ela decidiu, então, que a herança que cabia ao filho fosse doada para a construção da nova Igreja. A ideia desse revestimento com cacos de vidro partiu de uma freira, pertencente à Congregação Beneditinas Missionárias<sup>37</sup>, que tinha visto um imóvel com as paredes desse formato em outra cidade e, as vantagens eram, além da beleza, não ter a necessidade de pintura. Assim, houve uma intensa mobilização em toda a comunidade para a aquisição de todo o tipo de vidro. Na época, os vidros foram lavados, separados por cor e moídos em uma máquina própria para, posteriormente, serem fixados à parede.

---

<sup>37</sup> A Congregação das Beneditinas Missionárias de Tutzing compreende as religiosas que vivem sob a regra de São Bento. Essas religiosas atuaram no distrito Santa Rita D'Oeste de 1970 a 2019. Além dos serviços prestados à comunidade Católica, elas se disponibilizam para exercer diversos tipos de serviços sociais, como educação, saúde, pastorais.

A história da igreja<sup>38</sup> contada pela pioneira foi muito válida e o momento foi muito prazeroso. Os alunos ouviram com atenção, fizeram perguntas e receberam conselhos sobre a valorização da família, dos amigos, da natureza e do local em que vivem, bem como sobre o prejuízo do excesso de celular. Todos esses conselhos vieram de uma senhora de 90 anos que ajudou a fundar a comunidade onde moram. O início da aula seguinte foi marcado por histórias trazidas de casa, contadas por pais e avós de alguns alunos que fizeram parte desse momento.

Em seguida, retomei a questão problematizadora, perguntando à turma se era possível descobrir a quantidade de garrafas utilizadas para o revestimento da igreja. Alguns alunos insistiam em dizer que era impossível, outros ficam pensativos e outros afirmam que era possível. Afirmei, então, que era possível e que gostaria que eles encontrassem a referida quantidade. Expliquei que, como foram utilizados diversos tamanhos de garrafas, tínhamos como padrão a garrafa de 600 ml. Logo, a questão seria: *Qual a quantidade de garrafas de 600 ml utilizadas para o revestimento da igreja?*

Organizei a sala em grupos de quatro alunos para que eles pudessem pensar sobre as informações necessárias para resolver o problema. Os alunos foram se inteirando e iniciaram as tentativas para saber as informações. Fui requisitada a todo o tempo e em todos os grupos e tentava fazer a mediação, mesmo não tendo certeza de que estava fazendo de maneira correta. A informação da qual eles tinham certeza é que era necessário medir as paredes. Apenas um grupo afirmou que era necessário saber quantos m<sup>2</sup> cobria uma garrafa de 600 ml. Assim, avisei que começaríamos as medições nas próximas aulas e pedi para que trouxessem trena.

Durante todos os momentos, eu sentia uma insegurança que incomodava, mas mesmo assim tentava não deixar isso transparecer aos meus alunos. Na aula seguinte, fomos até a igreja e, antes de iniciar as medições, entreguei, para cada grupo, cópias impressas das fotos de todas as paredes revestidas com cacos de vidro, a fim de facilitar as anotações das medidas. Assim, os alunos iniciaram as medições e as respectivas anotações. Alguns não sabiam utilizar a trena; então, eu e outros alunos que sabiam íamos auxiliando. Notei que era preciso retomar conceitos de unidades de medidas, pois os alunos que não sabiam utilizar a trena questionavam

---

<sup>38</sup> Algumas fotos da igreja encontram-se disponível em: <https://tinyurl.com/5n7d485j>; <https://tinyurl.com/y6k4fdkz>; <https://tinyurl.com/y3bx2fje>; <https://tinyurl.com/2p8dedak>.

acerca dos “risquinhos” contidos nela. Ou seja, era nítida a confusão entre metro, centímetro e milímetro. Uma maneira que encontrei de mediar era questionando “qual a sua altura?”, quando respondiam, eu questionava novamente: “Então, de acordo com a sua altura, qual posição da trena você acha que representa o metro? Dessa forma, alguns alunos faziam relações e conseguiam manusear tal recurso.

Nesse momento, eu também fui muito requisitada nos grupos, sendo questionada se as medidas estavam corretas ou se era necessário medir portas e janelas. Eu refutava com outros questionamentos, evitando respostas imediatas. Fazia perguntas como: “As paredes e janelas também foram revestidas de cacos de vidro?”. Eles entendiam que era preciso medir para, posteriormente, subtraí-las. Devido às dificuldades do uso da trena e do tamanho da igreja, foram necessárias, aproximadamente, quatro aulas para que todos os grupos concluíssem as medições.

Tendo em mãos as medidas das dimensões da igreja e das janelas e portas, demos início aos cálculos. Grande foi a minha decepção ao notar a desorganização dos grupos em relação às anotações, pois a maioria dos grupos perdeu os valores das medidas. Solicitei, então, que buscassem as medidas que faltavam com os colegas que as tinham. Notei que também era preciso retomar conceitos de unidade de medida de área e de conversão de medidas. Mesmo sem saber se era o certo a fazer, expliquei tais conceitos em uma aula expositiva, além de passar um vídeo<sup>39</sup> que abordava esses conceitos.

A partir dessa explicação, os alunos encontraram as áreas das paredes revestidas com vidro. Como as paredes da igreja são retangulares, eles utilizavam a multiplicação para calcular a área de cada uma das paredes e das portas e janelas, a subtração para diminuir as áreas das portas e janelas anexas a essas paredes e a adição para somar a área total das paredes revestidas. A insegurança dos alunos em cada cálculo realizado era notável.

Após terem os cálculos das áreas em mãos, apenas um grupo questionou quantos metros quadrados cobriam uma garrafa de 600 ml. Então, quebrei uma garrafa e espalhei os cacos em um metro quadrado. Muitos alunos ainda tiveram dificuldades na conversão de medidas, já que, para descobrir, a área coberta pelos cacos da garrafa era preciso transformar metros em centímetros ou vice-versa, ou centímetros quadrados em metros quadrados ou vice-versa. Todos os grupos

---

<sup>39</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JQWcMfSwtWc>

questionaram o que fazer com aquela informação; então, atendi individualmente cada um dos grupos, sempre tentando mediar a atividade por meio de questionamentos.

Mesmo com dificuldades, todos os grupos encontraram a quantidade de garrafas. Todos os grupos procederam da mesma maneira para encontrar tal quantidade: dividiram a área total das paredes revestidas de vidro pela área ocupada por uma garrafa de 600ml. Posteriormente, pedi para cada grupo explicar aos demais colegas como realizaram os cálculos e qual foi a quantidade de garrafas encontrada. Os resultados divergiram muito, pois alguns grupos encontraram em torno de 6 mil garrafas e outros 9 mil garrafas, e isso me causou uma maior insegurança.

Para finalizar, pedi para que respondessem a mais um formulário, de maneira anônima, avaliando a atividade. Todos os alunos avaliaram a atividade de forma positiva, pedindo que ela fosse realizada mais vezes. O Quadro 7 apresenta as questões propostas para a avaliação da atividade<sup>40</sup>.

1) Você gostou da atividade de Modelagem Matemática realizada pela professora? Justifique.
2) Você considera ter adquirido aprendizagem com a atividade de Modelagem? Justifique.
3) Você considera ter adquirido aprendizagem de conteúdos matemáticos com a realização da atividade? Justifique.
4) Qual o seu nível de dedicação durante a atividade? Fraco, moderado, satisfatório, muito bom ou excelente?
5) Quais aspectos desta atividade foram mais úteis ou valiosos?
6) Quais aspectos desta atividade você não gostou?
7) Como você melhoraria esta atividade?
8) Você gostaria de realizar mais atividades como essa? Justifique.

**Quadro 7:** Questões apresentadas na avaliação da atividade.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

Durante a realização da atividade, foi possível explorar diversos conceitos matemáticos, tais como: adição, subtração, multiplicação, divisão, área de figuras planas, arredondamento de números decimais, medidas de comprimento. Além disso, a atividade possibilitou o uso de recursos como a trena e a calculadora.

Fiquei feliz ao finalizar a atividade e ver que os meus alunos gostaram. No entanto, sei que não consegui fazer com que todos aprendessem, de fato, os conteúdos envolvidos, o que me deixou também decepcionada, visto que o objetivo era que todos aprendessem.

<sup>40</sup> Essa avaliação da atividade foi realizada em ambas as turmas, 8º e 9º ano.

## 4.2 Implementação da Atividade de Modelagem no 9° Ano

Ao iniciar a prática com Modelagem na turma do 9° ano, esclareci aos alunos que realizaríamos uma atividade de Modelagem — utilizando os mesmos recursos e argumentos mencionados no início da implementação realizada na turma do 8° ano. Dando seguimento, expliquei aos alunos que uma das reivindicações que sobressaiu no formulário foi a questão do asfalto. Por isso, gostaria que resolvessem a seguinte questão: *Qual o custo para asfaltar Santa Rita D'Oeste?*

A primeira reação dos alunos foi de espanto, o que, conseqüentemente, me deixou com medo. No entanto, tentei não transparecer esse sentimento e dei continuidade à atividade. Solicitei que se organizassem em grupos para discutir quais informações eram necessárias para resolver o problema. Para cada grupo, disponibilizei um mapa do distrito.

Os alunos ficaram admirados com o mapa, pois nunca tinham visto e não conseguiam se localizar nesse recurso. Precisei auxiliar todos os grupos sobre a localização da escola para que pudessem localizar os outros pontos do distrito. Algo interessante é que muitos alunos não sabiam o nome da rua onde moravam. Esse foi um assunto não previsto, mas que foi muito válido, pois os nomes das ruas da vila são os nomes dos pioneiros da comunidade. Ademais, por se tratar de uma comunidade pequena onde todos se conhecem, pude ir mencionando os nomes das ruas e associando aos familiares residentes ainda hoje. Os alunos amaram e eu também. Assim, concluímos a primeira aula sem ter dado tempo de os alunos obterem as informações para a resolução do problema.

Na aula seguinte, já reunidos em seus respectivos grupos, os alunos foram buscando as informações. Todos os grupos concordavam que era preciso medir as ruas a serem asfaltadas; no entanto, solicitavam minha presença, questionando como mediriam todas as ruas. Nesses atendimentos individuais nos grupos, eu desafiava os alunos perguntando se era mesmo preciso sair da sala para medir rua por rua. Logo, eles pensavam nos aplicativos. Outra dúvida frequente era se precisava medir largura e comprimento. Assim, fui auxiliando cada um dos grupos, retomando alguns conceitos e questionando possíveis soluções, como a viabilidade de encontrar a área com apenas uma dimensão.



Após esse breve momento de discussão nos grupos, eles iniciaram as medições por meio de aplicativos de celular/computador. Foi um momento que eles gostaram e eu também. Ademais, essas medições possibilitaram trabalhar o arredondamento de números decimais. Avisei que, na aula seguinte, teríamos a palestra com uma engenheira civil, que faria uma explicação sobre a questão asfáltica e sobre os respectivos valores. Solicitei que anotassem as dúvidas para que pudessem questioná-la.

Iniciei a aula seguinte muito nervosa. Não sabia qual seria o comportamento dos alunos perante à engenheira nem se eles fariam perguntas. A palestra aconteceu de forma remota e foi muito interessante. A engenheira trouxe informações que agregaram muito, como os tipos de asfalto, o papel do engenheiro, o cuidado e o respeito com a natureza além dos possíveis valores por metro quadrado. Os alunos anotaram algumas informações compartilhadas pela engenheira e, na aula seguinte, concluíram as medições. Após as medições, começaram a surgir dúvidas sobre como continuar a tarefa. Então, dei uma aula expositiva sobre unidades de medidas de área, mais especificamente sobre o metro quadrado.

Ao finalizarem as medições e tendo as informações sobre os valores dadas pela engenheira, os alunos começaram a calcular. Mais uma vez, houve muitas dúvidas em alguns grupos, e eu fui tentando mediar com questionamentos. Eles utilizaram a multiplicação (comprimento x largura) para calcular a área de cada uma das ruas a serem asfaltadas. Tendo isso em mãos, utilizaram a adição para terem a área total das ruas a serem asfaltadas e multiplicaram o resultado pelo valor do metro quadrado passado pela engenheira, obtendo, assim, o custo total para asfaltar o distrito.

Notei um desânimo em toda a turma; parecia que já estavam cansados de realizar a atividade. Toda a atividade durou, mais ou menos, 8 aulas. Alguns alunos faltavam a essas aulas, deixando o grupo na mão; outros não levavam a sério o que faziam, fatores que também me desanimavam. Cada grupo encontrou um valor diferente para asfaltar todo o distrito. Pedi para que apresentassem aos colegas como fizeram os cálculos, mas a maioria dos grupos não quis apresentar. Os poucos que apresentaram não o fizeram com disposição. Fiquei totalmente frustrada nesse momento. Tinha impressão de que a atividade não tinha tido validade alguma, e notei

que alguns alunos não entenderam exatamente o que fizeram em relação aos conteúdos matemáticos, o que me entristeceu.

Na aula após as apresentações, o secretário das finanças do município foi conversar com os alunos sobre os valores encontrados para asfaltar a comunidade e a possibilidade de o “sonho” acontecer. Os alunos expuseram os resultados encontrados e o secretário foi expondo alguns motivos pelos quais a vila ainda não era asfaltada, entre os estava a questão das galerias que precisavam ser realizadas primeiro. O secretário falou sobre os impostos que pagamos e vão para o município e sobre a renda repassada do governo do estado para o município, assim como apresentou um relatório das despesas e das receitas do município nos últimos meses. Achei muito importante concluir a atividade com a fala do secretário. Os alunos realizaram diversas perguntas, não apenas sobre a questão do asfalto. Fiquei muito feliz nesse momento, pois notei um interesse por parte da turma. Para concluir, pedi aos alunos que realizassem a avaliação da atividade. Para minha surpresa, todos a avaliaram de forma positiva e pediram para que esse tipo de atividade fosse realizado mais vezes.

A atividade permitiu trabalhar diversos conteúdos matemáticos, como adição, área de figuras planas, arredondamento de números decimais, divisão e unidades de medidas de comprimento. Além disso, possibilitou que estudantes pudessem ter noções de educação fiscal e financeira, se localizassem com o mapa e utilizassem utilizar recursos como o aplicativo *Google Earth* e calculadora.

