

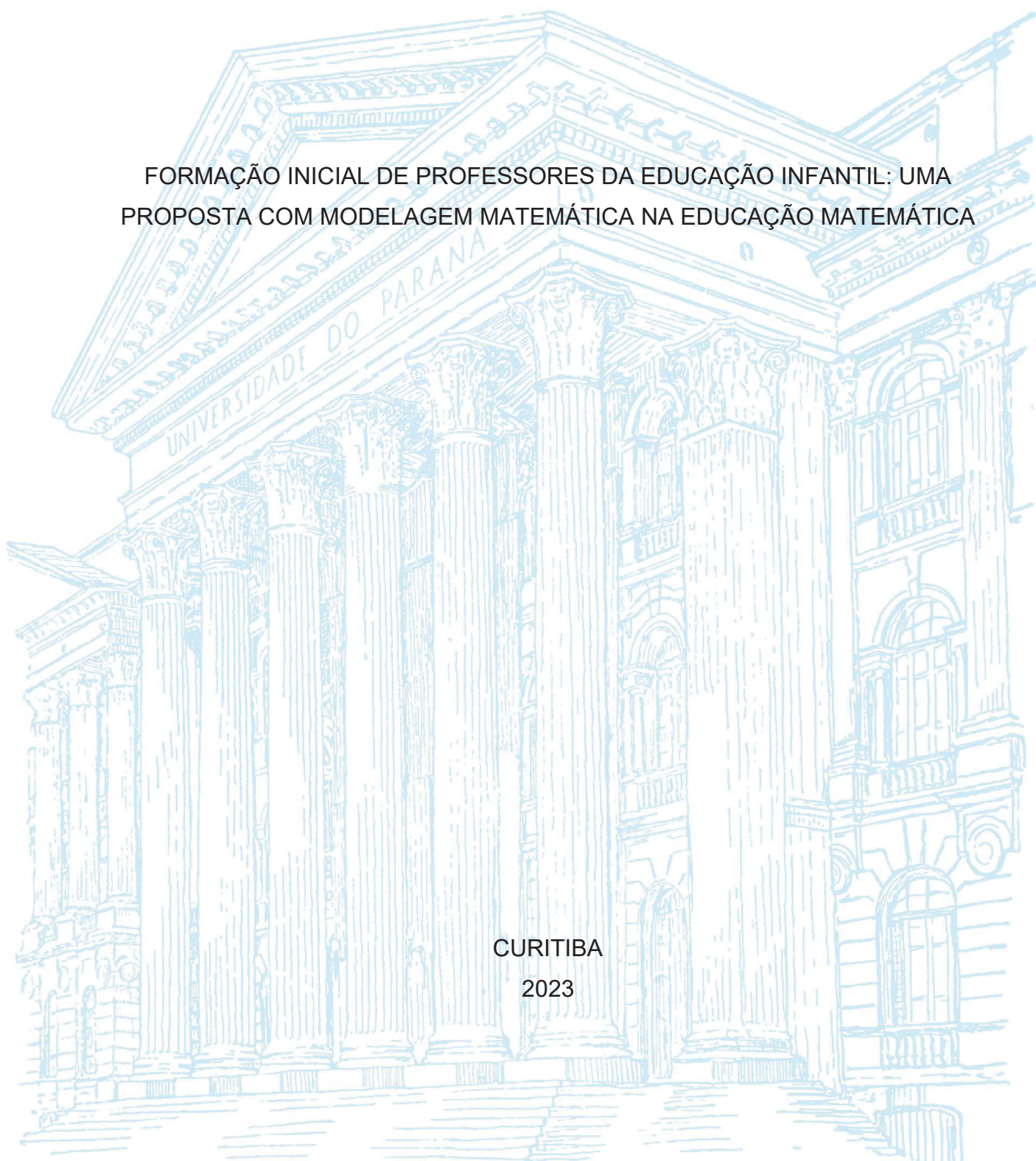
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CIBELLI BATISTA BELO

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA  
PROPOSTA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

CURITIBA

2023



CIBELLI BATISTA BELO

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA  
PROPOSTA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tania Teresinha Bruns Zimer.

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Belo, Cibelli Batista

Formação inicial de professores da educação infantil:  
uma proposta com modelagem matemática na educação  
matemática / Cibelli Batista Belo. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line: PDF.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de  
Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências  
e em Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tania Teresinha Bruns Zimer.

1. Educação Infantil. 2. Professores - Formação. 3.  
Modelagem Matemática. 4. Prática Pedagógica. 5. Matemática –  
Estudo e ensino. I. Zimer, Tania Teresinha Bruns.  
II. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação  
em Educação em Ciências e em Matemática. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **CIBELLI BATISTA BELO** intitulada: **FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA PROPOSTA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, sob orientação da Profa. Dra. TANIA TERESINHA BRUNS ZIMER, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de doutora está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 19 de Dezembro de 2023.

Assinatura Eletrônica  
19/12/2023 23:09:55.0  
TANIA TERESINHA BRUNS ZIMER  
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica  
21/12/2023 14:53:13.0  
DIONISIO BURAK  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE)

Assinatura Eletrônica  
19/12/2023 19:59:31.0  
ANGELA MARIA SCALABRIN COUTINHO  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica  
20/12/2023 18:26:07.0  
ALIANDRA CRISTINA MESOMO LIRA  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE)

Assinatura Eletrônica  
19/12/2023 19:27:56.0  
NEILA TONIN AGRANIONIH  
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico este trabalho àquelas que foram meu alicerce e tiveram papéis fundamentais durante a realização deste sonho: minha mãe, Luiza, por estar comigo e me apoiar sempre, amo você; e a minha professora e orientadora Tania, por acreditar, incentivar e vivenciar comigo este momento, muito obrigada.

## AGRADECIMENTOS

Escrever estas palavras é um misto de sentimentos que envolve gratidão e a sensação de dever cumprido. Primeiramente, quero agradecer a Deus pelo dom da vida e pelos encontros que me proporcionou com pessoas que fizeram e fazem parte desta história.

