



Encontro Paranaense de Educação Matemática  
Curitiba, 26 a 28 de setembro de 2024.

## **PESQUISAS QUE VERSAM SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO**

Cibelli Batista Belo  
Secretaria Municipal de Educação de Irati/PR  
cibellibatistabelo@gmail.com

Tania Teresinha Bruns Zimer  
Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
taniatbz@ufpr.br

### **Resumo**

Este artigo faz parte de um recorte de uma pesquisa de doutorado concluída, cujo objetivo é analisar os procedimentos metodológicos adotados nas pesquisas para a inserção da Modelagem Matemática na Educação Matemática como Metodologia de Ensino na formação de professores que atuam/atuarão em diferentes níveis de ensino na Educação Básica. Trata-se de uma revisão bibliográfica, do tipo estado de conhecimento. Para embasamento deste artigo, foram selecionados quatro (4) dissertações e cinco (5) teses encontradas nos bancos de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), as quais foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Percebe-se, nas pesquisas a abordagem de diferentes estratégias, sendo elas: cursos sobre a Modelagem Matemática, apresentando a teoria e a vivência de algumas práticas durante as disciplinas de Metodologia de Matemática, de Estágio Supervisionado, nos estágios de atuação, no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e/ou curso de extensão.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Modelagem Matemática. Revisão bibliográfica.

### **Introdução**

Os professores precisam de diversos tipos de conhecimentos para propiciar aprendizagens aos estudantes. Conforme autores, como Shulman (1986, 2014), Garcia (1999), Mizukami (2004, 2013), é necessário que o professor conheça além do conteúdo a ser ensinado, bem como as diferentes maneiras de ensinar aquele mesmo assunto de modo que os estudantes aprendam. São os seus conhecimentos prévios, organização da escola e da sala de aula, diretrizes e bases que definem os conteúdos de acordo com a etapa de ensino em que os estudantes se encontram.

A formação de professores é o momento em que se propicia esses conhecimentos aos profissionais; sendo inicial, ao frequentar os cursos de Formação de Docentes, nível médio e/ou licenciaturas das diferentes áreas; e continuada, na qual por meio de cursos de curta duração e/ou extensão, os professores vão em busca de aprimorar seus conhecimentos e se atualizam em relação

às diferentes metodologias que podem ser trabalhadas com os estudantes, a fim de propiciar diversas aprendizagens a eles.

Em relação aos professores que ensinam/ensinarão a Matemática nos diferentes níveis de Educação Básica (Educação Infantil, Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio), uma das abordagens que pode propiciar aprendizagens aos estudantes é a Modelagem Matemática na Educação Matemática<sup>1</sup>. Para Burak (2019), as práticas com Modelagem Matemática contribuem para o desenvolvimento de competências nos estudantes, “como observar, explorar e investigar; estabelecer relações, classificar e generalizar; tomar decisões e argumentar; conjecturar e provar, utilizar a imaginação e a criatividade, dentre outras” (Burak, 2019, p.107). Também, conforme Klüber (2016), essas práticas proporcionam aos estudantes e professores o desenvolvimento de autonomia e a contextualização e entendimento das situações por meio da Matemática.

Dessa forma, “[...] se faz necessário formações, sendo ela iniciais ou continuadas, em que os professores conheçam a Modelagem Matemática, suas inúmeras possibilidades, e o quanto as práticas pedagógicas colaboram para a aprendizagem dos estudantes” (Belo, 2023, p.81). Compreende-se que a Modelagem Matemática possui diferentes entendimentos e procedimentos, podendo ser: alternativa pedagógica (Almeida; Silva; Vertuan, 2012), ambiente de aprendizagem (Barbosa, 2001), estratégia de ensino e aprendizagem (Biembengut; Hein, 2013) e metodologia de ensino (Burak, 2010, 2019). Mas, para este artigo, que se trata de um recorte da tese de Belo (2023), apropriou-se da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, ou seja, nos entendimentos de Burak (2010, 2017, 2019).

A questão que norteou este artigo é: como a Modelagem Matemática na Educação Matemática, compreendida como Metodologia de Ensino, está sendo inserida na formação de professores? Com isso, tem-se como objetivo analisar os procedimentos metodológicos adotados nas pesquisas para a inserção da Modelagem Matemática na Educação Matemática como Metodologia de Ensino na formação de professores que atuam/atuarão em diferentes níveis de ensino na Educação Básica.