Durante a realização das atividades, os meus sentimentos se misturavam. Em alguns momentos, eu ficava empolgada e feliz ao ver a animação e o interesse dos alunos. Havia outros momentos em que eles se desanimavam, e eu me sentia péssima. Além disso, a incerteza sobre realmente estar fazendo uma atividade de Modelagem — ou seja, se a atividade estava sendo realizada de maneira correta ou não — e o fato de estar fazendo toda a dinâmica sozinha me deixavam constantemente amedrontada.

Desse movimento de compreensão em diálogo com a literatura, planejamento e implementação das atividades de Modelagem, foi possível sistematizar as categorias, as quais serão descritas e interpretadas no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 5

### DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS

Segundo Bicudo (2010, p. 38), “a descrição, como significado da própria palavra, descreve, diz do ocorrido, como percebido. Não traz julgamentos interpretativos. Pode ser uma descrição efetuada pelo próprio sujeito que vivencia a experiência, relatando-a em suas nuances”. Para a autora, as descrições são o ponto-chave da pesquisa fenomenológica. Assim, na sequência, é apresentada a descrição de cada uma das categorias que emergiram a partir da interrogação “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”.

#### 5.1 C1: Compreensões articuladas ao diálogo com a literatura

Ao longo do diálogo estabelecido com a literatura em seus diferentes modos — leituras, vídeos, acompanhamento de palestras e documentos —, a professora<sup>41</sup> expressou compreensões articuladas. Esse movimento evidenciou a **atentividade** da professora sobre os aspectos da literatura em seus diferentes apontamentos. Junto à atentividade, também foi expressa a **aceitação de aspectos da literatura**, principalmente aqueles que davam indicativos de ações em sala de aula, mostrando um modo de fazer, como por exemplo ir ao livro didático, planejar.

A professora também compreendeu **aspectos teóricos sobre a Modelagem**, como as perspectivas, o tempo de aprendizagem dos estudantes, a relevância de trabalho em grupo, o protagonismo dos estudantes, a imprevisibilidade de uma atividade, entre outros. Em muitos momentos, o modo de compreender é **duvidando, questionamento, ponderando** sobre o exposto na literatura e as possibilidades de implementar a Modelagem. Esses questionamentos se referem à própria teoria, aos exemplos, às inseguranças de outros, ao estar sozinha em sala de aula, ao não saber como operacionalizar aspectos da construção do conhecimento, da mediação, etc. Por fim, houve o movimento de **não aceitação** daquilo que está registrado na literatura. O Quadro 8 apresenta algumas das unidades pertencentes a esta categoria.

---

<sup>41</sup> Neste capítulo das descrições e interpretações, a fim de melhor realizar o movimento de suspensão, ou seja, *epoché*, me refiro a mim mesma na terceira pessoa.

Nº do código	Excertos	Unidades de Significados	Ideias Nucleares	Categoria Aberta
1: 174	Busquei ficar atenta a todos os detalhes e orientações da dissertação. Senti, na professora que participou da pesquisa, a mesma insegurança que estou sentindo no momento.	A professora ficou atenta aos detalhes e às orientações da dissertação, apresentando a mesma insegurança descrita no texto lido.	Atentividade.	Compreensões articuladas ao diálogo com a Literatura.
1:215	Isso é verdade. Estou aqui pensando, meu Deus que que eu vou fazer? Eu preciso cumprir o meu currículo. Ah, mas tudo bem se eu não cumprir, não é assim, tenho um PTD, tenho a Prova Paraná que é uma provinha que cai conteúdos que eu preciso dar em sala de aula. Eu sou cobrada da Equipe Pedagógica em relação a isso: tipo, você precisa trabalhar tal coisa pois vai cair na provinha Paraná. Então tem essas coisas que eu me preocupo muito.	A professora concordou com a insegurança relatada e se preocupou porque precisava dar conta de conteúdos, porque era cobrada por isso.	Aceitação de Aspectos da Literatura.	
1:95	Achei muito interessante isso, pois está escrito que, para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais.	A professora compreendeu e achou interessante que, para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais.	Aspectos teóricos.	
1:1	Então, será que é possível inovar apenas através da literatura ou a gente precisa de subsídios de pessoas especializadas?	A professora questionou a possibilidade de inovar exclusivamente através da literatura.	Dúvidas, questionamentos e ponderações.	
1:216	Não sei pela realidade dos outros professores, mas posso dizer pela minha, eu noto que aqui não tem aquela preocupação dos pais quererem ver o caderno dos filhos. Eu não sei, mas penso que os pais estão cansados e não querem ver. Querem mandar os filhos para a escola, nem sempre e nem todos estão preocupados com a qualidade. Digo isso, pela minha realidade.	A professora não concordou com o relatado, pois pensa que os pais estão cansados e não estão tão preocupados em ver caderno dos filhos.	Não aceitação.	

**Quadro 8:** Exemplos de excertos e unidades pertencentes à categoria “Compreensões articuladas ao diálogo com a Literatura”.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

## 5.2 C2: Sentimentos que emergiram no diálogo com a literatura e implementação

Durante o diálogo com a literatura e a implementação da atividade, emergiu uma multiplicidade de sentimentos, os quais acompanharam a professora constantemente. Em alguns momentos, a professora não consegue definir um único sentimento e considera sentir um misto de sentimentos no experienciado.

A professora releva **medo e desespero** de se ver diante do novo e implementar Modelagem pela primeira vez; de a abordagem não fazer a diferença esperada no ensino; de não dar certo; da não-aceitação, preparo e persistência dos alunos; do constrangimento de não saber o que fazer perante os alunos. Junto com esses sentimentos, houve **insegurança**, por não ter certeza do que estava fazendo nem se estava fazendo corretamente, pelo fato de estar sozinha e por conta da imprevisibilidade da atividade.

Foi demonstrada **preocupação** com: afirmações da literatura, como culpar o professor por querer permanecer na zona de conforto; o professor se esforçar para realizar uma atividade de Modelagem e não ter o retorno desejável por parte dos alunos; as dificuldades encontradas durante o processo de diálogo e implementação; e a falta de formação sobre a temática. Os sentimentos de **desânimo, frustração e decepção** se mostram vigorosamente nos relatos da professora. Esses sentimentos se referem ao sistema escolar e suas diversas imposições — a exemplo da pandemia e do formato híbrido —, à falta de interesse dos alunos, ao cansaço pelo excesso de afazeres profissionais e pessoais e à falta de valorização da profissão.

A **inquietação e o nervosismo** são outros sentimentos que ficam acentuados nos relatos. A inquietação por querer saber, antecipadamente, o desenrolar da atividade e o nervosismo pela possibilidade de as coisas não acontecerem como o esperado. É possível notar um sentimento de **culpa** por não conseguir realizar, em sala de aula, o exposto e por sentir suas ideias e afazeres muito aquém do que consta na literatura.

Por outro lado, em muitos momentos, a professora se sentiu **feliz** a cada etapa concluída, seja de planejamento ou implementação, quando alguém da escola apoiava a atividade; quando sentia que houve interesse por parte dos alunos e quando associava que algo da atividade tinha acontecido como no relatado.

Nº do código	Excertos	Unidades de Significados	Ideias Nucleares	Categoria Aberta.
--------------	----------	--------------------------	------------------	-------------------

1:24	Li um relato de experiência, tudo bem que era um relato de pós-graduandos, mas eu fiquei com tanto medo porque, por exemplo, vai que eu começo uma atividade e os cálculos vão além e chega em Matemática do Ensino Superior. Eu não lembro de muita coisa que eles chegaram aqui no relato de matemática do Ensino Superior Integral, nem lembro disso. Vai chega numa coisa dessas e eu não sei resolver.... Ai meu Deus!	A professora teve medo de começar uma atividade e esta exigir conteúdo do Ensino Superior, pois ela poderá não saber resolver.	Medo e desespero.	Sentimentos que emergiram no diálogo com a literatura e na implementação.
2:122	Sabe, dá para explorar muita coisa, mas eu não quero porque eu não sei, é a primeira vez que estou fazendo e estou morrendo de medo, então quero explorar só uma coisa, gastei tanto para plantar, tanto para colher, ganhei tanto.	A professora diz que dá para explorar muita coisa, mas não quer porque é a primeira vez que está fazendo e está morrendo de medo.	Medo e desespero.	
1:142	Hoje fui procurar alguns relatos de experiências, porque andei lendo algumas coisas e acho que está na hora de fazer essa atividade, não sei se estou preparada, na verdade acho que não estou preparada porque eu preciso de uma pessoa pra perguntar, será que está certo, será que não está? Mas vou tentar.	A professora diz não estar preparada e que precisa de alguém para perguntar se está certo ou errado fazer uma atividade de Modelagem.	Insegurança.	
1:74	E quando eu leio que é importante que os alunos passem por isso, e eu entendo que seja mesmo, fico pensando que estou muito aquém, porque quem passou por uma atividade como essa já tem vantagem para aplicar uma atividade, porque já passou, já vivenciou, mas eu nunca vivenciei, então terei muito mais dificuldade para aplicar.	A professora considerou que está muito aquém de quem já vivenciou uma atividade de Modelagem e terá dificuldade para aplicar.	Preocupação.	
1:48	A gente precisa ter um certo retorno na profissão e eu não estou conseguindo ver isso. Poucos os que se interessam. Eu fico tão desanimada, sabe. Não apenas pelos alunos, mas pelo próprio sistema. Muita cobrança. Cobram porque aluno não pode ficar com nota abaixo da média, esses alunos não podem reprovar. Mas se esses alunos não fazem, como é que a gente faz? Jamais eu quero reprovar algum aluno, só que se	A professora diz estar desanimada com o sistema, as cobranças e falta de retorno por parte dos estudantes e acha muito complicado.	Desânimo, frustração e decepção.	

	o aluno não faz, não quer, a gente cobra infinitas vezes e vem pressão por que esse aluno não conseguiu. É muito complicado.			
3:2	É como se eu fosse dar aula pela primeira vez. Estou ansiosa, nervosa, mas vamos lá.	A professora manifestou ansiedade e nervosismo como se fosse dar aula pela primeira vez.	Inquietação e o nervosismo.	
1: 211	Eu tento sabe, tento inteirar com todos os meus alunos, pedir coisas, mas nem sempre eles me respondem, nem sempre eles conseguem trazer, as vezes eu peço um exemplo e dizem: ah, não sei. Fico me culpando por isso.	A professora se culpou por não conseguir realizar em sala de aula conforme o relatado.	Culpa.	
3:30	Meu Deus, estou tão feliz, mas tão feliz com a palestra da Engenheira, ela foi maravilhosa. Ela prontamente aceitou o convite e eu fiquei muito feliz. Explicou a questão de engenharia, do conhecimento científico como na questão de ser cidadãos melhores, o direito de, enquanto cidadãos, cobrar o melhor para o seu lugar, acho que isso entrou na questão da Modelagem.... a perspectiva sociocrítica, porque ela comentou que não basta recapar, é preciso pensar se essa é a melhor escolha para o distrito.	A professora diz estar feliz com a palestra e acredita que a situação propiciou a Modelagem na perspectiva sociocrítica.	Felicidade.	

**Quadro 9:** Exemplos de excertos e unidades pertencentes à categoria “Sentimentos que emergiram no diálogo com a Literatura e na implementação”.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

### 5.3 C3: procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem

Outra categoria expressa no movimento de perseguir nossa interrogação de pesquisa se refere aos **procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem**. Vale ressaltar que esses procedimentos não significam apenas um modo de fazer no sentido técnico ou metodológico, mas também diz dos modos de agir, conduzir e se comportar ao desenvolver a atividade com o apoio na literatura.

Esta categoria retrata algumas **dificuldades** encontradas no momento de planejar e implementar a atividade de Modelagem, tais como: encontrar algo do

interesse dos alunos; não encontrar um plano de preparação para esse tipo de atividade; a imprevisibilidade; não poder estipular um tempo para a atividade; adaptação ao formato híbrido e; depender de outras pessoas para que a atividade aconteça.

As **dúvidas** também são frequentes no procedimento. Elas se revelam quanto aos modos de proceder e implementar os temas, à questão problematizadora, à quantidade de temas por turmas, ao tempo estimado para a implementação da atividade de Modelagem, as quais casos de Modelagem instituídos por Barbosa (2004a) poderão ser utilizados, ao uso de tecnologias na atividade de Modelagem e às ações dos alunos perante os momentos propostos. A professora, em muitos momentos tomou **decisões** a respeito do planejamento e da implementação, decidindo os recursos a serem utilizados, a trajetória da atividade, a turma em que a atividade seria implementada, os temas e as questões que conduziram a atividade e a decisão de mediar e realizar a atividade como entendeu que deve ser feita.

Algumas **pretensões** também foram reveladas no movimento de organizar e implementar a Modelagem, como a pretensão de que os alunos aprendessem mais sobre a sua comunidade e utilizassem tecnologias e a pretensão de atender aos interesses dos alunos, de avaliar a atividade e de cumprir o planejado. Em alguns momentos, a professora buscou uma **linearidade** nos procedimentos, como estabelecer o início da atividade e seus próximos passos. Expressa também, **considerações** sobre os procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem. A professora considerou interessante que os grupos encontrassem resultados aproximados na conclusão da atividade e pensou sobre a atividade ser mais “aberta” ou “fechada”, sobre como proceder durante atividade, sobre as pessoas que deveria chamar para participar, sobre a possibilidade de um plano para conduzir a atividade e sobre a quantidade de leitura para tentar realizar a atividade.

A categoria retrata também momentos de **precaução**, referindo-se à falta de conhecimento matemático e aos procedimentos da atividade como consta no relatado. Revelou-se também um movimento de **alteração** nos procedimentos de organizar e implementar a atividade, pois, inicialmente a professora pensava em proceder de uma forma e, durante o planejamento, resolveu fazer diferente, seja por conversar com alguém ou por lembrar de algo visto no relatado que precisava incluir no planejamento.



A professora também expressou estar **focada** nos procedimentos, salientando a necessidade de realizar a atividade e o excesso de tempo gasto para a sua realização.