Agradeço a minha mãe, por não medir esforços para que este sonho se tornasse realidade, apoiando, incentivando e entendendo minhas ausências durante inúmeros momentos dedicados aos estudos. Amo você e sou grata por tudo!

Agradeço a minha amiga e comadre Josiéle, por me incentivar e estar comigo em cada momento deste projeto. Essa é uma amizade de anos, na qual uma apoia a outra, obrigada por sempre me estender a mão e me escutar quando preciso desabafar.

Agradeço aos meus afilhados, Tamara Regina e Bernardo, pelo amor e carinho que expressam por mim. Eu amo tanto vocês que não consigo explicar por meio de palavras. Obrigada pelos beijos, abraços e sorrisos!

Agradeço à Leoni, amiga e professora, a qual tem participação ativa na minha escolha e história profissional. Obrigada por me incentivar a seguir o caminho da docência, por me apoiar a crescer profissionalmente e por ter se tornado uma amiga. Estendo os agradecimentos a todos os professores que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação. A profissional que eu sou é um pedacinho de cada um de vocês.

Agradeço a minha família pelo apoio, incentivo e compreensão das minhas ausências nas confraternizações familiares. De modo especial, agradeço aos meus primos Fernando, Maria Marlene, bem como as suas filhas Camila e Fernanda, que me acolheram em alguns momentos durante este período de estudos em sua casa.

Agradeço as minhas amigas e colegas de trabalho que vivenciaram comigo cada etapa deste projeto, apoiando, incentivando e trazendo palavras de conforto. Além disso, assim como eu, elas acreditam em uma Educação Infantil de qualidade.

Agradeço a cada criança que eu tive o prazer de ser professora, por terem me desafiado, questionado e feito com que eu repensasse minhas práticas profissionais. Foi isso que me proporcionou viver este momento lindo na minha vida.

Agradeço ao professor Dr. Dionísio Burak, por ter aberto os caminhos para mim em relação à Modelagem Matemática e por ter sido um grande incentivador na realização deste sonho.

Agradeço à professora Dr.<sup>a</sup> Tania Zimer, orientadora desta tese. Não tem como não agradecer por nosso caminho ter se cruzado durante o evento (EPREM/2015) e por você ter aceitado o desafio de me orientar. Obrigada por cada conversa, cada momento, cada troca, que foram inúmeras, pois você sempre estava presente, seja nas disciplinas que cursei, no GPEACM, seja no projeto-piloto ou durante a coleta de dados da tese. Foram vários momentos, mas cada um deles com o seu valor sentimental. Obrigada por acreditar em mim quando nem eu mesma acreditava, por ser apoio, por me desafiar a ver novos horizontes, por participar deste processo em me tornar uma pessoa e profissional melhor, por cada incentivo e advertências e por conduzir como ninguém esta pesquisa. Sou grata por tudo, muito obrigada!

Agradeço aos membros da banca de qualificação prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ângela Coutinho, prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cleoni Fernandes, prof. Dr. Dionísio Burak e prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neila Agranionih pelas valiosas contribuições durante o processo de qualificação, me levando a pensar e refletir sobre pontos importantes para esta tese. Agradeço aos membros da banca de defesa por aceitarem compor essa banca: prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aliandra Lira, prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ângela Coutinho, prof. Dr. Dionísio Burak e prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neila Agranionih, pelas inúmeras sugestões e contribuições para aprimoramento desta tese.

Agradeço ao Grupo GPEACM pelas valiosas contribuições em relação à tese e aos estudos realizados neste período. Sou grata a todos, mas de modo especial quero agradecer ao professor Sérgio e à professora Ettiène que, além do grupo, contribuíram para a minha formação durante as disciplinas cursadas. Também, de modo especial, agradeço à Jéssica Silva, à Jéssica Tomiko e à Raquel por me auxiliarem com o desenvolvimento do projeto-piloto. Agradeço, ainda, ao Halyson e à Agnes, por serem meus apoiadores e me ouvirem em momentos de angústias.

Agradeço aos colegas das turmas de 2019 e 2020 do PPGEACM, pelas trocas durante as disciplinas e pelas amizades construídas.

Agradeço aos representantes do Núcleo Regional de Irati, que autorizaram a realização desta tese; e aos representantes da Secretaria da Educação de Irati, que

me incentivaram, autorizaram minhas saídas para a realização deste estudo e pela parceria para o desenvolvimento do projeto-piloto.

Agradeço a direção do colégio e a coordenação do curso Formação de Docentes onde esta pesquisa aconteceu, pelo acolhimento e apoio. E, de modo especial, agradeço à professora da disciplina Prática de Formação, que vivenciou e auxiliou com seus conhecimentos durante cada encontro, e aos participantes desta pesquisa.

Agradeço aos participantes do projeto-piloto, por terem contribuído para as etapas da construção desta pesquisa, realizando o curso e dando sugestões para o aprimoramento das ideias.

São muitas pessoas que de alguma forma vivenciaram este momento comigo, seja por meio de uma conversa, seja por meio de apoio, um abraço ou orações, então quero deixar o meu MUITO OBRIGADA a todos!



“A verdadeira educação é aquela que vai ao encontro da criança para realizar a sua libertação”.