Para alcançar os objetivos, foi realizada uma revisão bibliográfica, do tipo estado de conhecimento, buscando nos bancos de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) dissertações e teses que abordam sobre a Formação de Professores e a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, nas quais estas pesquisas tenham propiciado, de alguma forma, situações em que os professores e/ou futuros professores conhecessem ou se aprofundassem nesta abordagem e

---

<sup>1</sup> No decorrer do texto ao falar na Modelagem Matemática, refere-se na perspectiva da Educação Matemática, evitando repetições.

pudessem desenvolver com seus estudantes práticas com a Modelagem Matemática. Foram selecionadas as pesquisas que propiciaram na formação de professores, tanto inicial quanto continuada, alguma experiência com a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, sendo: cursos de extensão, aulas desenvolvidas durante alguma disciplina, e/ou o desenvolvimento de alguma prática em turmas da educação básica. As dissertações e teses foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD).

### **Modelagem Matemática na Educação Matemática como Metodologia de Ensino**

A Modelagem Matemática na concepção de Burak (2010, 2017, 2019), como sendo Metodologia de Ensino, consiste em trazer situações presentes do cotidiano para as aulas de Matemática. Dessa forma, parte de dois princípios: 1) tema a partir do interesse dos estudantes; e 2) a coleta de dados no local de interesse. Para o desenvolvimento da Modelagem Matemática em sala de aula, há cinco etapas, as quais são flexíveis de acordo com a etapa de ensino em que está sendo proposta:

1) Escolha do tema – parte do interesse do grupo ou de pequenos grupos de três (3) ou quatro (4) participantes. Ela pode partir de um tema que demonstra interesse ou de uma situação-problema relacionada às questões políticas, sociais, econômicas, esportes e brincadeiras. Para esta etapa, é importante o professor conhecer sobre assuntos atuais que podem ser de interesse da comunidade e/ou região onde a escola está localizada. É possível escolher trabalhar com um tema por vez ou um tema por grupo, cuja decisão dependerá do quanto o professor está familiarizado com a Modelagem Matemática e qual é a sua intencionalidade ao trabalhar com ela em suas turmas. Dessa forma, cabe ao professor conversar com a turma para a escolha de um tema no qual todos tenham interesse em participar e conhecer mais.

2) Pesquisa exploratória – é o momento em que o estudante vai em busca de informações sobre a temática escolhida, com intuito de conhecê-la ou aprimorar seus conhecimentos. Isso pode ocorrer por meio de pesquisas na internet, livros, entrevistas com pessoas especialistas no assunto e/ou um passeio em um local relacionado ao tema.

3) Levantamento do(s) problema(s) – a partir dos dados coletados na pesquisa exploratória, levanta-se as questões, em relação à temática, sobre as dúvidas, interesses e curiosidades que os estudantes ainda têm pertinentes à temática. Cabe ao professor o questionamento relativo ao que eles ainda não sabem sobre o tema ou querem aprender, uma vez que ele tem a função de mediar os

estudantes, sanando dúvidas e fazendo questionamentos que os auxiliem a construir as perguntas a serem respondidas.

4) Resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos relacionados ao tema – é neste momento em que se busca as respostas aos problemas levantados por meio dos dados coletados e, se necessário, é realizada uma nova coleta de dados para obter novas informações, as quais respondam às questões de interesse e curiosidade dos estudantes. Diante disso, desenvolve-se os conteúdos matemáticos de acordo com a etapa de ensino em que está sendo trabalhado; e não matemáticos, como questões econômicas, éticas, políticas e sociais, conforme a temática escolhida.

Nesta etapa, quando a Modelagem Matemática foi pensada por Burak (1992) como uma Metodologia de Ensino, foi colocado como critério a construção de um modelo, ou seja, o resultado de uma fórmula matemática. Com o tempo e estudos, Burak (2010, 2017, 2019) passa a compreender que não é necessário a construção de um modelo, mas, se for construído, pode ser entendido como o desenvolvimento de uma lista de mercado, a planta de uma casa, uma maquete, entre outros.