Ao implementar a atividade, a professora apresentou **constatações** de aspectos positivos que facilitaram a implementação, como trabalhar um tema por turma e alunos que não se interessavam terem mudado o comportamento durante a atividade. Como aspectos negativos, foi constatado o desinteresse por parte de alguns alunos. Por fim, ficam evidenciadas **satisfações** da professora com alguns momentos da organização e implementação da atividade. Ela se diz satisfeita quando considera que o planejamento, o tema ou a questão problematizadora ficaram do seu agrado e quando os alunos participam como ela gostaria.

Nº do código	Excertos	Unidades de Significados	Ideias Nucleares	Categoria Aberta
2:156	A partir disso, fica difícil controlar. Não sei quanto tempo que a gente vai demorar nas medições, não tenho noção, a igreja é grande e não sei como medem. Já não sei mais, não sei, gente. Quanto tempo?	A professora diz que a partir disso fica difícil controlar a atividade porque não sabe quanto tempo vão demorar nas medições.	Dificuldades.	Procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem.
1:231	Tem esses três casos aqui. E aí qual eu faço? Vou pensar bem.	A professora se questiona qual dos três casos do Barbosa irá adotar, diz ter que pensar bem e tem a impressão que se levar o problema é algo mais fechado.	Dúvidas.	
2:238	Eu vou fazer a atividade do jeito que eu entendi que pode ser feito.	A professora vai fazer a atividade do jeito que ela entendeu que pode ser feito.	Decisão.	
3:64	Outra coisa que eu queria, é a avaliar a atividade, o que acharam, se gostaram.	A professora diz querer avaliar a atividade.	Pretensão.	
2:153	E nesse momento propor o desafio: Quantas garrafas de vidro, aproximadamente, foram utilizadas para a construção da Igreja Católica de Santa Rita D'Oeste? Acho que nesse momento.	A professora acha que nesse momento deve propor a pergunta problematizadora.	Linearidade.	
2:56	porque assim, quando estava lendo, eu pensava, acho que vou fazer tal caso, pensado	A professora acha que não vai fazer a atividade tão aberta porque acha que não vai dar conta.	Considerações	

	nos casos 1, 2 e 3 de Barbosa, acho que não vou fazer tão aberto que não vou dar conta, então acho que vou no caso 2			
1:140	Preciso pensar bem para não cair nesses conteúdos e me faltar conhecimento matemático.	A professora diz precisar pensar bem na atividade para não faltar conhecimento matemático.	Precaução.	
2:129	Olha, já vou fazer diferente do que estava pensando, eu vou fazer nessa primeira semana, tudo sobre agricultura e depois na segunda semana sobre asfalto.	A professora diz que vai fazer diferente do que estava pensando.	Alteração.	
2:166	Pensa bem, estou com atividades de Modelagem para implementar. Minhas aulas no 6° e 7° ano, que estou com pouco tempo para preparar, pensa estou tão envolvida nessa atividade de Modelagem.	A professora diz estar tão envolvida com atividade de Modelagem para aplicar e pouco tempo para preparar aula nas outras turmas.	Foco	
3:46	Hoje foi o primeiro dia que o 8° ano foi medir as paredes da Igreja, eu observei que alguns alunos estavam interessados, inclusive alguns alunos que geralmente não se interessam.	A professora observou que alguns alunos que geralmente não se interessam se interessaram.	Constatações.	
2:70	O diálogo foi legal, eles discutiram sobre alguns temas como o do armário na escola, uns eram a favor outros não.	A professora diz que o diálogo com os alunos foi legal.	Satisfação.	

**Quadro 10:** Exemplos de excertos e unidades pertencentes à categoria “Procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem”.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

#### 5.4 C4: Expectativas

Enfim, a última categoria que se revelou no movimento de diálogo com a literatura e implementação da atividade de Modelagem refere-se às **expectativas**. Elas ficam evidenciadas durante toda a trajetória da professora e se mostram de diferentes modos. As expectativas da professora são quanto ao retorno, ao interesse e à aprendizagem dos alunos durante e após a atividade, em seu cotidiano dentro e fora da escola. Ela possui também expectativas positivas relacionadas à literatura quando espera realizar as atividades como no relatado.

Por fim, a professora possui expectativas ora favoráveis, ora desfavoráveis em relação à Modelagem. Espera, com a Modelagem, melhorar sua prática e conhecimento, assim como melhorar o interesse e aprendizado dos alunos. Em outros momentos, as perspectivas sobre a Modelagem não são as melhores, quando começa a acreditar que a Modelagem não fará tanta diferença como ela imagina.

Nº do código	Excertos	Unidades de Significados	Ideias Nucleares	Categoria Aberta
1:187	Eu imagino que os meus alunos vão se interessar mais, mesmo lendo um pouco que existem dificuldades, que eles vão ter um certo estranhamento de início, mas depois eu acredito que vai fazer a diferença,	A professora imagina que os alunos vão se interessar mais, mesmo lendo que existem dificuldades no início porque pode haver estranhamento por parte deles.	Expectativas referentes aos alunos.	Expectativas.
1:3	Acredito que as leituras dos relatos de experiência poderão me ajudar, porque do jeito que eles fizeram poderei fazer também.	A professora acredita que poderá fazer do mesmo modo que está relatado.	Expectativas referentes a Literatura.	
1:203	É isso que eu busco na Modelagem, que eu aprenda cada vez mais, então eu busco isso na Modelagem e espero melhorar a minha metodologia, o meu modo de pensar, aprender cada vez mais a relacionar a matemática com outras coisas, espero de verdade que aconteça essa melhor compreensão.	Busca na Modelagem aprender cada vez mais, melhorar a metodologia, a compreensão, o modo de pensar e aprender cada vez mais a relacionar a matemática com as outras coisas.	Expectativas referente à Modelagem.	
1:10	começo a me perguntar se a Modelagem realmente vai fazer toda a diferença que eu imagino que ela vai fazer no ensino.	A professora começa a se perguntar se a Modelagem realmente vai fazer a diferença no ensino como ela imagina.	Expectativas referente à Modelagem.	

**Quadro 11:** Exemplos de excertos e unidades pertencentes a categoria: expectativas.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

## 5.5 O que as categorias revelam

Tendo realizado a descrição das categorias, vamos à interpretação do que se mostrou significativo para nós quando considerado à luz da interrogação de pesquisa.

Efetuar esses procedimentos, segundo Bicudo (2011, p. 38), requer “auxílio de recursos hermenêuticos”.

Hermann (2002) afirma que a abordagem hermenêutica tem como desafio abrir novas possibilidades de reflexão. Dessa forma, essa abordagem permite enxergar aspectos sobre o que está sendo dito e que, até então, não estavam explícitos. Isso se dá porque buscamos, por exemplo, os significados das palavras que respondem de forma substancial à interrogação, e esses significados vão abrindo caminhos interpretativos. Bicudo (2011) salienta que uma prática importante da análise hermenêutica é

[...] destacar as palavras que chamam a atenção em unidades de significado, ou seja, sentenças que respondem significativamente à interrogação formulada, e buscar pelas origens etimológicas, focando também o que querem dizer na totalidade do texto analisado e quais possíveis significados carregam no contexto do texto. A busca pela origem etimológica é importante para abrir-nos às formas originais dos termos de que nos valemos em nosso cotidiano sem nos darmos conta dos laços que interligam sentidos e significados de experiências vividas importantes ao modo de ser do homem (BICUDO, 2011, p. 49).

A autora também afirma que “a busca pela origem das palavras conduz-nos as compreensões surpreendentes e inusitadas, tirando-nos dos modos cotidianos de interpretar a linguagem” (BICUDO, 2011, p. 49). Esse movimento transcende o imediato, “não permitindo cair na armadilha da interpretação apenas pragmática” (BICUDO, 2011, p. 49). Tendo em vista os aspectos mencionados por Bicudo (2011), iniciamos o movimento de interpretação das categorias.

Algumas unidades de significado da categoria “*Compreensões articuladas ao diálogo com a Literatura*”, como quando a professora buscou ficar atenta aos detalhes e orientações da dissertação lida (1:174), revelam a *atentividade* da professora ao lidar com a literatura. Segundo o dicionário Houaiss (2004), estar atento significa fazer algo com atenção ou estar prestando atenção. Com base nesse significado, nos perguntamos: por que a professora olhou para a literatura com atenção? O modo de se atentar à literatura pode estar atrelado ao interesse da professora em *aprender* sobre Modelagem.

Este *querer aprender* talvez esteja veiculado ao interesse de implementar novas práticas ou até mesmo de mudar a sua prática. Outra possibilidade pode estar relacionada a sua seriedade e à responsabilidade em implementar a atividade de maneira “correta” — isto é, um querer fazer “bem-feito” — e, até mesmo, dar conta da

dissertação, pois a professora é a pesquisadora. Esses porquês podem revelar a atenção dispensada com a literatura. Mas que atenção é essa? Mais uma vez, recorremos ao dicionário Houaiss (2004), segundo o qual atenção significa concentração da atividade mental sobre algo, expressão de advertência, cuidado ou zelo sobre algo ou alguém.

As acepções da palavra *atenção* estão contempladas em todos os aspectos revelados na categoria “*Compreensões articuladas ao diálogo com a Literatura*”. A concentração da atividade mental é considerada porque, em muitos momentos, houve um esforço cognitivo da professora para entender o que a literatura dizia, ou seja, compreender os aspectos teóricos da literatura, como quando “*a professora compreende que para ser crítica a educação deve reagir às contradições sociais*” (1:95). Essa categoria também revela dúvidas — “*a professora tem dúvidas sobre a diferença entre Modelagem e resolução de problemas e diz que não encontrou uma resposta clara*” (1:108) —, ponderações e questionamentos da professora ao olhar para a literatura. Em conjunto, esses aspectos têm o propósito de “querer fazer bem-feito”, podendo indicar expressões de advertência, outra acepção da palavra *atenção*.

Buscando compreender os aspectos revelados nessa categoria — a atentividade, a dúvida, o questionamento, a ponderação, a aceitação ou não de alguns aspectos — nos perguntamos: o que tudo isso mostra? Nos mostra que esses aspectos estão vinculados à acepção da palavra *atenção* que, nesse contexto, revelou-se mais fortemente: o *cuidado*. O significado da palavra *cuidado*, de acordo com o dicionário Houaiss (2004), refere-se ao aprimoramento, a algo bem-feito ou a uma atenção especial. Em sentido heideggeriano

A palavra ‘cuidado (cura)’, que corresponde aproximadamente, se não exatamente, ao alemão *Sorge*, possui uma variedade de sentidos. Podemos observá-lo a partir dos adjetivos que ela forma e das palavras com as quais contrasta: ‘ansioso’ e ‘despreocupado’; ‘cuidadoso’ e ‘descuidado’; ‘atencioso’ e negligente’. Estas oposições não são o mesmo: uma pessoa pode ser, por exemplo, ansiosa e despreocupada simultaneamente. Na linguagem ordinária, nem todos são ansiosos cuidadosos e atenciosos o tempo inteiro. Alguns de nós são despreocupados, descuidados ou negligentes. Heidegger faz duas inovações. Em primeiro lugar utiliza ‘cuidado’ em um sentido amplo que subjaz sua ramificação entre o ansioso, cuidadoso e o atencioso. Em segundo lugar, neste sentido de ‘*Sorge*’, insiste ele, todos cuidam; ninguém é inteiramente despreocupado, descuidado ou negligente. Precisamente porque todos somos cuidadosos, neste sentido fundamental, é que podemos ser certas vezes despreocupados, descuidados ou negligentes nos sentidos ordinários ou, como diz Heidegger, nos sentidos ‘ônticos’ dessas palavras (INWOOD, 2002, p. xvii).

Dessa citação, depreende-se o entendimento de que a palavra “cuidado” não se limita a uma definição, mas tem um sentido mais amplo, capaz de ser parte do próprio “ser aí”. De acordo com Inwood (2002, p. 26), Heidegger utiliza três palavras cognatas: “*Sorge*” cuidado, “*Besorgen*” ocupação e “*Fürsorgen*” preocupação, sendo que ocupação e preocupação são constitutivas do cuidado. O autor afirma que “os conceitos são distintos no sentido de que *Sorge* pertence ao próprio *Dasein*<sup>42</sup>, *besorgen* as suas atividades no mundo, e *Fürsorge* ao seu ser-com-outros”.

Entendendo a preocupação como constitutiva do *cuidado*, apoiamo-nos na afirmação de Bicudo (1987) de que o *ser-professor* traz consigo preocupações ao *ser-com-outros*. Essas preocupações se referem à própria Matemática como área do conhecimento, a qual o professor precisa trabalhar, conhecer e ensinar. Referem-se também ao modo de ser e conhecer do homem como consequências de buscar entender o ser e o conhecer do aluno. Esses fatores que preocupam o professor revelam o cuidado que ele tem quando inserido em um contexto emaranhado de sentidos, como o ambiente escolar.

Além da preocupação, a *ocupação* também é constitutiva do *cuidado*. Considerando que o nosso fenômeno de pesquisa — “*a compreensão da professora que desenvolveu Modelagem Matemática exclusivamente apoiada pela literatura*” — pertence ao “ser aí” em suas atividades no mundo, focaremos no cuidado como *besorgen* (ocupação). Weyh (2019) afirma que a ocupação manifesta a ideia de desempenho prático do que vem ao seu encontro. A autora explica que “a ocupação é compreendida como o utilizar-se de um ente que está disponível para determinado uso” (p. 99). Ela apresenta um exemplo interessante que serve para melhor entendermos o cuidado no contexto de nossa pesquisa.

Na grande maioria das vezes, quando nos ocupamos junto a um lápis para escrever, não há uma consideração temática para analisar a composição do lápis, de que material é feito ou coisas do tipo. Quando muito há uma apreciação pré-teórica para ver se o lápis bem se presta a tarefa de escrever. Nesse contexto de uso, então, ocupar-se de um lápis que escreve é o que importa. Assim, o utensílio é sempre considerado no âmbito em que se encontra inserido (WEYH, 2019, p. 99).

---

<sup>42</sup> Inwood (2002, p. 29) afirma que “Heidegger usa (*das*) *Dasein* para 1. O ser dos humanos, e 2. O ente ou pessoa que possui este ser”. Além disso o autor destaca que “*Dasein* parece significar algo como ‘ser-aí’. Um ser humano é *Dasein* porque ele está ‘aí’, no-mundo - não em algum lugar específico, mas aí em um sentido anterior a e pressuposto pela diferenciação dos lugares (2002, p. viii).