Maria Montessori

## RESUMO

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, teve como objetivo geral analisar as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática no processo formativo de futuros professores da Educação Infantil, no município de Irati/PR. A coleta de dados ocorreu em duas fases distintas: durante um curso sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática, ministrado pela pesquisadora para os 30 estudantes da disciplina; e durante o estágio de docência de uma estagiária da mesma turma do curso. Os instrumentos de coleta de dados incluíram roteiro de observações, diário de campo, questionários, entrevistas, gravações em vídeos, além das atividades desenvolvidas durante o curso e do planejamento da estagiária. Na etapa de análise dos dados, conduzida por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), foram identificadas e sistematizadas duas categorias principais: Conhecimentos matemáticos na Educação Infantil e Modelagem Matemática como prática pedagógica. A partir dessas categorias, compreendeu-se que a abordagem da Modelagem Matemática na formação inicial de professores para a Educação Infantil gerou modificações nos entendimentos dos participantes, promoveu reflexões relacionadas a essa vertente e proporcionou novos conhecimentos sobre o trabalho pertinente à Matemática com crianças de 0 a 5 anos e 11 meses. Essa abordagem permitiu que os participantes ampliassem seus conhecimentos acerca de noções e conceitos matemáticos, bem como sobre a Modelagem Matemática como prática pedagógica na perspectiva da Educação Matemática. Destacou-se, assim, sua contribuição ao possibilitar que os futuros professores conhecessem alternativas de trabalho com as crianças, buscando o desenvolvimento integral a partir de conhecimentos prévios, interesses e curiosidades dos estudantes, permitindo que as crianças se tornassem protagonistas dos seus próprios conhecimentos.

Palavras-chave: Educação Infantil. Formação de Professores. Modelagem Matemática. Prática Pedagógica.

## **ABSTRACT**

This research, of a qualitative nature, had the general objective of analyzing the contributions of Mathematical Modeling in Mathematics Education in the training process of future Early Childhood Education teachers, in the city of Irati/PR. Data collection took place in two distinct phases: during a course on Mathematical Modeling in Mathematics Education, taught by the researcher to the 30 students in the discipline; and during the teaching internship of an intern from the same course class. The data collection instruments included an observation script, field diary, questionnaires, interviews, video recordings, in addition to the activities developed during the course and the intern's planning. In the data analysis stage, conducted through Discursive Textual Analysis (ATD), two main categories were identified and systematized: Mathematical knowledge in Early Childhood Education and Mathematical Modeling as a pedagogical practice. From these categories, it was understood that the Mathematical Modeling approach in the initial training of teachers for Early Childhood Education generated changes in the participants' understanding, promoted reflections related to this aspect and provided new knowledge about the work relevant to Mathematics with children aged 0 to 5 years and 11 months. This approach allowed participants to expand their knowledge about mathematical notions and concepts, as well as about Mathematical Modeling as a pedagogical practice from the perspective of Mathematics Education. Therefore, his contribution stood out in enabling future teachers to learn about alternative ways of working with children, seeking integral development based on the students' prior knowledge, interests and curiosities, allowing children to become protagonists of their own knowledge.

Keywords: Early Childhood Education. Teacher training. Mathematical Modeling. Pedagogical Practice.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – NÚMERO DE DOCENTES SEGUNDO NÍVEL DE FORMAÇÃO – CRECHE E PRÉ-ESCOLA – BRASIL – 2020 .....	23
FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO DAS PALAVRAS EVIDENCIADAS SOBRE CONHECIMENTOS E PRÁTICA DO PROFESSOR.....	32
FIGURA 3 – TETRAEDRO DE HIGGINSON .....	80
FIGURA 4 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	81
FIGURA 5 – CARACTERIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA .....	123
FIGURA 6 – CONTEÚDOS DA DISCIPLINA – PRÁTICA DE FORMAÇÃO – 3 <sup>a</sup> SÉRIE .....	129
FIGURA 7 – ESQUEMA DA COLETA DE DADOS .....	137
FIGURA 8 – MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL DE ACORDO COM OS PARTICIPANTES.....	138
FIGURA 9 – MODELAGEM MATEMÁTICA DE ACORDO COM OS PARTICIPANTES.....	139
FIGURA 10 – TEMA DE MODELAGEM MATEMÁTICA ESCOLHIDO PELO GRUPO .....	140
FIGURA 11 – <i>CORPUS</i> DA PESQUISA .....	151
FIGURA 12 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS .....	156
FIGURA 13 – REPRESENTAÇÃO DAS UNIDADES DA CATEGORIA: MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	162
FIGURA 14 – REPRESENTAÇÃO DA CATEGORIA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL .....	176

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DIFERENTES NOMENCLATURAS DE PRÁTICAS .....	42
QUADRO 2 – RELAÇÕES ENTRE AUTORES SOBRE A BASE DE CONHECIMENTOS DO PROFESSOR .....	46
QUADRO 3 – NOÇÕES MATEMÁTICAS .....	70
QUADRO 4 – CONCEITOS FÍSICO-MATEMÁTICOS .....	70
QUADRO 5 – PESQUISAS QUE ABORDAM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS EM DISSERTAÇÕES E TESES .....	94
QUADRO 6 – SUJEITOS DA PESQUISA DE SILVA (2018).....	97
QUADRO 7 – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS NOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS .....	98
QUADRO 8 – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS PARA O TCC .....	99
QUADRO 9 – PESQUISA QUE ABORDA A MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS EM PERIÓDICOS .....	100
QUADRO 10 – PESQUISAS DESENVOLVIDAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO EM DISSERTAÇÕES E TESES ....	103
QUADRO 11 – GRUPOS DE PARTICIPANTES DA PESQUISA DE ASSIS (2013) .....	110
QUADRO 12 – PESQUISAS DESENVOLVIDAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO EM PERIÓDICOS .....	113
QUADRO 13 – CONTEÚDOS PROGRAMADOS REFERENTE À MODELAGEM MATEMÁTICA E À EDUCAÇÃO INFANTIL.....	128
QUADRO 14 – CRONOGRAMAS DAS ATIVIDADES DO CURSO .....	137
QUADRO 15 – AÇÕES PENSADAS PELO GRUPO PARA O TEMA: MÚSICA.....	141
QUADRO 16 – LEITURA E REFLEXÃO .....	143
QUADRO 17 – TEMAS DESENVOLVIDOS PELOS GRUPOS .....	146
QUADRO 18 – CRONOGRAMA DA FASE 2 .....	149
QUADRO 19 – EXEMPLO DE CODIFICAÇÃO E DESCONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO INICIAL .....	152