5) Análise crítica da solução ou soluções – é o momento de discutir sobre os resultados encontrados, e perceber os conhecimentos que os estudantes adquiriram, tanto matemáticos quanto não matemáticos.

Após esclarecer sobre a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, nos itens a seguir será explicitado sobre a metodologia da pesquisa e análise e os resultados encontrados na revisão bibliográfica em relação a essa abordagem e a formação de professores.

### **Metodologia da pesquisa e da análise**

Este artigo se trata de uma pesquisa qualitativa de revisão bibliográfica (Gil, 2002), do tipo estado de conhecimento, que segundo Romanowski e Ens (2006, p.40) “aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado”. Dessa forma, foram pesquisadas as dissertações e teses publicadas nos bancos de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Esta busca faz parte da tese de Belo (2023), e aconteceu entre abril de 2021 e setembro de 2023. Para este artigo, os dados coletados serão explorados em relação ao modo como a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino está sendo inserida na formação de professores. Dessa forma, a busca ocorreu da seguinte maneira:

1) Buscou-se as pesquisas que tratavam da Formação de Professores (inicial e/ou continuada) e a Modelagem Matemática, utilizando-se diferentes combinações: “Modelagem

Matemática” AND “Formação docentes”, “Modelagem Matemática” AND “Formação de docentes”, “Modelagem Matemática” AND “Formação de professores”, “Modelagem Matemática” AND “Formação Inicial”, “Modelagem Matemática” AND “docentes” e “Modelagem Matemática” AND “formação continuada”. Excluindo-se pelo título e resumos as que: a) não se tratavam de formação de professores Modelagem Matemática; b) se repetiram ao ser utilizado diferentes combinações das palavras-chaves e nas bases de dados. Diante disso, foram selecionadas setenta e sete (77) pesquisas entre dissertações e teses.

2) Em seguida, foi realizada a leitura do resumo e, quando necessário, a metodologia e outras partes do texto para identificar aquelas que realmente tratavam sobre a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino. Foram selecionadas apenas as pesquisas que: a) abordavam sobre a Formação de Professores e a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, ou seja, os entendimentos do professor Doutor Dionísio Burak; e que b) buscavam inserir esta abordagem durante as aulas de disciplinas como Estágio Supervisionado, Metodologia da Matemática, entre outras, e em cursos de extensões e/ou desenvolvimento de práticas com turmas dos diferentes níveis de ensino da Educação Básica. Excluiu-se, assim, aquelas pesquisas que: a) não utilizavam nas suas ações a Modelagem Matemática na concepção do referido professor; b) que se tratava de entrevistas aos professores sobre seus entendimentos em relação à Modelagem Matemática, não realizando nenhum tipo de intervenção (aulas, cursos e/ou desenvolvimento de práticas); c) pesquisas que se tratava de revisões bibliográficas e/ou ensaios teóricos. Foram analisadas nove (9) pesquisas, sendo quatro (4) dissertações e cinco (5) teses. Conforme pode ser observado no quadro 1:

<b>CÓDIGO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>ANO</b>	<b>IES</b>
D1	Ferreira, Carlos Roberto	Modelagem Matemática na Educação Matemática: Contribuições e desafios à formação continuada de professores na modalidade educação a distância online	2010	Universidade Estadual de Ponta Grossa
D2	Santos, Larissa Rosa dos	Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores de Matemática	2012	UNIFRA Centro Universitário Franciscano
D3	Assis, Leonardo de	Modelagem Matemática na formação de professores: Algumas contribuições	2013	Universidade Federal de Ouro Preto
T1	Ferreira, Carlos Roberto	A Modelagem Matemática na Educação Matemática como eixo	2016	Universidade Estadual de Ponta Grossa

		metodológico da prática do professor de matemática		
D4	Bastos, Antonio Roberto	Modelagem Matemática na educação básica: uma proposta para a formação inicial dos professores do magistério	2018	Universidade Estadual do Centro-Oeste
T2	Silva, Vantielen da Silva	Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos	2018	Universidade Estadual de Ponta Grossa
T3	Zontini, Laynara dos Reis Santos	Modelagem Matemática na sala de apoio à aprendizagem: o olhar dos professores em formação	2019	Universidade Estadual de Ponta Grossa
T4	Santos, Douglas Borreiro Maciel dos	Investigação Sobre a Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental I: Modelagem Matemática	2020	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
T5	Komar, Marcelo Fabricio Chociai	Modelagem Matemática e a Arte de Escher na formação do professor de Matemática na Educação Básica	2022	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Quadro 1** – Pesquisas selecionadas