Fazendo uma analogia desse exemplo com o nosso fenômeno de pesquisa, o zelo que se mostrou não é com a literatura em si, mas com toda a dinâmica professoral<sup>43</sup>. Esse cuidado que se revelou é algo com o qual a professora parte, e nessa articulação, vai tendo aceitação, ao mesmo tempo que vai duvidando e se questionando. Ela vai exercitando um jogo com a literatura porque tem um cuidado e um zelo que não é apenas com a dissertação, mas com suas pretensões, com o que almeja como professora, como o aprendizado de seus alunos.

No exemplo do lápis, ocupar-se desse utensílio visando a sua serventia mostra como o homem se antecipa ao se ocupar de algo. Weyh (2019, p. vii) destaca que os seres humanos “estão ‘a frente de si mesmos, antecipados’ (sichvorweg), aproximadamente ‘ocupados com algo’ ou atentando para o que fazer”. Dessa forma, entendemos que ficar atento, tentar antecipar, trazer para frente de si e projetar o que vai acontecer fazem parte da característica própria do ser humano. Isso pode acontecer porque, quando se fala de atentividade, aquele aspecto de aceitar ou recusar, fala-se, portanto, da antecipação, pois existe um horizonte do qual se parte.

O cuidado e o zelo fazem com que a forma pela qual a professora se dirige à literatura sempre vise à sala de aula. Sendo assim, suas atitudes têm como mola propulsora os aspectos que já estão no seu horizonte de compreensão: os modos pelos quais ela entende que deve se dar o movimento de estar em sala de aula trabalhando Modelagem apoiada pela literatura. O horizonte compreensivo da professora mostra que ela não vai à literatura de qualquer modo e nem sem pretensões: ela se dirige com cuidado e zelo porque o contexto em que vive, e o seu visar é a sala de aula.

É comum, aceitar, duvidar e ponderar alguma coisa, mas esses aspectos evidenciados nas compreensões da professora mostram a dimensão do cuidado, na medida em que ela visa à sala de aula para a tomada de decisões. As unidades de sentido deixam claro que as vivências em sala de aula influenciaram as escolhas da professora, a exemplo do modo como ela selecionou, da literatura, o que considerou relevante e o que seria mais eficiente em sala de aula. É como se essas vivências auxiliassem na decisão do melhor modo de proceder ao atuar com Modelagem em sala de aula, visando à aprendizagem dos alunos.

---

<sup>43</sup> A dinâmica professoral se refere ao modo de proceder em sala de aula, em sua prática docente, suas ações, como, quando e por que são ou não realizadas.

A comunidade acadêmica, muitas vezes, afirma que o professor tem resistência em adotar práticas de Modelagem (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; OLIVEIRA, 2010). No entanto, o que se revela quando a professora implementa essa modalidade de prática amparada pela literatura é um cuidado. Não se trata de negar essa resistência do professor, mas de compreender que, até mesmo um movimento de resistência, pode passar pela dimensão do cuidado. O fato de o professor ser resistente e refratário às práticas de Modelagem pode estar veiculado à dimensão do *cuidado*, isto é, ao modo atento com o qual o professor se dirige à literatura, como ele se orienta por ela e como ela influencia as escolhas que faz ao levar a Modelagem para sua sala de aula. Nesse sentido, a resistência em implementar Modelagem, que muitas vezes a comunidade aponta como algo ruim, na verdade — pelo menos no horizonte compreensivo do professor —, pode estar veiculado ao cuidado que ele tem.

Por ser uma dimensão ontológica, pode-se esperar que todo professor, ao seu modo, vai se dirigir com cuidado à literatura, pois ele vai antever essas questões em sala de aula. Isso lança atenção sobre o argumento de que a literatura pode ajudar o professor, uma vez que ele não vai se dirigir à literatura sem a direção do cuidado. Inwood (2002) afirma que o *Dasein* “se ocupa de si mesmo. Se deixasse completamente de se importar consigo mesmo, deixaria de ser ‘cuidado’ (Sorge), cessando toda a ‘ocupação’ (Besorgen) com o que quer que seja”. O movimento da professora em querer fazer o melhor mostra o movimento de se ocupar com ela mesma, de ter esse cuidado. Se não existisse tudo isso, não teria como ser cuidadosa como a professora se mostrou. Dar conta de si mesmo revela cuidado.

A categoria “*Sentimentos que emergiram no diálogo com a literatura e implementação*”, por sua vez, revela a multiplicidade de sentimentos relatados pela professora ao tentar compreender e implementar Modelagem em diálogo com a literatura. Muitos desses sentimentos que surgiram durante esse movimento, como o medo e a insegurança, já estão postos na literatura como obstáculos para as práticas de Modelagem (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; OLIVEIRA; BARBOSA, 2013; SILVA, 2012).

Mutti (2020) aponta esses sentimentos como próprios do movimento de adoção da Modelagem num contexto de formação de professores. Compreendemos que o medo e a insegurança se afloram ainda mais quando se trata de uma primeira experiência com Modelagem, sem a possibilidade de estar junto com outros que



partilham dos mesmos anseios. Santos (2019) apresenta esses sentimentos ao implementar Modelagem pela primeira vez; no entanto, a autora também revela um sentimento de pertencimento<sup>44</sup> a um grupo de formação, fator que demandou conhecimento teórico, motivação, aproximação e permanência com a Modelagem. Mutti (2020, p. 162) afirma que estar “junto aos colegas fazendo Modelagem parece minimizar a insegurança daquele que se dispõe a habitá-la”.

As unidades revelam, entretanto, que o fato de a professora apoiar suas ações exclusivamente na literatura acentuou os sentimentos de medo, desespero e insegurança, tornando-os mais intensos. A insegurança, por sua vez, desencadeia sentimentos que se revelaram como inquietação e nervosismo. Isso se mostra quando a professora “ficou com medo e se questionou se vai dar conta de fazer isso sozinha (1: 189)”, quando “considerou que fazer algo que nunca fez sozinha é muito difícil (2: 61)” e quando “manifestou inquietação e nervosismo como se fosse dar aula pela primeira vez (3:2)”.

O dicionário Houaiss (2004) afirma que estar sozinho significa estar sem o auxílio ou a intervenção de alguém. A professora estava com a literatura; porém, apenas com ela, nem sempre é possível se ouvir. Entendemos a necessidade da verbalização, de falar sobre algo que incomoda, até mesmo para se ouvir na dinâmica da fala. Estar sem o apoio de alguém, sem um outro, para realizar a atividade de Modelagem pela primeira vez pode contribuir para que se aflorem sentimentos que inibam, desencorajem e até mesmo impossibilitem o professor de continuar. Assim, existe a possibilidade de a literatura em si não fornecer subsídios<sup>45</sup> suficientes para que a implementação de Modelagem aconteça. A necessidade do outro se mostra quando “a professora diz que só do marido ouvi-la, pode ajudar (2:216)”. Concernente a isso, Ramon, Souza e Klüber (2021, p. 236) afirmam que sentimentos como “insegurança, medo, desilusões podem alicerçar visões já estabelecidas”. Isto é,

---

<sup>44</sup> Martins (2016) afirma que “é um sentimento que não se constrói da noite para o dia. Compreendemos que no decorrer da formação, após um determinado tempo de convivência, dedicação e estabelecendo uma relação de confiança entre os pares, isso se torna possível, pois eles tendem a comungar do mesmo estilo de pensamento. Em outras palavras, passam a valorizar aspectos que antes desprezavam ou não tinham [levando] em conta em relação ao objeto de estudo” (MARTINS, 2016, p. 104, inserção nossa).

<sup>45</sup> Vale ressaltar que não estamos afirmando que sempre exista a pretensão dos autores de subsidiar uma implementação de uma prática de Modelagem. O professor, porém, ao implementar uma prática dessas sozinho, pode receber o texto pensando dessa forma, ou seja, em ter esses subsídios. Além disso, acreditamos que exista uma pretensão que, pode ser que não seja do autor em si, mas da própria comunidade de que os textos subsidiem práticas.

quando se está sozinho, deparar-se com uma situação de estranhamento pode acabar sendo determinante para a decisão de não dar continuidade ao trabalho com a Modelagem.

Outros sentimentos que se revelam foram *preocupação, frustração e desânimo*. No que se refere à preocupação, mais uma vez, nos deparamos com a dimensão do cuidado do professor como parte do ente. A frustração e o desânimo podem acontecer, primeiro, pelo fato de se deparar com uma nova situação de modo solitário, isto é, sem a presença de outro para ajudar, conversar, esclarecer dúvidas. Segundo; podem ocorrer pela falta de retorno e valorização do sistema escolar e dos alunos. Isso se revela quando a “*professora diz estar desanimada com as cobranças realizadas pelo sistema governamental e falta de retorno por parte dos estudantes (1:48)*” e “*tem vontade de desistir pela quantidade de afazeres pessoais e profissionais (1:46)*”. Bicudo (1987) afirma que a atividade de ensinar Matemática envolve alunos, escola e sociedade, e cada um desses envolvidos espera algo do professor, deixando-o confuso, pois têm expectativas diferentes e até mesmo antagônicas. A autora afirma que, com essa situação,

[...] o seu sem-sentido-da-atividade-que-realiza aumenta. É misturado a toda uma gama de ocorrências desconstruídas, de insatisfações para consigo mesmo, para com a profissão, para com os alunos, para com a sociedade. Insatisfações que se voltam para o seu salário, que é péssimo, para as condições de ensino que, em geral são precárias, para com os alunos que aparecem para ele como indisciplinados e desinteressados, para com a sociedade que não valoriza o seu trabalho, para consigo próprio, vendo-se impotente e, até, incompetente para desempenhar sua função a contento (BICUDO, 1987, p. 47).

Passados mais de 30 anos dessa afirmação de Bicudo (1987), as unidades de significado mostram que esses aspectos ainda permanecem nítidos na atividade da professora. Da citação anterior, depreende-se um sentimento de insatisfação do professor consigo mesmo, o que, em nossa pesquisa, mostra-se como um sentimento de culpa: *A professora se culpa por não conseguir realizar em sala de aula o exposto pelo relatado (1: 212)*. Mais uma vez, nos deparamos com a possibilidade de a literatura, por si só, não subsidiar plenamente as práticas de Modelagem, uma vez que, ao lado de uma expectativa inicial, podem se desdobrar sentimentos desestimulantes em vez de sentimentos que impulsionam a realização da atividade.

Em termos fenomenológicos, isso se dá porque o horizonte compreensivo do professor encontra o horizonte do texto assentado na tradição da pesquisa. Assim, o

professor nunca compreende o texto em si, mas em seu horizonte. Quanto mais pertence à tradição, mais se insere na comunidade que dela partilha, mais terá condições de vencer esses sentimentos.

Todos esses aspectos podem contribuir para que a compreensão e implementação de Modelagem em diálogo com a literatura não aconteça, uma vez que o desânimo e a frustração ocasionados por eles vão de encontro à motivação e à decisão, sentimentos fundamentais para realizar uma prática diferente daquelas que lhes são habituais, como uma atividade de Modelagem. Uma atividade diferenciada demanda tempo e trabalho para preparação e efetivação. Quando o retorno não acontece ou não se faz dentro da concepção de tempo de prática pedagógica do professor, é como se não houvesse motivação para continuar, pois essa manifestação, ainda que esteja tangenciada na literatura, de início, dificilmente será bem-vista pelo professor.

Essa questão da necessidade de um retorno positivo é confirmada quando a professora revela sentimento de felicidade. Esses poucos momentos remetem às vezes que ela teve esse retorno por parte dos estudantes ou da comunidade escolar. Um exemplo é quando os alunos afirmam ter gostado da atividade e desejam realizá-la novamente, o que reforça a importância da valorização: “*A professora ficou contente e feliz porque os alunos se interessaram e ouviram com atenção (3:96)*”.

Um aspecto que não se pode ignorar é que parte desses sentimentos de medo, desespero, insegurança, desânimo e frustração derivam do momento de mudanças na escola impostas pela pandemia. Isso se mostra quando “*a professora diz que os professores estão esgotados por conta do formato híbrido (1:257)*”.

Todos esses sentimentos estão conectados com a condição de dar conta de uma nova situação, sozinha, sem nenhum apoio em relação às atividades. Mesmo com todos esses sentimentos negativos que, de uma maneira muito acentuada, podem encaminhar à desistência, a professora implementou a atividade. Nesse sentido, existe uma questão importante que não pode ser ignorada: a estrutura da pessoa humana, da qual faz parte espírito, psique e corpo.