QUADRO 20 – CODIFICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS .....	153
QUADRO 21 – EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DA CATEGORIA: CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL	157
QUADRO 22 – EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DA CATEGORIA: MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	159
QUADRO 23 – ASPECTOS DA MATEMÁTICA A SEREM TRABALHADOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL NA VISÃO DOS PARTICIPANTES.....	168
QUADRO 24 – CRITÉRIOS E ESCOLHA DO TEMA .....	194

## LISTA DE SIGLAS

ATD	– Análise Textual Discursiva
BDTD	– Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	– Base Nacional Comum Curricular
CAPES	– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CMEIs	– Centros Municipais de Educação Infantil
DCNEI	– Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
EDUCERE	– Congresso Nacional de Educação
ENEM	– Exame Nacional do Ensino Médio
EPREM	– Encontro Paranaense de Educação Matemática
FAFIG	– Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guarapuava
GPEACM	– Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática
LCoP	– Comunidades de Prática Locais
LDB	– Lei de Diretrizes e Bases
MM	– Modelagem Matemática
PSS	– Processo Seletivo Simplificado
SIEPE	– Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão
TALE	– Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCC	– Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPR	– Universidade Federal do Paraná
UNESP	– Universidade Estadual Paulista
UNICENTRO	– Universidade Estadual do Centro-Oeste

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1	PROCESSO FORMATIVO DA PESQUISADORA: CAMINHOS E ESCOLHAS .....	16
1.1.1	A trajetória na busca do doutorado .....	20
1.2	DA PESQUISA .....	26
<b>2</b>	<b>CONHECIMENTOS E PRÁTICA DO PROFESSOR.....</b>	<b>32</b>
2.1	ALGUNS ENTENDIMENTOS SOBRE A PRÁTICA DO PROFESSOR.....	33
2.2	CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS AO PROFESSOR .....	44
2.3	FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL .....	54
2.3.1	Conhecimento Curricular: Currículo na Educação Infantil .....	59
2.3.2	Conhecimento do conteúdo: a Matemática na Educação Infantil .....	66
2.3.3	Conhecimento pedagógico do conteúdo: as Práticas Pedagógicas na Educação Infantil .....	71
<b>3</b>	<b>FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....</b>	<b>78</b>
3.1	BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	78
3.2	MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	83
3.2.1	Modelagem Matemática como alternativa pedagógica.....	85
3.2.2	Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem .....	86
3.2.3	Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem.....	87
3.2.4	Modelagem Matemática como metodologia de ensino.....	87
3.3	PESQUISAS SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	90
3.3.1	Pesquisas que abordam a Modelagem Matemática na formação inicial de professores na Educação Infantil e Anos Iniciais .....	94
3.3.2	Pesquisas que abordam a Modelagem Matemática na concepção de Burak .....	103
3.4	MODELAGEM MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO INFANTIL .....	117
3.5	RELAÇÕES ESTABELECIDAS ATÉ AQUI.....	121
<b>4</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA: ETAPAS E PROCEDIMENTOS .....</b>	<b>125</b>



4.1	NATUREZA DA PESQUISA.....	125
4.2	CAMPO DA PESQUISA E PARTICIPANTES .....	127
4.3	DOS INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS .....	130
4.3.1	Observação .....	130
4.3.2	Questionários .....	132
4.3.3	Entrevistas.....	133
4.3.4	Documentos .....	135
4.3.5	Gravações em vídeos.....	136
4.4	COLETA DE DADOS .....	137
4.4.1	Fase 1 .....	137
4.4.1.1	Primeiro encontro .....	138
4.4.1.2	Segundo encontro .....	140
4.4.1.3	Terceiro encontro.....	142
4.4.1.4	Quarto encontro.....	143
4.4.1.5	Quinto encontro .....	146
4.4.1.6	Sexto encontro .....	146
4.4.1.7	Sétimo encontro.....	147
4.4.2	Fase 2 .....	148
<b>5</b>	<b>ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA – PASSO A PASSO.....</b>	<b>150</b>
5.1	DELIMITAÇÃO DO <i>CORPUS</i> .....	150
5.2	DESCONSTRUÇÃO E UNITARIZAÇÃO.....	151
5.3	DAS CATEGORIAS.....	154
5.4	PRODUÇÃO DO METATEXTO .....	161
5.4.1	Conhecimento matemáticos na Educação Infantil.....	161
5.4.2	Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil ...	175
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES.....</b>	<b>214</b>
6.1	CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO DA PESQUISADORA .....	218
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>222</b>
	<b>APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO – PROFESSORA .....</b>	<b>235</b>
	<b>APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO INICIAL.....</b>	<b>238</b>
	<b>APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO FINAL .....</b>	<b>240</b>
	<b>APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO PÓS-DOCÊNCIA.....</b>	<b>243</b>
	<b>ANEXO 1 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	
	<b>(TALE).....</b>	<b>245</b>

<b>ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL .....</b>	<b>249</b>
<b>ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PROFESSORA.....</b>	<b>252</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O capítulo de introdução se inicia com a apresentação da trajetória pessoal e profissional da pesquisadora, para proporcionar aos leitores uma compreensão mais profunda das perspectivas, escolhas teóricas, justificativas, questões de pesquisa, objetivos, procedimentos e caminhos percorridos por ela.

### 1.1 PROCESSO FORMATIVO DA PESQUISADORA: CAMINHOS E ESCOLHAS

Revisitar sua história, juntamente com o que guia, no momento presente, esta retrospectiva, para extrair dela o que pensamos ter contribuído para nos tornarmos o que somos, o que sabemos sobre nós mesmos e nosso ambiente humano e natural e tentar compreender melhor, é o primeiro desafio da pesquisa dos elos que nos deram forma (JOSSO, 2006, p.376).

Inspirada nas palavras de Maria-Christine Josso, a pesquisadora abraça o desafio de revisitar não apenas a própria história, mas também os elementos que a orienta no presente nesta retrospectiva. Como Josso (2006) observa, essa busca por discernir a identidade que nos moldou, ora pelo conhecimento que adquirimos sobre nós mesmos, ora pelo ambiente que nos cerca, é fundamental. Através dessa reflexão, é válido mencionar que a busca do autoconhecimento não é apenas identificar, mas também compreender os caminhos que construíram a nossa jornada. Concomitante a isso traçaremos a trajetória pessoal, acadêmica e profissional da pesquisadora.