Fonte: as autoras

A análise das dissertações e teses selecionadas foi realizada por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016), a qual tem como finalidade produzir novas compreensões em relação ao fenômeno estudado. Define-se o *corpus*, que conforme esses autores são os documentos a serem analisados, que neste caso são as nove dissertações e teses encontradas sobre a Formação de Professores e a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino. Em um primeiro momento, realiza-se a unitarização, na qual se examina: “[...] os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados” (Moraes; Galiazzi, 2016, p.33). Dessa forma, “Unitarizar um texto é desmembrá-lo, transformando-o em unidades elementares, correspondendo a elementos discriminantes de sentidos, significados importantes para a finalidade da pesquisa, denominadas de unidades de significado” (Moraes; Galiazzi, 2016, p.71). Nesse processo de unitarização, faz-se necessário codificar as unidades para que o pesquisador saiba de qual parte em relação ao todo do *corpus* elas fazem parte. Um exemplo dessa organização, codificação e unitarização pode ser observada no quadro 2.

CÓDIGO TEXTO	CÓDIGO UNIDADE	UNIDADE DE SIGNIFICADO	REESCRITA
D1	D1.1	Esta investigação buscou explicitar a questão sobre o que se evidencia num curso de Modelagem Matemática, oferecido na modalidade de Educação a Distância online, para a formação continuada do professor de matemática.	Foi desenvolvido um curso sobre Modelagem Matemática na Modalidade de Educação a Distância no âmbito da formação continuada.
	D1.2	Participaram da investigação doze professores da rede estadual de ensino do Paraná, envolvendo cinco Núcleos Regionais de Educação.	O curso <i>online</i> sobre Modelagem Matemática contou com a participação de doze (12) professores do Estado do Paraná.

**Quadro 2** – Exemplos de codificação, unitarização e desconstrução

Fonte: as autoras

Como pode ser visto no quadro 2, D refere-se às dissertações, 1 à quantidade de dissertações, a qual vai de 1 a 4. Dessa forma, D1.1 está relacionado ao primeiro trecho selecionado da dissertação 1; D1.2 ao segundo trecho da mesma dissertação. E, para este artigo, há o T, referente às teses; 1 ao 5 em relação a quantidade. Na unidade de significados estão os recortes retirados da dissertação, considerando os objetivos, e na coluna reescrita estão registradas as compreensões das autoras para cada unidade de significado, colocando seus entendimentos e sempre respeitando as vozes dos sujeitos analisados que, neste caso, foram as dissertações e as teses. Nesse processo de unitarização e desconstrução, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2016), o pesquisador precisa ter clareza e ter como referência os objetivos do estudo, que neste caso é: analisar os procedimentos metodológicos adotados nas pesquisas para a inserção da Modelagem Matemática na Educação Matemática como Metodologia de Ensino na formação de professores que atuam/atuarão em diferentes níveis de ensino na Educação Básica.

Depois dessa etapa, vem a categorização, que conforme Moraes e Galiuzzi (2016) é o momento de unir as unidades que possuem características em comum, dando nome a elas, cujo processo é chamado de categorias. Estas podem ser a *priori*, construídas a partir das teorias antes do início da análise; e emergentes, que surgem a partir da análise profunda do *corpus* tendo como referência as questões e objetivos em relação ao fenômeno a ser estudado. Para este artigo foi utilizado

a categoria *a priori*, sendo: *Procedimentos metodológicos para a inserção da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino na Formação de Professores*.

Por último, vem a construção do metatexto, momento em que “constroem-se estruturas de categorias que, ao serem transformadas em textos, encaminham descrições e interpretações capazes de apresentar novos modos de compreender os fenômenos investigados” (Moraes; Galiazzi, 2016, p.111). Todo esse movimento abre caminhos às novas compreensões.

### **Metatexto – Procedimentos metodológicos para a inserção da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino na Formação de Professores**

Foram analisadas quatro (4) dissertações e cinco (5) teses, nas quais a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino foi inserida na Formação de Professores, sendo no âmbito da formação inicial e/ou continuada.