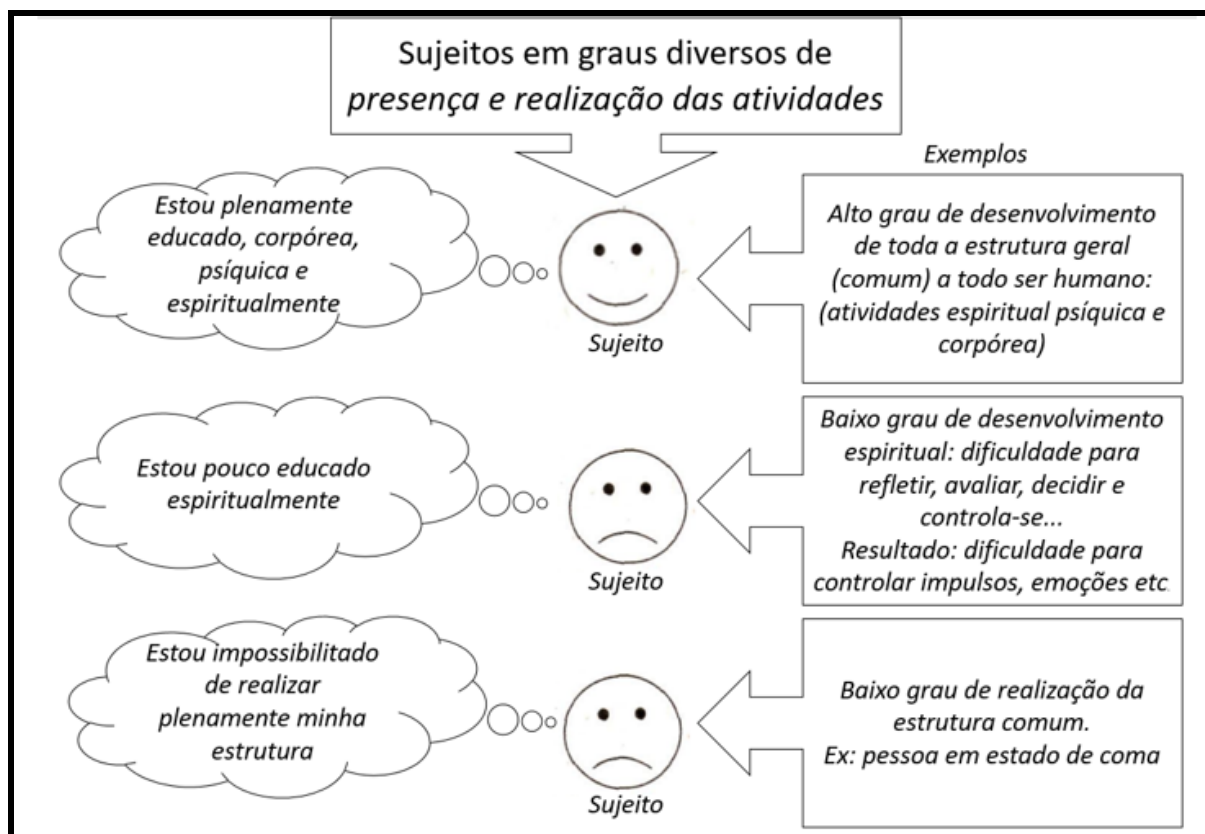
Segundo Ales Bello (2006, p. 41), “somos corpo-psique-espírito, como dimensão”. A autora afirma que os atos corpóreos se referem aos instintos em geral, como fome e sede. Os atos psíquicos são concernentes às reações e às emoções. Já os atos espirituais se referem às reflexões, ao controle, às decisões e às avaliações:

“cada ser humano, individualmente, tem todas essas características que podem ser mais ou menos desenvolvidas” (ALES BELLO, 2006, p.41). Para melhor compreender como esses atos se revelam, Ales Bello (2006) aponta que

[...] entre esses atos, sabemos que existem os que são do impulso, dos instintivos e das reações. Nós os sentimos, registramos o ato, o sentir, e por isso mesmo temos uma reação. Por exemplo, quando ouvimos um barulho não muito forte, podemos sentir apenas uma reação de incômodo, porém, sendo muito forte, temos medo. E de onde vem o medo? Mesmo que de forma imediata, nós avaliamos a situação e notamos que ela se apresenta com determinadas características... Nesse ponto, identificamos outros atos que não são de caráter psíquico, como o impulso de beber, nem de caráter corpóreo porque o corpo nos manda a mensagem de beber, mas não pegamos o copo. Portanto, podemos controlar o nosso corpo e a nossa psique. Estamos registrando o ato de controle, mas este não é de ordem psíquica nem de ordem corpórea, e nos faz entrar numa outra esfera a que os fenomenólogos chamam de esfera do espírito (ALES BELLO, 2006, p. 39).

A maioria dos sentimentos vividos pela professora, como o medo, a insegurança, o desespero, entre outros, refere-se à esfera psíquica. Ales Belo (2006) afirma que o medo, por exemplo, não vem porque nós queremos; ele acontece porque é uma reação. No caso da professora, os sentimentos que se mostraram são concernentes à reação de lidar com uma nova situação sozinha, apenas com apoio na literatura. Quando a dimensão da psique ganha volume, a professora sente isso corporeamente por meio das lágrimas e do tremor, por exemplo, e isso mostra a unidade que contempla essas dimensões. A outra parte, a espiritual, é a que “reflete, decide, avalia, e está ligada aos atos da compreensão, da decisão, da reflexão, do pensar” (ALES BELLO, 2006, p. 39).

Ales Bello (2006) afirma que a psique quer, a todo momento, sobrepor a espiritual e, quando isso acontece, a pessoa sucumbe, surgindo, por exemplo, o medo e desânimo excessivo. A Figura 5 nos ajuda a compreender essa situação.



**Figura 6:** Sujeitos em graus diversos de presença e realização das atividades.

**Fonte:** Ales Bello (2006, p. 43).

Além disso, segundo Ales Bello (2006), situações em que a dimensão da psique tenta sobrepor à espiritual acontece constantemente. A primeira vai operar porque ela também é importante, na medida em que se manifesta também em sua função protetiva e defensiva, mas complica quando a dimensão da psique toma o lugar da dimensão espiritual (fortalecimento do centro decisório). Assim, como mencionado por Cararo (2022), a estrutura da pessoa pode movê-la a ter disposição para trazer a Modelagem para sua prática. Entendemos que o professor pode também passar por essa situação (psique sobrepor à espiritual) ao lidar com uma nova situação como, uma atividade de Modelagem — e, neste caso, pelas situações que não são facilmente administradas, pelo fato de a professora estar exclusivamente apoiada na literatura e poder desistir e abandonar a situação. Mas o fato de desistir é uma proteção e se torna compreensível na medida em que a dor é demasiada e os sentimentos são complicados e estressantes — no nosso caso, por não ter apoio de outra pessoa. Sem dúvida, estar com outra pessoa minimiza o gerenciamento de situações que, estando sozinha, parecem ser mais penosas do que o seriam em situações de partilha.

Por outro lado, de acordo com Ales Bello (2006), se não houver desistência, a dimensão espiritual pode emergir, aflorar, aspectos mais importantes tomam conta e se tem o avanço. “Para Husserl, ainda que nem sempre e nem todos ativem a dimensão espiritual, todos têm condição de ativá-la. É uma visão de homem na qual há uma dimensão espiritual que pode intervir com controle e sentido” (ALES BELLO, 2006, p. 54).

Entendemos que esse processo de ativar a dimensão espiritual não é algo fácil “como simplesmente apertar um botão”. No caso da professora, entendemos que não houve desistência, porque ela se apoiou em outras questões, como o interesse em implementar uma atividade de Modelagem, tanto para seu aprendizado quanto de seus alunos, algo que a incomodava, e a responsabilidade de cumprir com uma pesquisa. Nesse sentido, novamente nos deparamos com a questão do cuidado. Weyh (2019) afirma que o Ser pode se ocupar e preocupar de modo singular. Segundo a autora,

[...] o que pode caracterizar o modo de cuidado próprio ou impróprio é o que Heidegger chama de projeto de sentido. Se a ocupação de escrever uma dissertação tem sentido, é porque esta atividade se coaduna ao projeto existencial de aprender filosofia em nível de pós-graduação e, em consequência disso, tornar-se mestre (WEYH, 2019, p. 105).

Infere-se, dessa citação, que, para superar as questões psíquicas, a professora se apoiou em questões que faziam sentido para ela. Lidar com a própria questão psicológica é muito forte no itinerário feito por ela, de compreender e realizar coisas.

Mutti (2020) afirma que lidar com algo não habitual na prática pode causar desconforto, mas não significa que haverá desistência dessa nova situação. A condição de estranhamento e desconforto pode ser entendida como o início de um movimento de abertura ao novo e revela um incômodo que chegou à professora com o desafio de ver o que consegue fazer para dar conta e levar isso à sua prática. No entanto, a autora destaca que, um aspecto muito relevante para efetivação dessa prática é estar com o outro (MUTTI, 2020).

Em nossa pesquisa, compreendemos que o fato de a professora estar sozinha com a literatura avolumou dificuldades no processo, fazendo-nos chegar à conclusão de que um professor, estando “sozinho”, com o seu projeto, na escola, poderá não se sentir em condições de implementar atividades de Modelagem apoiado exclusivamente na literatura, nem de compreender aspectos que são compartilhados

no “modo de fazer” de outros professores. Caso não se sinta em condições, pode revelar o quão complexo é o movimento de lidar com as passagens de dimensões da estrutura humana sem a presença do outro, que se mostra fundamental.

No que se refere à categoria “Expectativas”, o dicionário Houaiss apresenta que ela pode ser entendida como uma espera fundada numa promessa. O dicionário de filosofia define “expectativa” como a antecipação de um acontecimento futuro. Sokolowski (2004, p. 84), por sua vez, afirma que “vivemos na imediatez de nosso mundo circundante, que é perceptivelmente dado para nós, mas vivemos também no mundo do si-mesmo deslocado, o mundo recordado ou imaginado ou antecipado”. Considerando as experiências vividas pela professora, entendemos que ela criou expectativas sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática, ou seja, antecipou uma situação, até então, futura.

Segundo Sokolowski (2004), a antecipação é uma forma de intencionalidade que possibilita imaginarmos nós mesmos em uma condição futura, ulteriormente às escolhas realizadas. Para o autor,

[...] a experiência antecipada de nós mesmos numa nova situação é um deslocamento do si-mesmo, mas é o reverso da memória. Em vez de reviver uma experiência antiga, antecipamos uma futura. Uma vez que o futuro ainda não foi determinado, podemos realisticamente antecipar a nós mesmos em vários possíveis futuros e não só em um; imaginamos como teria sido se a escolha tivesse sido feita, e podemos nesse ponto ainda imaginar a nós mesmos em várias circunstâncias diferentes. Projetamos a nós mesmos no futuro perfeito em diferentes modos (SOKOLOWSKI, 2004, p. 82).

Em termos fenomenológicos, uma expectativa pode se constituir numa vivência de fantasia, numa imaginação acerca daquilo que poderia se efetivar, projetando sobre algo que não entrou na vivência do presente temporal.

No caso da professora, a expectativa pode estar vinculada ao fato de ela ter buscado orientar o trabalho com a Modelagem naquilo que leu na literatura da área. Conforme acontecia a aproximação constante da literatura, a professora antecipava e projetava a sua própria atividade: “*a professora imagina que os alunos vão se interessar mais com as atividades de Modelagem, mesmo lendo que existem dificuldades no início porque pode haver estranhamento por parte deles (1:187)*”. Os aspectos favoráveis, bem como os desafios relatados na literatura, podem ter nutrido, na professora, projeções acerca do que aconteceria, deslocando-se para os aspectos futuros, desdobrando-se em sentimentos que foram explicitados na categoria anterior,

os quais estão relacionados ao como fazer e ao que esperar como resultado do trabalho com a Modelagem.

Nesse sentido, Sokolowski (2004, p. 83) afirma que “ensaiamos por antecipação nosso próprio futuro. Imaginamos certas satisfações desejadas”. Isso acontece porque, pela perspectiva fenomenológica, vemos que “existem diversos modos de presença daquilo que se dirige a nós a partir do aberto de nosso mundo: percepção, lembrança, expectativa” (FERNANDES, 2010, p. 39). E nesse deslocamento de si-mesma, o que parece ter se mostrado? A Modelagem Matemática, enquanto meio para ensinar Matemática. Isso se mostra, por exemplo, quando ela diz: *“é isso que eu busco na Modelagem, que eu aprenda cada vez mais, então eu busco isso na Modelagem e espero melhorar a minha metodologia, o meu modo de pensar, aprender cada vez mais a relacionar a matemática com outras coisas, espero de verdade que aconteça essa melhor compreensão”*.

Os aspectos da melhoria pessoal da professora, como seu modo de pensar e aprender a relacionar matemática com outros aspectos, são projeções futuras de si a partir da compreensão da literatura. Essas expectativas encontram ressonância em seu próprio modo de ser-fazer-trabalhar e daquilo que buscava como professora. Em suma, essas expectativas, confrontadas com o fluxo das vivências que envolvem o seu próprio fazer, também geraram sentimentos sobre Modelagem, pois também lidava com o modo-de-esperar o que poderia acontecer. O mesmo ocorreu em relação ao entendimento da literatura, tanto na concordância, quanto na sua recusa. O que ela esperava encontrar afetou fortemente a compreensão sobre a própria prática com Modelagem.

Essas projeções, de acordo com Sokolowski (2004, p.83), “entram nas motivações que nos empurram nessa ou naquela escolha”, ou ainda, na sua recusa. O autor ainda salienta que “sentimo-nos mais ‘confortáveis’, como se costuma dizer, com um determinado futuro perfeito que com outros, e assim estamos inclinados a fazer as escolhas que conduzem àquele”. Nesse sentido, as expectativas favoráveis a respeito da modelagem podem, de certa forma, ter impulsionado a professora a um dia optar por ela e imaginar um futuro “perfeito” ensinando matemática. No entanto, após implementar a atividade, as coisas não se deram exatamente como era esperado no princípio. Isso se mostra quando *a professora fica triste porque alguns alunos não aprenderam alguns conceitos (3:89)*. Em consonância a isso, Sokolowski (2004)



aponta que, em alguns casos, podemos achar que a antecipação foi equivocada, “algumas coisas podem não decorrer como imaginamos que seriam; mas tais erros são possíveis, em primeiro lugar, somente porque estamos lidando com o futuro” (SOKOLOWSKI, 2004, p. 83).

Além disso, essas unidades indicam expectativas ingênuas, mostrando um pensamento generalista e depositando confiança demasiada na aprendizagem de todos os estudantes. Assim, o fato de estar atuando sem diálogo com os pares — que provavelmente já passaram por tais expectativas — causa desconforto acentuado na professora, podendo, de algum modo, por exemplo, restringir seu desejo de prosseguir trabalhando com Modelagem.

Conforme o contato com a literatura avança, a professora se mostra inquieta e desabafa: “*começo a me perguntar se a Modelagem realmente vai fazer toda a diferença que eu imagino que ela vai fazer no ensino*” (1:100). A inquietação expressa nesse excerto, e a expectativa de melhorar a compreensão e a metodologia expressa no excerto anterior parecem evidenciar que a Modelagem se mostra no horizonte dessa professora. Estar no horizonte significa que ela enxerga a Modelagem como uma possibilidade pedagógica que, mesmo de modo tímido, pode evidenciar um movimento inicial de adoção (MUTTI, 2020), pois manifesta o interesse da professora pelo que antes lhe era estranho e agora se mostra mais próximo. Estamos falando aqui, mais uma vez, do movimento de habitar esse lugar em que a professora ocupa para colocar a Modelagem em prática na sala de aula, na medida em que esse habitar “permite que [a professora] venha a construir relações práticas e teóricas consistentes e permanentes com a Modelagem” (MUTTI, 2020, p. 163, inserção nossa).

A expressão “eu imagino” indica, claramente, um movimento de antecipação que pode não se concretizar. Esse sentido imaginativo é decorrente do entendimento de si ao estar com Modelagem. Ao se demorar com ela, mesmo que em leituras, abrem-se possibilidades para pensar sobre si mesma. Não haveria manifestação de objeto algum se ele não fosse visado num movimento de consciência.