Dessa forma, início realizando uma retrospectiva do meu<sup>1</sup> processo formativo, perpassando pela minha trajetória concomitantemente às escolhas teóricas, resultados de um longo caminho percorrido para chegar até a escrita desta tese.

Sempre fui encantada, como estudante de escola pública, por professores que traziam situações cotidianas às suas aulas. Estava imersa entre os professores, pois além dos exemplos das escolas, morava e convivia com tias e primas professoras. Ao analisar e refletir a partir de leituras teóricas como Garcia (1999) e Mizukami (2013), que tratam sobre a formação de professores, os quais afirmam que a nossa forma de entender os modos de ensinar já se inicia desde a infância, por

---

<sup>1</sup> Nesta parte, será utilizado a 1ª pessoa, por se tratar do processo formativo da pesquisadora.

meio das observações e vivências em sala de aula. Hoje, percebo que as minhas escolhas e entendimentos em relação ao mundo da docência são influências que trago comigo desde criança.

Essas convivências e encantamentos me levaram a ingressar no Curso Formação de Docentes da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, nível médio<sup>2</sup>, integrado, o qual possibilitou o meu primeiro contato com Centros Municipais da Educação Infantil (CMEIs) e escolas ao realizar os estágios de observações no 1º ano (2004). Durante os 4 anos do curso, tive contato com crianças e turmas de diferentes idades por meio dos estágios de observação, participação e docência<sup>3</sup>. No último ano do curso (2007), optei por prestar o vestibular para o curso de Licenciatura em Matemática, que havia sido ofertado recentemente no município onde resido. Comecei o curso em 2008, o que me proporcionou inúmeras experiências, tanto acadêmicas quanto profissionais.

O curso de Licenciatura em Matemática me viabilizou a inserção no mundo da pesquisa a partir da realização da Iniciação Científica (2009-2010) como voluntária, desenvolvendo o projeto “Qualidade em EaD: Uma análise sob a perspectiva de seus agentes”, orientado pela professora Dr.<sup>a</sup> Elaine Maria dos Santos, o qual resultou em um artigo sobre “Qualidade em EaD: uma análise sob a perspectiva de seus estudantes” (BELO; SANTOS, 2011). Por meio de um questionário em uma instituição privada, a qual ofertava cursos de graduação a distância, buscamos “analisar a qualidade da EaD sob as perspectivas de seus estudantes” (BELO; SANTOS, 2011, p.2). Esse momento foi muito importante, pois, aos poucos, conheci e compreendi formas de desenvolver uma pesquisa e os passos adequados para a escrita de um artigo.

Ainda, durante a licenciatura, tive o primeiro contato com a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, ocorreu na disciplina Metodologia de Matemática, cuja estrutura me interessou por ser uma abordagem que parte do interesse e da realidade dos estudantes. Esse contato influenciou na escolha da Modelagem Matemática na Educação Matemática como tema para

---

<sup>2</sup> Durante o texto, para evitar repetições longas, o curso será referenciado como Formação de Docentes, nível médio.

<sup>3</sup> Estágio de observação – Observa a professora em suas práticas, como as crianças aprendem, e a organização da instituição; estágio de participação – Auxilia a professora e as crianças no desenvolvimento das práticas; estágio de docência – Planeja e desenvolve suas práticas, assumindo a regência da turma.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), desenvolvendo algumas ações em turmas da 8ª Série do Ensino Fundamental, hoje nomeadas como 9º ano.

Uma dessas ações resultou no resumo expandido, apresentado no II SIEPE – Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão, da UNICENTRO/PR: “O ensino de funções por meio da Modelagem Matemática: Uma experiência com alunos de 8ª Série” (BELO; FILLOS, 2011), utilizando a Modelagem Matemática na Educação Matemática, na concepção de Barbosa (2001), como um ambiente de aprendizagem.

A experiência foi bem prazerosa tanto para mim, enquanto pesquisadora/professora, quanto para os estudantes, os quais se demonstraram interessados do início ao fim do desenvolvimento dessas práticas. Pode-se perceber “que os alunos compreenderam o conceito de função e que houve participação, envolvimento e entusiasmo dos alunos pelas aulas” (BELO; FILLOS, 2011, p.4).

Essa era uma metodologia que já me trazia a certeza de que eu a utilizaria em minhas turmas quando fosse professora regente. Porém, nessa época, ainda não estava compreensível o suficiente para mim como se dava a relação entre as concepções de Modelagem Matemática, visto que há diferentes maneiras e compreensões dessa teoria.

Ressalto que nesse período eu não trabalhava como professora regente, mas já havia atuado por dois anos em um CMEI por meio de contrato de estágio não obrigatório remunerado e como professora substituta em um colégio estadual em turmas de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental por meio do Processo Seletivo Simplificado (PSS).

A nomeação como Professora de Educação Infantil da Secretaria Municipal de Educação de Irati, pelo concurso público municipal, ocorreu em março/2012. Foi então que começou a surgir algumas inquietações: como desenvolver conceitos e noções matemáticas na Educação Infantil? Quais situações eu poderia proporcionar às crianças para que elas aprendessem a Matemática de forma prazerosa? Seria possível desenvolver as práticas de Modelagem Matemática na Educação Infantil?

Em meio a essas e tantas outras perguntas que rodeavam minhas práticas em sala de aula, decidi ir em busca de respostas para essas indagações e de novos conhecimentos a respeito do assunto. Dessa forma, em 2014, tive a oportunidade de cursar a disciplina isolada “Métodos e Tópicos em Educação e Matemática”, com o Professor Dr. Dionísio Burak, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de

Ciências Naturais e Matemática, na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava – PR. Nessa ocasião, tive minha primeira experiência, enquanto estudante, na concepção de Burak (1992), desenvolvendo práticas com Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, resultando em um relato da nossa experiência apresentado no XIII EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática, em Ponta Grossa – PR, intitulado “Aprendendo a ensinar matemática: Uma experiência com Modelagem Matemática” (SILVA, et. al, 2015). Foi durante a oportunidade de vivenciar práticas com a Modelagem Matemática na Educação Matemática que pude entendê-la para desenvolver essa teoria com os estudantes mais adiante.