No âmbito da *Formação Continuada*, foram encontradas uma dissertação (D1) e duas teses (T1, T4), nas quais os professores atuam em diferentes etapas da Educação Básica, sendo professores dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. A inserção da Modelagem Matemática se deu por meio de cursos de extensão na modalidade *online*, em que eles também puderam desenvolver uma prática com os seus estudantes. Além disso, houve o acompanhamento das práticas dos professores na sala de aula em diferentes níveis da Educação Básica.

A D1 realizou uma pesquisa qualitativa, ofertando um curso na modalidade da Educação à Distância. A questão norteadora foi: “O que se evidencia em curso de Modelagem Matemática, oferecido na modalidade de Educação a Distância online, para a formação continuada do professor de matemática?” (Ferreira, 2010, p.15), com o objetivo de “compreender como a Modelagem Matemática desenvolvida num curso na modalidade EaD online pode contribuir para a superação das dificuldades do professor no entendimento da metodologia e na sua utilização em sala de aula” (*ibid.*, p.15). Participaram desse curso doze (12) professores da rede estadual do Paraná, ou seja, professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, de forma *online*, envolvendo cinco (5) núcleos regionais. O curso possibilitou aos professores debates e leituras sobre as diferentes concepções de Modelagem Matemática, bem como a compreensão dela como Metodologia de Ensino. Ainda, os participantes desenvolveram uma prática de Modelagem Matemática, na qual eles se dividiram em grupos com três (3) integrantes, e cada grupo escolheu um tema, seguindo as cinco etapas e possibilitando aos professores a familiarização com esta abordagem. Além disso, os professores tiveram como atividade o desenvolvimento de uma prática com Modelagem Matemática

com seus estudantes, seguindo as etapas na compreensão da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino.

Na T1, a pesquisa é qualitativa, o pesquisador acompanhou a prática do professor em sala de aula e teve como questão norteadora: “O que se mostra da prática de professores de Matemática da Educação Básica quando adotam predominantemente a Modelagem Matemática como eixo metodológico numa perspectiva assumida de Educação Matemática?” (Ferreira, 2016, p.31). Tendo o objetivo de “compreender e teorizar sobre a prática do professor de Matemática, quando adota a Modelagem Matemática como principal eixo metodológico numa perspectiva de Educação Matemática” (*Ibid.*, p.31). Participaram três (3) professoras da Educação Básica (Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio) de três (3) escolas públicas pertencentes ao Núcleo Regional de Guarapuava do estado do Paraná. Primeiramente, as professoras realizaram um estudo teórico sobre Modelagem Matemática e vivenciaram algumas práticas desta abordagem. Em seguida, elas desenvolveram em sala de aula com seus estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental as práticas com Modelagem Matemática, as quais foram acompanhadas pelo pesquisador. Essas práticas foram desenvolvidas durante o ano letivo, trabalhando em cada turma com três temas, seguindo as etapas na perspectiva da Metodologia de Ensino.

A T4 trata-se de uma pesquisa qualitativa e interpretativa, realizada com os professores de duas (2) escolas, cuja questão norteadora foi: “Como iniciativas de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental com o uso de modelagem, na perspectiva de Burak, contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos e da prática profissional?” (Santos, 2020, p.45). E, objetivo de “investigar as potencialidades da modelagem matemática, como metodologia de ensino na prática docente dos professores do ensino fundamental I” (*Ibid.*, p.45). A pesquisa foi dividida em duas fases: a primeira fase foi considerada como diagnóstica, da qual participaram uma (1) professora e uma (1) coordenadora, e os dados coletados serviram para auxiliar a pesquisadora para a realização da fase 2; e da segunda fase participaram dois (2) professores. Logo, a pesquisa aconteceu em duas (2) escolas do Ensino Fundamental I, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, durante o ano letivo, na cidade/estado de São Paulo. Foi realizada uma formação com esses professores, nas quais desenvolveram algumas práticas para compreenderem a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino. Em seguida, os professores desenvolveram práticas com Modelagem Matemática em suas turmas.