A Modelagem Matemática enquanto meio (MUTTI, 2020) para incentivar o aprendizado dos alunos também parece ter se mostrado à professora, na medida em que, por meio da Modelagem, ela *quer que os alunos aprendam, se interessem mais e vejam sentido na Matemática* (1: 192). Novamente, nos deparamos com a questão

do cuidado na forma de *Fürsorgen*”: a preocupação com o outro, o desejo pelo aprendizado dos alunos.

A expectativa da aprendizagem dos estudantes é atribuída à Modelagem, mas é mais do que isso: é atribuída a sua expectativa enquanto professora com ela. Sem dúvida, essa expectativa se abre no encontro do olhar com a literatura, mas revela, fortemente, tanto o cuidado que a mobiliza inicialmente quanto aquilo que espera ver ao trabalhar com Modelagem. Isso se mostra ainda na expressão “ver sentido na matemática”, na qual há evidência de um desejo que é próprio ao horizonte de qualquer professor de Matemática. Desse modo, as expectativas também se manifestam como uma “esperança” de modificar as relações escolares dos estudantes com a Matemática, nutridas pelas leituras e pelo desejo de resultados melhores.

Outra categoria que se revelou foi “*Procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem*”. Segundo o dicionário Houaiss (2004), a palavra “procedimento” significa maneira de agir, comportamento, modo de fazer (algo); técnica, método. Já palavra “organizar”, segundo o mesmo dicionário, quer dizer arrumar, ordenar, planejar. Implementar, por sua vez, significa pôr em prática. Desses significados, compreendemos que a categoria que ora abrimos explicita os modos de agir e de se comportar da professora quando ela planeja e põe em prática a atividade de Modelagem tendo como amparo exclusivo a literatura.

Por conseguinte, compreendemos que um modo de agir, se comportar, planejar e pôr em prática pode receber influências de sentimentos e expectativas expressos nesse próprio movimento. Concernente a isso, Oliveira e Barbosa (2013) afirmam que professores apresentam situações de tensão ao planejarem e implementarem práticas de modelagem. Assim, os sentimentos mencionados na categoria anterior, de certa forma, podem ter influenciado ou impactado as ações da professora. Uma dessas tensões é apresentada quando a professora traz consigo uma certa desconfiança de que realmente conseguirá pôr em prática o exposto na literatura. Isso se mostra quando *a professora diz que concorda quando realiza a leitura, mas não sabe realizar na prática (1: 228)*. Essa unidade pode revelar um pensamento que acaba sendo difundido entre os professores: uma disjunção entre teoria e prática. De acordo com Cechetti (2019), esse não é um problema exclusivo do ambiente escolar, mas de toda a sociedade moderna, que entende haver uma separação entre os “práticos”, que sabem fazer, e os “teóricos”, que pensam a prática.

Mais do que evidenciar uma dicotomia entre teoria e prática como um pensamento difundido, o que se mostra é que entender a literatura não garante um claro vislumbre dos modos de organizar as aulas de Modelagem. Nesse sentido, há um movimento diferente da expectativa: recorrer à memória e às experiências vividas. Quando a professora realiza leituras, ela antecipa, vislumbra situações. No entanto, quanto vai realizar a prática (que necessita de um modo de fazer imediato), a fonte de busca é a sua própria experiência, o seu modo de fazer, de organizar e planejar. Assim, ressalta-se uma certa negatividade prescritiva, uma ausência de sentido procedimental que é procurada.

Além desse fator, antes de iniciar a tentativa de implementar a atividade de Modelagem, a professora já presumia as dificuldades que estariam por vir, uma vez que a literatura não lhe dava a segurança necessária para a implementação. Isso se mostra quando *“a professora leu a importância de professores terem experimentado atividades de modelagem como alunos e considera que está muito aquém de quem já vivenciou esse tipo de atividade, por isso terá dificuldade para implementar (1: 74)”*. Esse trecho indica que, ao ler essa informação, a professora compreende que lhe falta algo para que possa colocar em prática a atividade de Modelagem. As informações que visam aspectos a serem desenvolvidos na comunidade são lidos como ausência na sua própria formação. Portanto, a fusão de horizontes (texto e intérprete) escapa à prescrição ou à indicação da literatura — ainda mais em termos de *saber-fazer (Know-how)*. Essa categoria mostra a compreensão de uma necessidade de saber-fazer, a qual não atendida em sua plenitude pela literatura. A ausência de orientação relacionadas às necessidades não atendidas pela literatura levaram a professora a tomar decisões por conta própria durante seu trabalho com a Modelagem.

Outra dificuldade encontrada nesse itinerário diz respeito à necessidade de a professora ter um “modo de fazer” para se basear e preparar sua atividade. Isso se mostra quando a *“professora acha difícil e complicado não ter um plano de preparação para atividade de Modelagem (2:170)”*. Esse querer um modelo indica uma necessidade da professora, a qual pode estar articulada a aspectos já ditos na literatura, como o comportamento habitual de “siga o modelo” — ou seja, repetir e reproduzir padrões, típico do sistema vigente de ensino — ou, até mesmo, a necessidade de o professor ter sua aula previsível e controlada, consequência de uma

cultura que preconiza que o professor deve ser o detentor do saber (BURAK; ARAGÃO, 2012; MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2019).

Isso é revelado no medo expresso nas unidades *“a professora tem medo de não saber as informações sociais que emergem da atividade de Matemática (1: 194)”* e *“a professora tem medo e acha constrangedor implementar uma atividade de Modelagem e chegar a uma situação que ela não sabe resolver (1: 52)”*. No entanto, há outros aspectos a serem evidenciados. Entendemos que essa necessidade de ter um plano pode indicar que a professora pensa de um lugar em que a preparação, a organização e um plano podem ser importantes. Mostra uma necessidade de uma direção, de um caminho a ser seguido, sem precisar fazer tudo por si, além de uma intenção de encaixar o trabalho com a Modelagem na sua prática habitual (MUTTI, 2016).

Outra dificuldade relatada pela professora remete ao tempo gasto na atividade de Modelagem: *“a professora se questiona sobre o tempo gasto para preparar uma atividade de Modelagem e diz ser complicado se for sempre assim (1:222)”* e *“A professora diz que a partir disso fica difícil controlar a atividade porque não sabe quanto tempo vão demorar nas medições (2:156)”*. Esse desassossego em relação ao tempo indica, pelo menos, duas perspectivas. A primeira diz respeito ao preparo da atividade de Modelagem e à sobrecarga do professor ao cumprir seus ofícios escolares, como o registro de classe, o plano de aula, a carga horária excessiva e o pouco tempo de preparo, considerando os afazeres pessoais. A segunda perspectiva tem relação com o tempo empregado na atividade de Modelagem, tendo em vista um currículo que precisa ser minuciosamente perseguido.

Essas categorias revelam o incômodo da professora em ter que dispensar muito tempo para aprender um modo de fazer que não está dito. Entendemos que levar muito tempo para fazê-lo pela primeira vez, característico de alguém que não tem experiência em realizar algo. Isso significa que estar apenas com a literatura exige um tempo de preparação que o professor, muitas vezes, não dispõe. A exigência de tempo causa desconforto, porque ele passa de objetivo para subjetivo.

Na fenomenologia não consideramos apenas o tempo cronológico — do relógio ou calendário —, mas também o pessoal e subjetivo. Para Sokolowski (2004, p. 143) *“as coisas do mundo podem ser medidas por relógios e calendários, e podem ser experienciadas como duradouras, só porque experienciamos uma sucessão de*

atividades mentais em nossa vida subjetiva”. Como exemplo podemos imaginar um deslocamento a algum lugar. Pode acontecer de alguém considerar o ir a este lugar mais demorado do que o voltar, ou vice e versa, mesmo que o tempo cronológico tenha sido o mesmo. Isso pode acontecer por diversos fatores. Por exemplo, no trajeto de ida, a pessoa estava sozinha e, ao voltar, estava conversando com alguém, algo que o distraiu e o tempo passou mais rápido.

No caso de nossa pesquisa, o tempo subjetivo até chegar à implementação da Modelagem causou dor, desconforto e ansiedade, porque o caminho foi penoso e, de certa maneira, “solitário”. Estar apenas com a literatura exige um tempo de “maturação” das ideias e também dos fazeres, e isso causa desgaste, na medida em que o tempo subjetivo afeta a compreensão do tempo objetivo<sup>46</sup>.

Ao estar no movimento de planejar, também foi possível notar o empenho da professora para que as atividades de Modelagem ocorressem de forma linear: “*A professora acha que neste momento deve propor a pergunta problematizadora (2:153); A professora acredita que o primeiro passo é chegar e explicar que o trabalho com Modelagem é uma atividade diferente e que precisa da colaboração (2:230)*”. Isso pode indicar o seu horizonte compreensivo. Ao estar com a literatura, a professora trabalhou com o seu modo de compreender, em seu horizonte. Esse aspecto pode indicar o movimento de habitar o lugar da Modelagem. Este movimento pode não ocorrer de uma hora para outra e, nesse fluxo, as concepções, os modos pedagógicos de fazer que lhe eram próprios podem “falar mais alto”, levando-a a buscar “encaixar”

---

<sup>46</sup> Há três níveis de estrutura temporal, segundo Sokolowski (2004, p. 141): o primeiro é o tempo transcendente ou objetivo e diz respeito ao tempo do mundo, “[...] tal tempo pode ser comparado à espacialidade do mundo, à extensão geométrica que as coisas possuem e às ligações locais que elas têm umas com as outras. [...] o tempo objetivo é público e verificável”. O segundo nível é o tempo é tempo interno, imanente ou subjetivo, a ele “pertence à duração e às seqüências de atos e experiências mentais, aos eventos da vida da consciência. Atos e experiências intencionais seguem uns aos outros, e podemos também chamar de volta certas experiências mais importantes através da memória [...] o modo pelo qual nossas intenções e sentimentos são ordenados, ambos em respeito um ao outro e em respeito a nossa experiência presente, toma lugar no tempo interno [ele] não é público, mas privado” (SOKOLOWSKI, 2004, p. 142, inserção nossa). O terceiro nível, por sua vez, “[...] é o estar consciente de ou a consciência de tal temporalidade interna [...] o segundo nível sozinho não é suficiente para responder por sua própria consciência-de-si; devemos introduzir um terceiro nível para responder pelo que nós experienciamos no segundo. Esse terceiro nível desfruta de um tipo especial de “fluidez”, um tipo diferente daquele do tempo transcendente e do tempo interno [...] O terceiro nível alcança assim um tipo de acabamento e completude. Não é preciso que outros níveis necessitem ser pressupostos além dele. Na fenomenologia, esse terceiro nível, com a fluidez especial que ocorre nele, é um absoluto. É o domínio no qual o primeiro começo das coisas, como fenômenos, se realiza. Não aponta para nada mais básico para além de si mesmo. É o contexto último, o horizonte final, a linha de fundo. Ele provê o cenário para todas as outras coisas mais particulares e os eventos que são analisados na fenomenologia, e não pressupõe, por sua vez, mais nenhum último contexto. Ele funda todos os outros, mas não é fundado por nenhum” (SOKOLOWSKI, 2004, p. 142-143).

suas práticas habituais nos encaminhamentos que se apresentam durante uma atividade de Modelagem (MUTTI, 2020).

Sobre isso, encontramos na literatura a ideia de recontextualização pedagógica (OLIVEIRA, 2010). No entanto, a visada do fenômeno para além desses referenciais permite vislumbrar o fenômeno da fusão de horizontes que precede, em muito, essas teorias sociológicas, inclusive fundamentando-as. Martins *et al.* (2018), reportando-se a título de exemplo, à teoria dos paradigmas de Thomas Kuhn, afirmam que argumentos de incentivo aos professores podem se tornar “ataques” por conta da divergência dos paradigmas que compartilham. Assim, entendemos a necessidade de sempre considerar o horizonte compreensivo dos sujeitos. E é na relação eu-outro, eu-mundo, na convivência entre os interessados no mesmo objeto, indo ao texto e recebendo o que dele emerge, que acontece a fusão de horizontes. Essa fusão tende a arremessar o indivíduo a compreensões novas de e para si, mas já experienciadas por outros ao seu modo.

Outra dificuldade manifestada constantemente nos procedimentos de organização e implementação modelagem foi a dúvida. Ela se refere principalmente às incertezas no modo de proceder no itinerário realizado, demonstradas nas unidades “*a professora diz ter dúvidas sobre as perguntas problematizadoras para iniciar as atividades (2:203)*” e “*a professora questiona como mediar da maneira que os relatos dizem (1:235)*”.

Essas dúvidas revelam a hesitação diante de um modo de fazer pedagogicamente destoado daquele com o qual a professora estava acostumada. De acordo com Mutti (2020), esse sentimento acaba por surgir durante o movimento de trazer para perto de si algo que, a princípio, lhe era estranho. Sendo assim, duvidar, estranhar e rechaçar em um primeiro momento são ações e sentimentos que podem não explicitar uma negativa ao novo modo de fazer, mas a gênese de um movimento de torná-lo seu, de habitar esse lugar, no sentido de sentir-se à vontade com a Modelagem a ponto de desenvolvê-la sempre que houver oportunidade (MUTTI, 2020). Para mais, entendemos que essas dúvidas podem indicar a ausência de referência prática.

Apesar de, antes mesmo de iniciar a atividade, a professora presumir dificuldades, ela toma a decisão de implementar a prática de Modelagem. A tomada de decisão sobre os procedimentos de organizar e implementar a atividade envolve

não só a iniciativa, mas a coragem de fazer, e isso é muito significativo. Decidir, isto é, ter coragem para fazer, evidencia a capacidade de suportar o esforço, os percalços, as dúvidas. A implementação emerge como um cuidado, um compromisso e o próprio zelo em terminar o que foi proposto, valendo-se da literatura. Esse aspecto também se articula à preocupação já explicitada sobre o tempo.