Ao ingressar no mestrado, logo no primeiro semestre de 2015, as disciplinas e os eventos foram de grande importância para as escolhas metodológicas e os caminhos percorridos para a coleta de dados e desenvolvimento da dissertação. Foi durante esse período que conheci pessoas que foram essenciais para o meu desenvolvimento formativo, assim como metodologias e autores sobre a Educação Infantil que embasaram minhas práticas e as leis que respaldam as ações pedagógicas.

Na dissertação intitulada “Modelagem Matemática na Educação Infantil: Contribuições para a formação da criança” (BELO, 2016), aventurei-me a descobrir as possibilidades das práticas pedagógicas com Modelagem Matemática na Educação Matemática em turmas de Educação Infantil. As pesquisas eram bem iniciais, sendo a minha dissertação a primeira a utilizar a concepção de Modelagem Matemática como metodologia de ensino no entendimento de Burak (1992, 2004, 2010) em turmas dessa etapa de ensino. Essa aventura foi de grande importância para o meu crescimento tanto pessoal quanto profissional.

No decorrer do mestrado e ainda durante a qualificação e defesa, a banca fez vários questionamentos que me fizeram refletir ainda mais: O mestrado mudou a minha forma de trabalhar e enxergar as crianças? Qual é a função do professor em práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática na Educação Infantil?

Ao realizar a coleta de dados para o desenvolvimento da dissertação, percebi o quanto a Modelagem Matemática, sob a perspectiva de Educação Matemática na Educação Infantil, pode contribuir para desenvolver as crianças de forma integral, sendo elas as protagonistas dos seus conhecimentos. E o professor terá a função de mediador, o qual contribui no processo cognitivo das crianças,

possibilitando que elas elaborem perguntas e busquem as respostas, propiciando situações em que elas exploram, descobrem e se encantam com o mundo em seus entornos.

### 1.1.1 A trajetória na busca do doutorado

Ao pensar e buscar o doutorado, a ideia era dar continuidade à dissertação do mestrado, ampliando as discussões e pesquisas sobre a Modelagem Matemática como prática pedagógica em turmas de Educação Infantil. Mas, algumas perguntas de uma professora me fizeram pensar: *“Por que você não pesquisa a Modelagem Matemática na Educação Infantil na formação de professores? Por que você não vai além? Pesquisa em sala de aula você já fez na dissertação!”*.

Ao aceitar o desafio e buscar referências me deparei com o título da dissertação de Zimer (2002) “Mundos de significados: Saberes e práticas do ensino de matemática na formação de professores das Séries Iniciais no curso de pedagogia da Universidade Federal do Paraná”, cuja frase “mundo de significados” me chamou a atenção e me fez pensar sobre quais significados eu queria trazer para os participantes da pesquisa. E, também, ao ler a tese de Zimer (2008), na qual as participantes da pesquisa frequentavam as disciplinas de Metodologia do Ensino da Matemática e Prática Pedagógica em Docência, constatei que as integrantes ministraram aulas de Matemática durante os seus estágios de atuações docentes, tendo a pesquisadora observado estas aulas e realizado entrevistas reflexivas sobre as práticas durante o estágio. Assim, me surgiu a ideia de fazer algo relacionado a isso, porém voltado aos futuros professores de Educação Infantil e à Modelagem Matemática como prática pedagógica.

Iniciei o doutorado com intuito de buscar novos conhecimentos, ampliar os horizontes e conhecer mais sobre o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Assim, comecei a frequentar, no 2º Semestre de 2019, o Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM). Nesse grupo tive a oportunidade de conhecer várias pesquisas em andamento, com metodologias, caminhos, teorias, teóricos, públicos e objetivos diversos e isso influenciou em algumas das escolhas e compreensões durante as apresentações dos projetos de pesquisas que estavam sendo realizados pelos membros do grupo. Por meio dessa

equipe, tive o primeiro contato com alguns autores que poderiam ser utilizados para fundamentar o projeto, além de ter tido acesso à metodologia de análise e conhecer e compreender a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016), livro que estava sendo estudado naquele momento.

Paralelo a isso, frequentava a disciplina isolada “Formação de Professores em Educação em Ciências e em Matemática”, com os professores Dr. Sérgio Camargo e Dr.<sup>a</sup> Tania Teresinha Bruns Zimer. As discussões durante as aulas me levaram a refletir sobre minha formação durante o curso Formação de Docentes, nível médio. Por quatro anos tive a oportunidade de fazer estágio em diferentes escolas e turmas, consegui construir o meu **ser professora** com exemplos que queria seguir ou não, exemplos estes que já tinham uma preconcepção do que vivenciei desde os primeiros anos na escola.

Percebi e refleti sobre a minha função enquanto professora/formadora, que recebe estagiários do curso Formação de Docentes, nível médio, e do curso Licenciatura de Pedagogia em minhas turmas do CMEI. Eu sempre fui muito crítica com o fato de que muitas vezes eles levavam jogos com números ou formas geométricas para abordar conceitos matemáticos. Cheguei, inclusive, a me questionar se eles sabiam que a Matemática vai além disso. Então, comecei a perceber como a observação deles em relação as minhas atitudes e formas de conduzir as práticas pedagógicas interfere nas suas formações e futuras práticas. Tive a consciência do quanto essa troca poderia influenciar positiva ou negativamente os estagiários que precisaram e precisarão do meu suporte profissional. Comecei a perceber que as mudanças que eu gostaria de ver neles em relação às práticas envolvendo os aspectos do conhecimento matemático e formas de propiciar as experiências e vivências significativas para as crianças, precisava partir de exemplos com a própria prática, ensinando, realizando e explicando as inúmeras possibilidades no processo de aprendizagem das crianças.