No âmbito da *Formação Inicial*, foram encontradas duas dissertações (D2, D4) e uma tese (T2), nas quais os futuros professores atuaram em diferentes níveis da Educação Básica. Ao passo que a inserção da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino se deu por meio de práticas

e explanações teóricas dentro de disciplinas em algumas aulas, em curso de extensão, durante os Estágios Supervisionados e o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão do Curso (TCC).

Na D2, a autora realizou a pesquisa de caráter qualitativo no Curso de Licenciatura em Matemática, do Centro Universitário Franciscano, no Rio Grande do Sul. A questão que norteou a pesquisa foi: “Quais as possibilidades que a Modelagem Matemática oferece para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos relacionados com o tema água em uma turma de alunos em formação inicial de professores de matemática?” (Santos, 2012, p.24). Com o objetivo de “Investigar as possibilidades que a metodologia da Modelagem Matemática oferece ao ensino e à aprendizagem dos conceitos matemáticos relacionados com o tema água para alunos em formação inicial de professores de um curso de Licenciatura em Matemática” (*Ibid.*, p.24). Participaram seis (6) acadêmicos matriculados na disciplina Projetos em Ensino de Matemática, os quais, após a conclusão do curso, se tornaram aptos para dar aulas em turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. As ações foram desenvolvidas durante seis (6) semanas (18 horas/aulas). Foi realizado o desenvolvimento de uma prática com a Modelagem Matemática na turma, na qual a professora explicou sobre os encaminhamentos, dividiu a turma em dois (2) grupos, escolheu o tema “água”, que estava explicitado no objetivo da pesquisa, e levou três vídeos que abordavam sobre a temática para o desenvolvimento das cinco etapas da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino. Por fim, discutiram sobre as outras possibilidades que poderiam ser encontradas ao trabalhar o tema água em turmas da Educação Básica (Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio).

Já o autor da D4 realizou a pesquisa de caráter qualitativo no Curso de Formação de Docentes, nível médio, em um colégio de Guarapuava, no Estado do Paraná. A pergunta norteadora foi: “[...] como uma metodologia de ensino baseada na Modelagem Matemática, pode contribuir com a formação inicial de professores de matemática no Magistério da Educação, facilitando a aprendizagem dos conteúdos da área e a mediação de processos de ensino e aprendizagem?” (Bastos, 2018, p.14-15). E, o objetivo: “Promover a formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica para os anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva da Modelagem Matemática” (*Ibid.*, p.16). Participaram da pesquisa quatorze (14) estudantes do 3º ano e dezenove (19) estudantes do 4º ano nas disciplinas de Metodologia do Ensino de Matemática e de Estágio Supervisionado durante cinco (5) semanas (20 horas/aula). Os futuros professores, após concluir o curso Formação de Docentes, nível médio, se tornaram aptos para trabalhar em turmas de Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Durante as aulas foram feitas explanações teóricas por meio de slides que abordavam a perspectiva da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, vida e obras do autor Burak (1992), exemplos de práticas com Modelagem Matemática, assim como um exemplo

de como desenvolvê-las em turmas de Educação Infantil. As turmas e o pesquisador/professor resolveram juntos um problema “Colheita de grãos no Paraná”, utilizando-se da Modelagem Matemática. Depois, vivenciaram a experiência de escolherem temas e desenvolveram a prática de Modelagem Matemática a partir do interesse dos pequenos grupos formados. E, por fim, esses grupos apresentaram seminários para divulgarem os seus resultados aos demais colegas e professores.