Além da principal tomada de decisão – implementar uma atividade –, existem as outras decisões tomadas, as quais foram solicitadas no desenvolvimento da atividade. No caso de nossa pesquisa, é possível notar que algumas decisões acerca do planejamento da atividade se deram porque a professora viu na literatura e quis fazer da mesma maneira, mesmo sem entender claramente o que era. Isso se mostra quando a *“professora diz que vai precisar de alguém que fale sobre o tema, como viu em alguns relatos (2: 136); A professora diz precisar de uma pergunta problematizadora criativa, como a dos relatos (2:207)”*. Nesse sentido, é possível considerar que, mesmo entendendo que a literatura não lhe tenha dado subsídio no nível esperado e segurança suficiente para a implementação, ela incidiu, mesmo que timidamente, nas tomadas de decisões para que atividade acontecesse.

Quando a professora age, planeja, implementa e faz adequações nas atividades de Modelagem desenvolvidas, entendemos que existe uma expectativa que a impulsiona. Ou seja, a decisão de implementar e desenvolver uma atividade de modelagem pode estar vinculada a pretensões, sendo uma delas a de que *“a professora acha que vai chamar a atenção dos alunos e vai tentar fazer (2: 173)”*. Isso pode indicar que o modo de proceder é tomado tendo em conta o desenvolvimento pretendido dos estudantes, o que revela uma crença nas próprias expectativas suscitadas pela literatura, articuladas às próprias crenças.

A insegurança de estar fazendo algo até então desconhecido pode fazer com que a professora mude de ideia durante o procedimento de organizar e implementar a atividade. Por exemplo, quando está realizando as leituras, diz que não vai fazer mais de uma atividade, mas depois quer agradar os alunos e pensa em fazer duas atividades. Vemos, novamente, uma crença de retorno por parte dos alunos, pois a professora está disposta a mudar uma atitude a fim de conseguir alcançá-los em termos de atenção e aprendizagem, ou seja, de obter um retorno positivo. Entendemos que, nas ações diárias do ser, é comum que mudanças de decisões

aconteçam, porque o planejamento da ação humana sempre deve ser flexível, pois viver é acontecer, é movimento.

Desde o início, a professora mostra estar focada a pôr em prática uma atividade de Modelagem, isto é, ela evidencia essa atividade em detrimento das outras. Isso se mostra quando “*a professora diz estar tão envolvida com atividade de Modelagem para implementar e apresenta pouco tempo para preparar aula nas outras turmas (2: 166)*”. Esse modo de proceder, criando, elaborando e pensando com a literatura, é por um lado muito relevante, pois requer que saia do lugar; por outro lado, consome tempo, energia e esforço, podendo fazê-la negligenciar outros afazeres. Pensar sobre isso lhe causa um esgotamento físico, emocional e cognitivo, pois não é algo que gostaria de fazer. Assim, estar apenas com a literatura, por mais óbvio que pareça, requer uma dedicação e um dispêndio de tempo maiores, o que pode ser empecilhos.

Entendemos que essa compreensão pode ser estendida aos modelos de formação pautados na disseminação de ideias, ainda mais quando não há imersão na literatura, que, neste caso, se impôs pela construção de uma dissertação. Em outras palavras, o movimento de adoção, por mais que tenha sido disparado, vai se confrontar com as demais necessidades pedagógicas e administrativas do professor.

Por fim, ao tentar realizar o que foi lido na literatura e que a ela fez sentido, a professora realiza constatações. Essas constatações funcionam como um parecer que atesta aspectos que, em sua visão, deram certo ou não. Dessas constatações, ela apresenta momentos de satisfação, como quando “*a professora diz que os alunos gostaram da atividade e que o feedback foi bom (3: 92)*”. Essas constatações e satisfações podem indicar um movimento de avaliação.

Esse modo de proceder pode indicar um *querer permanecer* com a Modelagem. Mutti (2020, p. 151) afirma que “ao permanecer, o professor talvez questione a validade do trabalho com a Modelagem e inquiete-se com as mudanças que esse trabalho possa solicitar em suas práticas”. Para além disso, destaca-se um movimento de compreender, num outro lugar, que não apenas na literatura: no confronto com o que aconteceu. Ou seja, não é considerada apenas a literatura, mas a sua expectativa em relação à literatura, em um tempo que não pode ser mensurado, pois não é objetivo, mas subjetivo.



Tendo realizado um movimento hermenêutico das categorias que emergiram da interrogação de pesquisa, esboçaremos, no próximo capítulo, uma meta-síntese desta dissertação.

## CAPÍTULO 6

### ESBOÇANDO UMA META-SÍNTESE

Realizar uma pesquisa que investiga a sua própria experiência vivida é uma tarefa bastante complexa, visto que é preciso, constantemente, realizar o movimento de suspensão das crenças, pois assumi a visão fenomenológica de pesquisa. Compreender Modelagem tendo como apoio exclusivo a literatura se tornou um grande desafio, a ponto de eu pensar em desistir. No entanto, dois fatores me sustentaram: a pesquisa atrelada ao mestrado e o interesse em realizar Modelagem.

Ao voltarmos para o movimento conduzido pela interrogação de pesquisa “*Que compreensão se mostra à professora, ao buscar desenvolver Modelagem Matemática apoiada exclusivamente na literatura?*”, emergiram quatro categorias. A primeira delas, “Compreensões articuladas ao diálogo com a literatura”, mostra um cuidado da professora ao lidar com a literatura. Esse cuidado tem como pano de fundo as experiências em sala de aula, ou seja: a partir dessas experiências, lida-se com a literatura, aceitando, ponderando e duvidando de alguns aspectos. Isso revela que não é a literatura por si só que orienta a ação do professor com Modelagem, mas também o cuidado. É ele que age como eixo orientador e que leva o professor a ponderar e decidir, a partir do considerado na literatura, o que se mostra ou não apropriado para a sua prática em sala de aula e para seus alunos. Ao dizer, portanto, do trabalho com a Modelagem apoiado pela literatura, temos que dizer do que está no fundo, orientando o modo de proceder do professor.

Sentimentos diversos também se revelam do movimento de compreender Modelagem com o apoio exclusivo da literatura, principalmente sentimentos desestimulantes à prática de Modelagem, como medo e insegurança. Esses sentimentos se acentuaram pelo fato de não haver a presença de outra pessoa como apoio para a implementação da atividade. Eles remetem à estrutura da pessoa humana, nas dimensões, corpo, psique e espírito. A dimensão da psique, que é involuntária, tenta se sobrepor à dimensão do espírito, que fortalece o centro decisório do ser humano; quando isso acontece, existe a possibilidade de desistência. A condição de estar apoiada apenas na literatura no movimento de compreender Modelagem avoluma consideravelmente as dificuldades, havendo a possibilidade de

um professor em sala de aula não ter condições de concluir seu projeto de Modelagem, vindo a sucumbir.

Outra categoria revelada abrange as expectativas em relação à Modelagem, ou seja, a antecipação de uma situação que estava para acontecer. Essas expectativas não se revelam apenas à Modelagem em si, mas ao fato de ser uma professora pensando Modelagem principalmente nesta como meio para ensinar Matemática aos estudantes. Conforme as leituras aconteciam, elas possibilitavam um pensar em si mesmo, com Modelagem, no horizonte de compreensão em que se encontra.

Ademais, mostram-se procedimentos de organização e implementação da atividade de Modelagem. Desses procedimentos, revelam-se, por exemplo, dúvidas e dificuldades em relação ao tempo. Por mais que a professora buscasse na literatura modos de fazer Modelagem, os procedimentos foram realizados com base em seu modo de fazer habitual.

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

Esse sentido prático acompanha a citação de Heidegger: “o que ‘significa’ nadar, por exemplo, nunca aprendemos através de um tratado sobre natação. O que significa nadar, apenas o salto na correnteza nos diz” (HEIDEGGER, 2002, p. 22 *apud* SIQUEIRA, 2019, p. 107). Saber tudo sobre nadar não significa saber nadar. Nadar requer movimentos corpóreos que só podem ser aprendidos nadando. A orientação de alguém mais experiente pode ajudar, mas nadar é com aquele que nada, sempre. Trazendo a citação anterior ao nosso contexto de pesquisa, compreender Modelagem Matemática exclusivamente com a literatura é muito difícil, e a ajuda de alguém experiente pode facilitar muito, mas a compreensão se dá na fusão de horizontes.

É importante destacar que os modos de proceder do professor requerem que ele lide com questões para além daquelas mencionadas na literatura. Ainda que ela

ofereça indicativos sobre problematizar, mediar e investigar, o professor “lida consigo mesmo”. Em outras palavras, desenvolver modelagem matemática exclusivamente com a literatura pode favorecer que o professor permaneça com um horizonte ainda restrito a si mesmo, sem vislumbrar as conexões intersubjetivas que se expressarem nessa mesma literatura.

Ao finalizar este texto de dissertação, julgo pertinente esclarecer algumas considerações do *eu professora* e do *eu pesquisadora*. O *eu professora*, após todo o movimento realizado, tem pretensões de continuar realizando práticas de Modelagem, mesmo com as dificuldades encontradas. Inclusive, depois dessa experiência, já realizei outras atividades de Modelagem. Dessa vez, um pouco mais segura por já ter realizado essa prática, mas principalmente por poder contar com outras pessoas para esclarecer dúvidas e dialogar. Paralelamente a essa pretensão, caminha o consentimento de que realizar prática de Modelagem é um modo de ensinar Matemática que também apresenta desafios, pois é preciso considerar o horizonte em que os estudantes se encontram. Além da pretensão de continuar com práticas de Modelagem, em minhas ações de educadora, buscarei assumir uma postura fenomenológica, pois, de acordo com Bicudo (2020, p.49), ela “traz consigo a responsabilidade ética para com a própria vida, com a vida do outro, seres humanos ou não, pois o mundo-vida é harmônico e as ações dos viventes geram forças e nutrem-se mutuamente”.

O *eu pesquisadora*, juntamente com o orientador e a coorientadora, entende que o revelado nesta pesquisa permite um pensar mais demorado sobre as condições do professor em sala de aula iniciar práticas de Modelagem. As interpretações que se revelaram abrem possibilidades para novas investigações sobre as orientações práticas que a literatura apresenta ao professor que busca desenvolver Modelagem na escola, bem como sobre a efetivação dessas práticas em sala de aula, considerando, sobretudo, o professor, o seu cuidado e o horizonte em que ele se encontra, bem como das possibilidades para abertura do diálogo e abertura com o outro. Além disso, a exclusividade tratada nesta pesquisa é apenas no sentido de estar o professor com a literatura, mas ele sempre faz ao seu modo, de acordo com o seu ser-sendo, com a literatura. Este trabalho indica, ainda com mais força, que a comunidade precisa “minimizar” a crença nas potencialidades da literatura e estar junto ao professor.

## REFERÊNCIAS

- ALES BELLO, A. **Introdução à fenomenologia**. Bauru, SP: Edusc, 2006.
- ALMEIDA, L. W.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na Educação Matemática. *In*: ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P. **Modelagem Matemática em Foco**. 1 ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014, v.1 p. 1-21.
- ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2020.
- ALMEIDA, L.M.W. de; BRITO, D. S. Atividades de Modelagem Matemática: Que sentido os alunos podem lhe atribuir? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 483-497, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LqHBk6g4D3cv555YbbYMxxg/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 02 fev. 2022.
- BANDEIRA, H. M. M.; IBIAPINA, I. M. L. M. Prática Educativa: entre o Essencialismo e a Práxis. **Revista da FAEEDBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 107-117, jul./dez, 2014. Disponível em:<<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/1031/711>>. Acesso em: 19 nov. 2021.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Rio de Janeiro. **Anais [...]**, Caxambu, RJ: 2001.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004a. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Matematica/artigo\\_veritati\\_jonei.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf)>. Acesso em: 02 jan. 2021.
- BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., Recife. **Anais [...]** Recife: SBEM, 2004b.
- BARBOSA, J. C.; SANTOS, M. Modelagem Matemática, perspectivas e discussões. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]** Belo Horizonte: SBEM, 2007. p. 1-12. CDROM.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. 4 ed. São Paulo: Editora Contexto, 2018.
- BECKER, F. **Epistemologia do Professor de Matemática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BICUDO, M. A. V. O Professor de matemática nas escolas de 1º e de 2º Graus. *In*: BICUDO, M. A. V. (Org). **Educação Matemática**. São Paulo: Moraes, 1987, p. 45-57.

BICUDO, M.A.V. A Hermenêutica e o Trabalho do professor de Matemática. **Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisas Qualitativas**, São Paulo, v.3, n. 3, p. 63-96, 1993.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa: significados e a razão que a sustenta. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 1., n.1, p.7-26, 2005. Disponível em: < <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/7/7> >. Acesso em: 05 jul. 2020.

BICUDO, M. A. V. Filosofia da Educação Matemática segundo uma perspectiva fenomenológica. *In*: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa fenomenológica: interrogação, descrição e modalidades de análises. *In*: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011, p. 41-52.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 5, n. 2, mai-ago.2012. Disponível em: < <https://bit.ly/3AVXRwy> >. Acesso em: 07 jul. 2021.

BICUDO, M. A. V. Educação Matemática: um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento. *In*: FLORES, R. F.; CASSIANI, S. (Org.) **Tendências Contemporâneas nas Pesquisas em Educação Matemática e Científica: sobre linguagens e práticas culturais**. Campinas: Mercado das Letras, 2013, p. 17-40.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Fenomenológica em Educação: Possibilidades e desafios. **Revista Paradigma**, Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020, v. XLI, p. 30-57, 2020. Disponível em: < <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/928/779> >. Acesso em: 02 jul. 2021.

BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

BICUDO, M. A. V.; PAULO, R. M. Um exercício filosófico sobre a pesquisa em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 251-298, dez. 2011.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2018.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BORGES, M. F. A prática do Professor de Matemática em sala de aula e a sua concepção de conhecimento. *In*: SOUSA, J.; CEVALLOS, I. (Orgs.). **A formação, os**

**saberes e os desafios do professor que ensina Matemática**. Curitiba: CRV, 2014, p. 147-164.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 152 f., 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/ SEF, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. 2v. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, São Paulo, 1992.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: CRM, 2012.

CALDEIRA, A.M.S.; ZAIDAN, S. Sobre o conceito de prática pedagógica. *In*: DINIZ-PEREIRA, J. E.; DINIZ, M.; SOUZA, J. V. A. S. (Orgs.) **Prodoc: 20 anos de pesquisas sobre a profissão, a formação e a condição docentes**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

CARARO, E. F. F. **O sentido da formação continuada em modelagem matemática na educação matemática desde os professores participantes**. 2017. 186 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017. Disponível em: <[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3323/5/Elhame\\_Cararo2017.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3323/5/Elhame_Cararo2017.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2022.