Essas discussões e reflexões me instigaram a buscar mais sobre o assunto e definir assim o tema desta pesquisa: a Modelagem Matemática e a Formação de professores que atuarão em turmas de Educação Infantil.

Outro fator determinante para a definição do tema foi o fato de que durante a construção do meu projeto para o doutorado eu me questionava de que forma trazer a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática para a formação de professores de Educação Infantil. Nesses momentos eu lembrava muito de uma



situação: quando ainda almejava o mestrado em uma banca de seleção um professor me perguntou se eu, que na época estava apenas no início da carreira como professora de Educação Infantil, achava que conseguiria mudar ou transformar a forma de pensar dos professores com mais experiências. Confesso que essa pergunta mexeu comigo e me acompanhou durante as escolhas dos sujeitos para esta pesquisa de doutorado, visto que também se encontra na literatura autores como Garcia (1999) e Mizukami (2013), cuja ideia traz que desde pequenos os futuros professores têm contato com o que é ser professor e com as concepções de ensino conforme as experiências escolares, antes mesmo de se tornarem professores.

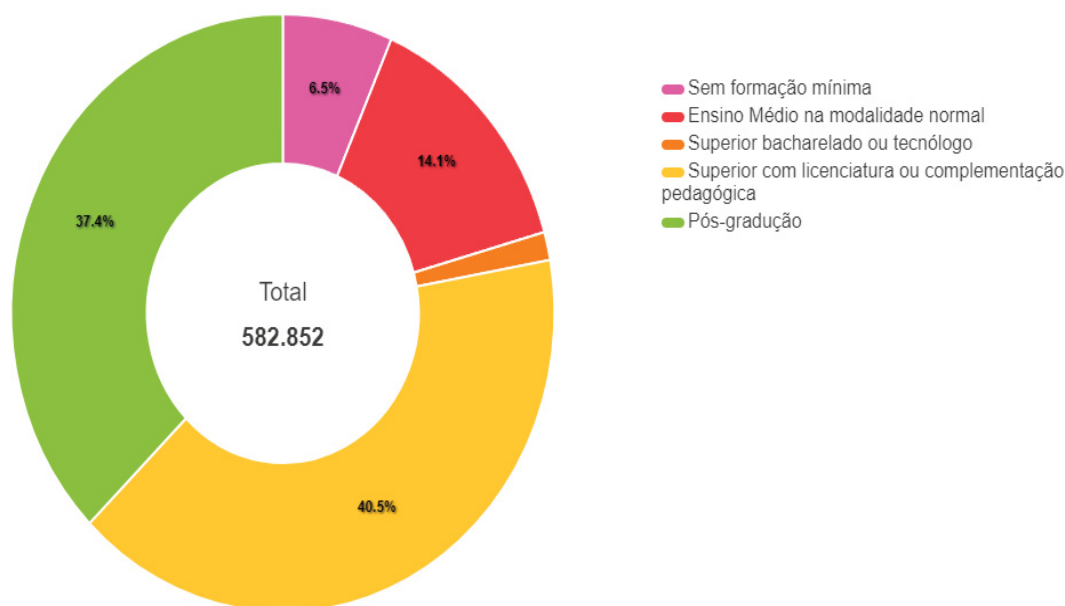
Porém, se esse mesmo professor fizesse hoje essa pergunta, responderia que diariamente mudamos nossas práticas, nossas formas de pensar e isso depende de como aquela informação chegou até nós. A exemplo disso, comecei a questionar minha forma de propiciar as experiências para as crianças após um curso ofertado pela Secretaria Municipal da Educação de Irati/PR, e relatei as sugestões das ministrantes as abordagens que conheci na Licenciatura em Matemática, no caso a Modelagem Matemática na Educação Matemática. E apenas me atentei ao fato de que eu era o exemplo para os estagiários que recebia em minha turma durante a disciplina isolada. Hoje acredito que as nossas mudanças dependem do quanto estamos abertos para aquela informação e o quanto aquilo nos cativa.

Nesse sentido, também me deparei com autoras como Kramer (2002) e Ambrosetti e Almeida (2007), que ressaltam que a nossa formação será afetada por nossas vivências enquanto estudantes, mas também ela vai acontecendo em diferentes espaços, como na formação inicial, nas instituições de ensino em se tratando de Educação Infantil, nos colégios que ofertam o curso Formação de Docentes, nível médio, nas universidades (licenciatura em Pedagogia), na formação continuada e em serviço por meio de leituras de textos, troca de experiências com os colegas e outros.

Já tendo a clareza de que esta pesquisa seria voltada à formação inicial dos professores de Educação Infantil, passei a pensar quem seriam os sujeitos da pesquisa. A escolha pelo curso Formação de Docentes, nível médio, teve como influência dois fatores: 1) A maioria dos estagiários que eu recebia e recebo são estudantes desse curso; 2) O fato de que mesmo depois de quase três décadas da

implementação da LDB 9394/96, e em consequência o incentivo aos professores cursarem o Ensino Superior, ainda há no Brasil professores atuantes na Educação Infantil, somente com a Formação Docentes, nível médio (FIGURA 1). Nos instigando a contribuir com a formação desses futuros professores por meio desta pesquisa.

FIGURA 1 – NÚMERO DE DOCENTES SEGUNDO NÍVEL DE FORMAÇÃO – CRECHE E PRÉ-ESCOLA – BRASIL – 2020



FONTE: Elaborado pelo Laboratório de Dados Educacionais a partir dos Microdados do Censo da Educação Básica/INEP 2020<sup>4</sup>.