A T2, trata-se de uma pesquisa qualitativa no viés da fenomenologia, na qual foi realizado um curso de extensão em duas (2) edições, nas quais participaram estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO, na cidade de Guarapuava. A questão norteadora foi: “O que se mostra, em discursos de acadêmicos, sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos?” (Silva, 2018, p.19). A 1ª edição teve uma carga horária de noventa (90) horas, no qual três (3) participantes concluíram todas as etapas e, além do curso de extensão, desenvolveram práticas com Modelagem Matemática em turmas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental durante o Estágio Supervisionado. E, a 2ª edição contou com uma carga horária de trinta (30) horas, na qual onze (11) participantes concluíram todas as etapas. Nessa pesquisa, também tiveram nove (9) participantes que não participaram do curso de extensão, mas desenvolveram práticas com Modelagem Matemática no Estágio Supervisionado e em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Os acadêmicos, após concluir o curso de Pedagogia, se tornaram aptos para trabalhar em turmas de Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Durante os cursos de extensão, os participantes estudaram e discutiram sobre os fundamentos, procedimentos da Modelagem Matemática e alguns exemplos de práticas que foram desenvolvidas nesta abordagem. Também, vivenciaram as práticas de Modelagem Matemática como estudantes, onde, em pequenos grupos, fizeram as escolhas do tema, perpassando e compreendendo o desenvolvimento das cinco etapas da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino. Três (3) participantes do curso de extensão, inspirados por suas participações nele, desenvolveram práticas em seus Estágios Supervisionados utilizando a Modelagem Matemática em turmas do Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Já no desenvolvimento do Estágio Supervisionado e TCC, os participantes que não participaram do curso de extensão estudaram sobre a abordagem com auxílio da pesquisadora e desenvolveram as práticas com Modelagem Matemática como professoras em turmas de Educação Infantil e/ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No âmbito da *Formação Inicial e Continuada*, foram encontradas uma dissertação (D3) e duas teses (T3, T5) de professores que atuarão/atua nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio da Educação Básica. A inserção da Modelagem Matemática se deu por meio de realizações práticas com Modelagem Matemática durante a disciplina Fundamentos de Educação Matemática,

oficina, palestra, práticas desenvolvidas em salas de aula com estudantes da Educação Básica e cursos de extensão na modalidade *online*.

A D3 é uma pesquisa qualitativa, realizada com acadêmicos de Licenciatura em Matemática e professores de Matemática. As questões de investigações foram: “Como professores de Matemática, em exercício ou em formação, percebem e lidam com a Modelagem com base no contato que tiveram com ela? Como entendem a inserção da Modelagem na formação de professores?” (Assis, 2013, p.15). E o “objetivo geral de investigar a percepção de professores acerca da Modelagem e de sua inserção na formação do professor de Matemática” (*Ibid.*, p.15). Participaram da pesquisa três (3) grupos de sujeitos e momentos distintos: do 1º grupo – participaram onze (11) professores de Matemática que já tiveram algum contato com a Modelagem Matemática e que já cooperaram em entrevistas para investigar o que conhecem e como percebem a Modelagem Matemática na prática profissional e na formação do professor; do 2º grupo – participaram trinta (30) estudantes de Licenciatura em Matemática que estiveram em práticas com Modelagem Matemática na disciplina de Fundamentos de Educação Matemática; e do 3º grupo – participaram vinte e um (21) estudantes de licenciatura e professores de Matemática, que compareceram a uma oficina na qual foram realizados debates durante o desenvolvimento das ações envolvendo a Modelagem Matemática.

A T3, é uma pesquisa qualitativa no viés fenomenológico, na qual participaram tanto estudantes da Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) quanto professores de Matemática. Teve como questionamento a ser respondido “O que é isto: a Modelagem Matemática na Sala de Apoio à Aprendizagem?” (Zontini, 2019, p.19). Participaram da pesquisa professores de cinco (5) escolas, que atuam na Sala de Apoio à Aprendizagem (SAA), do Ensino Fundamental II, e seis (6) graduandos da Licenciatura em Matemática, na região de Irati/PR. Os professores dessas turmas participaram de uma oficina no Instituto Federal do Paraná (IFPR) sobre Modelagem Matemática, que contou com a presença de onze (11) participantes. E os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, que frequentavam as disciplinas de Metodologia de Ensino e Estágio Supervisionado, participaram de uma palestra sobre Modelagem Matemática. Os professores juntamente com os acadêmicos desenvolveram práticas com Modelagem Matemática em turmas de SAA.

A T5 trata-se de uma pesquisa qualitativa, na qual foi ofertado um curso de extensão *online* sobre Modelagem Matemática, tendo como participantes tanto acadêmicos quanto professores de Matemática. A questão norteadora foi: “O que se mostra das práticas com Modelagem e a arte de Escher na formação do professor de Matemática da Educação Básica?” (Komar, 2022, p.20). Com o objetivo de: “Analisar os dados coletados na pesquisa, sobre a Formação de Professores, Educação

Matemática, Modelagem Matemática, a Arte de Escher e a atividade final de modelagem matemática envolvendo a Arte de Escher, a partir das respostas e interação do professor com relação ao curso por meio da matriz investigativa” (*Ibid.*, p.20). Participaram onze (11) cursistas, sendo acadêmicos e professores de Matemática, que atuarão/atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio do Núcleo Regional de Irati, Paraná. O curso de extensão foi realizado durante seis (6) semanas, com carga horária de sessenta (60) horas. Foram realizadas a explanação, discussão e leituras sobre a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, e realizada uma prática nesta abordagem, onde os cursistas foram divididos em grupos e realizaram a escolha do tema e as outras etapas da Modelagem Matemática.