CARARO, E. F. F. **O professor que desenvolve modelagem matemática no ensino básico do estado do Paraná**. 2022. 152 fl. Tese (doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel – PR, 2022. Disponível em: <[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5986/5/Elhane\\_Cararo2022.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5986/5/Elhane_Cararo2022.pdf)> Acesso em: 14 jan. 2022.

CARDONA, T. A.; O diálogo: fusão de horizontes: para uma fundamentação gadameriana da antropologia pedagógica. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias do Sul, v.21, n. 1, p. 46-62, jan./abr. 2016. Disponível em: <[http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/3916/pdf\\_537](http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/3916/pdf_537)>. Acesso em: 23 mar. 2021.

CARDOSO, C. L. **Um estudo fenomenológico sobre a vivência de família:** com a palavra, a comunidade. 2007. 212 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

CECHETTI, N. M. **Didática aminhos e [Des]caminhos para a prática docente.** São Paulo: Scortecci, 2019.

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates.** SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática:** da teoria à prática. 17 ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

D'AMORE, B. Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino; **Bolema**, v. 20, n. 28, p. 179-205, 2007.

FERNANDES, Marcos Aurélio. Consciência, vivência e vida: um percurso fenomenológico. **Rev. Abordagem Gestalt.**, Goiânia, v. 16, n. 1, p. 29-41, jun. 2010. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S180968672010000100005&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180968672010000100005&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 11 abr. 2022.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 2 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FOGAÇA, M. E. B. C. *et al.* Modelagem matemática na perspectiva da educação matemática e sua relação com as Propostas Curriculares oficiais. **Revista Valore**, v.6, ed. Especial, Volta Redonda, 2021. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/828/579>>. Acesso em: 08 ago. 2021.

FOSS, A. M. **Meta-Análise de ações e indicativos para a efetivação da Modelagem Matemática nas escolas.** 2021. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2021. Disponível em: <[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5530/5/Ana\\_Foss2021.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5530/5/Ana_Foss2021.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2021.

FRANCO, M. A. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.** Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/m6qBLvmHnCdR7RQjJVSPzTq/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 dez. 2021.

GADOTTI, M. **A escola e o professor:** Paulo Freire e a paixão de ensinar. 1. ed. São Paulo: Publisher Brasil, 2007. 112 p.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 109-119, 1997. Disponível em: <



<https://www.scielo.br/j/icse/a/CMZhfGQZbFHBdTjg9fFWpkd/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em: 09 dez. 2020.

GIL, C. A. O projeto de pesquisa fenomenológica. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS*, 4., 2010, Rio Claro. **Anais [...]**. Rio Claro: SIPEQ, 2010.

HEIDEGGER, M. **Construir, habitar, pensar**. In: Ensaios e conferências. Trad. Marcia Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

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

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

HUF, S. F.; BURAK, D. Modelagem Matemática: Reflexões sobre a primeira experiência vivida. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v.10, n.2, p. 1-17, mai./ago. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/3766/pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2022.

INWOOD, M. **Dicionário Heidegger**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v. 38, n. 3, 2006. p.302-10. Disponível em: <[https://hs.umt.edu/math/research/technical-reports/documents/2006/11\\_Kaiser\\_Sriraman.pdf](https://hs.umt.edu/math/research/technical-reports/documents/2006/11_Kaiser_Sriraman.pdf)>. Acesso em: 05 nov. 2021.

KLÜBER, T. E. (Des) Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 63-84, mai. 2012a. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37697/28868>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

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

KLÜBER, T., E. Aspectos relativos à noção de prática(s) de modelagem matemática na educação matemática. **REVEMAT**. Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 92-103, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2013v8n1p92/25141>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

KLÜBER, T. E.; Altas/ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **Educação Temática Digital**, Campinas, SP: v. 16, n. 1, p. 5-23, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1326/pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. A Fenomenologia e suas contribuições para a Educação Matemática. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.3, n.1, p.95-99, 2008. Disponível em: < <https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/346/518>>. Acesso em: 19 jul. 2020.

KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M.; MUTTI, G. S. L. Sobre o problema na representação na Modelagem Matemática na Educação Matemática. *In: VIII SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2021, Uberlândia/Online. Anais [...] Uberlândia/Online: SBEM, 2021. V.8 p. 2165-2179.

KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M. A formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: uma hermenêutica. **Acta Scientiae**. v. 19, n. 3, p. 412-426, maio-jun. 2017.

KUHN, T. A. **Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1989.

LIMA, C. N.; NACARATO A. M.; A INVESTIGAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.25, n.02, p. 241-266, 2009. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/edur/a/3GtWTMrHnk5mnVg5KvWJpLk/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

LOPES, M. Notícias. **PORVIR** (Brasil) Pesquisa aponta 6 elementos que interferem na prática do professor, São Paulo, 23 jul. 2019. Disponível em: < <https://porvir.org/pesquisa-aponta-6-elementos-que-interferem-na-pratica-do-professor>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

LOUREIRO, D. Z. **Abordagem do conteúdo matemático em Modelagem Matemática na Educação Matemática: um metaestudo das produções didático pedagógicas do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE/PR**. 2016. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016. Disponível em: < [https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3357/5/Daniel\\_Loureiro2016.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3357/5/Daniel_Loureiro2016.pdf)> Acesso em: 20 abr. 2022.

LOUREIRO, D.; KLÜBER, T. E. As escolas do Formalismo, Logicismo e Intuicionismo: Um olhar para o Ensino de Matemática. *In: Conferência Interamericana de Educação Matemática 14.*, 2015, Chiapas, México. **Anais [...]**. México, 2015. 14p.

MARTENS, A. S. **Formação continuada em modelagem matemática em contexto de pesquisa: um estudo a partir dos professores participantes**. 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018. Disponível em: < [https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3925/5/Adan\\_Martens2018.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3925/5/Adan_Martens2018.pdf)> Acesso em: 20 abr. 2022.

MARTINS, S. R. **Formação continuada de professores em modelagem matemática na educação matemática: o sentido que os participantes atribuem ao grupo**. 2016. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6722>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MARTINS, S. R. Grupos de estudos em contextos de formação em modelagem matemática: o sentido atribuído por professores a partir de artigos publicados em periódicos. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 33, n. 104, p. 417–457, 2018. DOI: 10.21527/2179-1309.2018.104.417-457. Disponível em: <[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1026/1/Silvio\\_Martins\\_2016.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1026/1/Silvio_Martins_2016.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. 4 ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2019.

MINAYO, M.C.S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n. 3, p. 621-626, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMFf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 03 mai. 2020.

MOCROSKY, L. F. A postura fenomenológica de pesquisar em Educação Matemática. *In*: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. (Org). **Educação Matemática: pesquisas e possibilidades**. 1 ed. Curitiba, PR: ED. UTFPR, 2015, v. 1, p. 139-156. MUTTI, G. de S. L. **Práticas Pedagógicas da Educação Básica num Contexto de Formação Continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2016. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.

MUTTI, G. S. L. et al. Logicismo, intuicionismo e formalismo: uma análise de documentos das licenciaturas em Matemática das universidades públicas paranaenses. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 2, 2019. Disponível em: < <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/40766/pdf> >. Acesso em: 13 jan. 2022.

MUTTI, G. S. L. **Adoção da modelagem matemática para professores em um contexto de formação continuada**. 2020. 193 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2020. Disponível em: < [https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5003/5/Gabriele\\_Mutti2020.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5003/5/Gabriele_Mutti2020.pdf) >. Acesso em: 14 jan. 2022.

NEVES, I. P.; MONTEIRO, G. V.. Uma reflexão sobre as contribuições Epistemológicas para o ensino de Matemática. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**. Humaitá – AM, v. 1, n. 1, p. 70-88, Dez., 2017. Disponível em: < <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/4731/3836> >. Acesso em: 12 jan. 2022.

OLIVEIRA, A. M. P. Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores. 199 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

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

OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C. Tensões nos discursos de professores e as ações da prática pedagógica em modelagem matemática. **Horizontes**, Itatiba - SP, v. 31, n. 1, p. 21-30, jan./jun. 2013. Disponível em: < <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/15/17> >. Acesso em: 14 jan. 2022.

OLIVEIRA, I.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. *In*: - GRUPO DE TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2002. p. 29-42.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: matemática. Curitiba: SEED. PR., 2008.

PARANÁ. DPEB/DEDUC/SEED. **Documento Orientador** nº 01/2019 DPEB/DEDUC/SEED, de 09 de dezembro de 2019a. Orienta a Oferta da Educação Integral em Tempo Integral –Turno Único do Ensino Fundamental II e Ensino Médio DPEB/DEDUC/SEED.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Educação em Tempo Integral - Turno Único (ETI)**. Curitiba: SEED/PR, 2019b.

PAULO R. M.; AMARAL, C. L. C.; SANTIAGO, R. A. A pesquisa na perspectiva fenomenológica: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser professor de matemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n.3, 2010. Disponível em: < <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4088> >. Acesso em: 16 mai. 2020.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. *In*: GRUPO DE TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO (Org.) **Refletir e Investigar sobre a Prática Profissional**. Lisboa, 2002.

RAMON, R.; SOUZA, N.; KLÜBER, T. E. Vida Maria e o ensino da matemática: algumas reflexões. **Revista Paranaense De Educação Matemática**, v.10, n.22, p. 222-241, 2021. Disponível em: < <http://revista.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/999/873>>. Acesso em: 07 ago. 2021.

ROCHA, R. M. G.; CARDOSO, C. L. A experiência fenomenológica e o trabalho em grupo na saúde mental. **Psicologia & Sociedade**, v. 29, p.1-10, 2017. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/psoc/a/B3snxf3TMVZwbgb4KGpP88n/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 ago. 2021.

SACRISTÁN, J. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: ARTMED Sul, 1999.

SALDAÑA, N.; VIRAMONTES, J. D.; HERNÁNDEZ, F. Qué es matemática educativa?. **CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica**, n.35, p. 16-21, 2009. ISSN 2007-0411.

SANTOS, L. A. **Um olhar sobre a própria prática com modelagem matemática na educação matemática ao estar-com-um-grupo de formação continuada**. 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2019.

SANTOS. et.al. O ensino de matemática nos primeiros anos do ensino fundamental: perspectivas teóricas e práticas. *In*: OLIVEIRA, G. S. (Org.) **O Ensino de Matemática o pensar e o fazer**. Uberlândia, MG: FUCAMP, 2020, p. 8 -45.

SANTOS, R. P. C. **Primeira experiência em sala de aula em / com modelagem matemática de professores em formação inicial**. 2020. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

SETTI, E. J. K.; VERTUAN, R. E.; ROCHA, Z. DE F. D. C. Reflexões acerca da Prática Docente em uma Primeira Experiência com Modelagem Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 9, n. 20, 27 dez. 2016. Disponível em: <

<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1621/2249>>. Acesso em: 09 jan. 2021.

SILVA, A. C.; **Possibilidades e limites vivenciados por uma professora em sua primeira experiência com modelagem na educação matemática**. 2012. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 2012.

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

<[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3370/5/Marcio\\_Silva2017.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3370/5/Marcio_Silva2017.pdf)>. Acesso em: 20. abr. 2022.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos. **Bolema**, v. 26, n.43, p.1021-1047, 2012. Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/bBKG46SvWxy5S5bvSjMBtKC/?format=pdf&lang=pt>  
>. Acesso em: 20 set. 2020.

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

SIQUEIRA, Ana Carla Abreu. Heidegger e a transformação do pensamento: pensar com a serenidade, a arte e a poesia. 2019. 200 f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SOKOLOWSKI, R. **Introdução à Fenomenologia**. Trad. Alfredo de Oliveira Moares. São Paulo: Loyola, 2004.

STEIN, E. **Obras Completas. Vol. IV. Escritos antropológicos y pedagógicos**: magistério de vida cristiana, 1926-1933. Trad. Francisco Javier Sancho, OCD. José Mardomingo, Constantino Ruiz Garrido, Carlos Días, Alberto Pérez, OCD. Gerlinde Follrich de Aginaga. Madri: Monte Carmelo, 2003.

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. 179fl. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015. Disponível em: <[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3279/5/Carla\\_Tambarussi2015.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3279/5/Carla_Tambarussi2015.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2022.

TAMBARUSSI, C. M. **A produção do conhecimento matemático ao se trabalhar com modelagem matemática**. 2021. 261 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2021.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Limitada, 2014.

TIBURI, M. Nota sobre Hermenêutica: A linguagem entre o sujeito e o objeto. **Veritas**, Porto Alegre, v. 45, n. 2, p. 273-288, 2000. Disponível em: <[file:///C:/Users/nagui/Downloads/35064-Texto%20do%20artigo-147387-1-10-20190727%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/nagui/Downloads/35064-Texto%20do%20artigo-147387-1-10-20190727%20(2).pdf)>. Acesso em: 03 jul. 2020.

TÓPICOS da Modelagem na Educação Matemática e na Formação de Professores. [S.l.; s.n], 2020.1 vídeo (110 min). Publicado pelo canal PPGECM. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UrNh3w16TBQ>. Acesso em: 04 nov. 2020.

VENTURIN, J. A. **A Educação Matemática no Brasil da perspectiva do discurso de pesquisadores**. 2015. 447 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/134027>>. Acesso em: 02 set. 2021.

VIEIRA, G. A.; Z Aidan, S. Sobre o conceito de prática pedagógica e o professor de matemática. **Revista Paidéia**. Universidade FUMEC. Belo Horizonte, Ano 10, n.14 p. 33-54, 2013. Disponível em: <

<http://revista.fumec.br/index.php/paideia/article/view/2375> >. Acesso em: 19 dez. 2021.

WALTER, S. A.; BACH, T. M. Adeus Papel, Marca-Textos, Tesoura e Cola: Inovando o Processo de Análise de Conteúdo por Meio do Atlas.ti. **Administração: Ensino e Pesquisa**, São Paulo: v. 16, n. 2, p. 275-308, 2015. Disponível em: < <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/236/181> >. Acesso em: 01 mai. 2020.

WEYH, K. M. **Do cuidado: da essência da existência do ser-aí em Heidegger**. 2019. 112 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2019.