### **Considerações**

Buscou-se analisar, neste artigo, os procedimentos metodológicos adotados nas pesquisas para a inserção da Modelagem Matemática na Educação Matemática como Metodologia de Ensino na formação de professores que atuam/atuarão em diferentes níveis de ensino na Educação Básica. Foram analisados nove (9) dissertações e teses, as quais tinham por abordagem a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino na formação inicial e/ou formação continuada de futuros professores ou professores que desenvolverão ou desenvolvem suas práticas em turmas de diferentes níveis da Educação Básica (Educação Infantil e/ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio).

Percebe-se que tanto se tratando da Formação Inicial quanto da Formação Continuada, os autores das dissertações e teses utilizaram diferentes estratégias para a inserção da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, sendo durante as disciplinas, oficinas, palestras, cursos de extensão e/ou desenvolvimento de práticas em sala de aula. E todos eles, de alguma forma, explanaram sobre as teorias e as etapas utilizadas para desenvolver as práticas nessa abordagem e possibilitaram aos participantes uma experiência ao vivenciar a Modelagem Matemática para compreender as etapas, seja para conhecer e/ou se familiarizar para desenvolver com os seus estudantes em sala de aula como continuidade das pesquisas.

### **Referências**

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

ASSIS, L de. **Modelagem matemática na formação de professores**. 2013. 140f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. In: Reunião Anual da ANPED, 24, 2001. Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001.

BASTOS, A. R. **Modelagem Matemática na educação básica**: uma proposta para a formação inicial dos professores do magistério. 2018. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2018.

BELO, C. B. **Formação inicial de professores da educação infantil**: uma proposta com modelagem matemática na educação matemática. Curitiba, 2023. 1 recurso on-line: PDF. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Setor de Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**. v. 1, n. 1, 10-27. 2010.

BURAK, D. Modelagem na Perspectiva da Educação Matemática: Um olhar sobre seus fundamentos. **UNION - Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, nº. 51, p. 09-26, 2017.

BURAK, D. A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática: olhares múltiplos e complexos. **Educação Matemática Sem Fronteiras**, Chapecó, v. 1, n. 1, p. 96-111, jan./jun. 2019.

FERREIRA, C. R. **Modelagem Matemática na Educação Matemática**: contribuições e desafios à formação continuada de professores na modalidade educação a distância online. Ponta Grossa, 2010. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2010.

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

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In: BRANDT, C. F., BURAK, D., KLÜBER, T. E. (orgs.). **Modelagem matemática**:

perspectivas, experiências, reflexões e teorizações. 2 ed. rev. ampl. Ponta Grossa: Editora UEPG, p. 41-58, 2016.

KOMAR, M. F. C. **Modelagem Matemática e a arte de Escher na formação do professor de matemática na educação básica**. 2022. 210 f. Tese (Doutorado). Programa de Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L.S.Shulman. **Educação**, Santa Maria, v. 29, n. n 02, p. 33-49, 2004.

MIZUKAMI, M. das G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (orgs.). **A Formação do professor que ensina matemática**. Belo Horizonte: Autêntica editora, p. 213-231, 2013.

MORAES. R; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2016.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Diálogo educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, L. R. dos. **Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores de Matemática**. 2012. 74f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2012.

SANTOS, D. B. M dos. **Investigação Sobre a Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental I: Modelagem Matemática**. 2020. 168f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**. v.15, n.2., fev. 1986, p.4-14.

SHULMAN, L. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014.

SILVA, V. da S. **Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos**. 2018. 189 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

ZONTINI, L. R. S. **Modelagem Matemática na Sala de Apoio à Aprendizagem: o olhar dos professores em formação**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, PR: 2019.