Como podemos observar, no Brasil, no ano de 2020, tínhamos o total de 582.852 professores atuantes em turmas de Educação Infantil (creche e pré-escola) e destes 14, 1%, que equivale a 82.110 professores, cuja a formação é somente o Ensino Médio na modalidade normal, que corresponde ao Curso Formação de Docentes. Esses dados assustam ao perceber que 6,5% (38.109) não possuem nem a formação mínima exigida na LDB n.º 9394/96. É um número pequeno, mas significativo para aqueles que possuem curso Superior em Bacharel e tecnólogo, sendo 1,5% (8.868), visto que a exigência em lei é requisito mínimo a Formação de Docentes, nível médio, e/ou Licenciatura em Pedagogia. Em relação aos professores com Curso Superior em Licenciatura ou complementação pedagógica se tem 40,5% (235.806) e com pós-graduação 37,4% (217.959).

<sup>4</sup> Disponível em: <https://dadoseducacionais.c3sl.ufpr.br/#/>

Os concursos públicos para professores que atuarão na Educação Infantil atualmente já trazem a exigência mínima de ter como formação o curso Formação Docentes, nível médio, e com o plano de carreira espera-se que estes se aperfeiçoem buscando cursos de formação superior. Uma informação não encontrada e que seria interessante é: quantos desses professores com Ensino Superior e pós-graduação assumiram suas turmas com a Formação de Docentes, nível médio, e se aperfeiçoaram? Qual a modalidade de pós-graduação: lato sensu e/ou stricto sensu? Assim, poderíamos ter o percentual daqueles que assumiram concursos somente com o curso Formação de Docentes, nível médio, e se aperfeiçoaram, como foi o meu caso.

Dessa forma, a partir das informações observadas sobre a formação dos professores, a ideia de se trabalhar com esses sujeitos e ampliar as discussões sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, me aguçou ainda mais a ingressar nesta pesquisa, porque não são apenas os meus sujeitos da pesquisa que serão beneficiados com uma formação voltada a essa temática, serão também beneficiadas as crianças que eles trabalharão futuramente. Por que não pensar além? Outras pesquisas podem surgir inspiradas nesta e ampliar o leque na formação de professores de Educação Infantil, propiciando que as crianças desta etapa de ensino usufruam de práticas pedagógicas, as quais possibilitarão que elas sejam protagonistas dos seus conhecimentos e se desenvolvam de forma integral, por meio de experiências e vivências instigantes.

Ao entrar no doutorado em 2020, durante as disciplinas e leituras, e confirmando que a pesquisa seria voltada à formação inicial de professores, surgiu a necessidade de ter uma primeira experiência como formadora de professores, ou seja, como ministrante de um curso, uma vez que assim eu organizaria uma ementa, testaria hipóteses e estaria mais segura para desenvolver o curso para a coleta de dados reais da pesquisa. Dessa forma, tive a oportunidade de oferecer um curso de extensão para professores de Educação Infantil do município, cuja ideia foi notável pelo fato de que todos os professores em algum momento recebem estagiários em suas turmas. Além de ser uma forma de vivenciar a experiência como ministrante, seria possível expandir a Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica para mais professores. Portanto, foi realizado um curso de

extensão no âmbito da formação continuada de professores de Educação Infantil como um projeto-piloto para validar ideias relacionadas à pesquisa da tese.

Devido à pandemia do SARS-CoV-2 (covid-19), a coleta de dados da pesquisa aconteceria de forma *online*. Inicialmente, o projeto-piloto teve a intencionalidade de testar ferramentas de software para gravações, os questionários e a ementa, pedindo sugestões de melhorias para os professores participantes para o curso ser desenvolvido na turma do Curso Formação de Docentes, nível médio. Esses profissionais são os sujeitos da pesquisa da tese, a qual estava prevista, pela aprovação do comitê de ética, iniciar no final do mês de maio, algumas semanas após a previsão de término do projeto-piloto.

Assim, em abril/2021, realizamos o curso de extensão de 30 horas de forma *online*, destinado aos professores que atuam em turmas de Educação Infantil, ofertado em parceria com o Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM) e a Secretaria Municipal de Educação de Irati/Pr, onde sou professora.

Ao observar o progresso e analisar os questionários e atividades realizadas durante este processo de formação, ficou evidente para mim a capacidade de mudar e transformar o conhecimento de um indivíduo. Como formadoras, nós trouxemos uma nova abordagem ao ensino das crianças, que é dinâmico, envolvente e adaptado aos seus interesses. Durante o processo, compartilhamos práticas e *insights* que demonstram a perspicácia dessa abordagem. No entanto, como Marcelo (1998, p. 52) argumenta “[...] a mudança no conhecimento dos professores em formação não conduz necessariamente a mudanças em sua prática”. A decisão de adotar e integrar essas abordagens inovadoras nas práticas pedagógicas cabe a cada professor individualmente. Os formadores de professores são facilitadores de possibilidades.

Esse curso piloto, além de trazer reflexões e encaminhamentos para o próprio desenvolvimento da pesquisa, voltada à formação inicial, resultou também em três artigos publicados em periódicos:

1) “A Matemática na prática dos professores de Educação Infantil” (BELO; ZIMER, 2023a), com o objetivo de “perceber de que forma a Matemática é trabalhada na Educação Infantil” (*Ibid.*, p.3).

2) “A Modelagem Matemática na formação continuada de professores de Educação Infantil” (BELO; ZIMER, 2023b), com o intuito de “apresentar o que os

professores de Educação Infantil revelam como contribuições à sua base de conhecimento ao participarem de um curso de Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática” (*Ibid.*, p.167-168).

3) “Os entendimentos de professores de Educação Infantil sobre Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática” (BELO; ZIMER, 2023c), com o propósito de “investigar o entendimento que os professores têm sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática antes e após um curso de extensão sobre a mesma temática” (*Ibid.*, p.339).

Após, portanto, apresentar a minha trajetória pessoal, acadêmica e os caminhos para se chegar à temática da formação inicial de professores e a Modelagem Matemática como prática pedagógica, será explicitado a seguir sobre o desenvolvimento da pesquisa.

## 1.2 DA PESQUISA

A Educação Infantil é a primeira etapa da Educação Básica, que contempla as crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, cujos eixos norteadores das propostas pedagógicas são as interações e brincadeiras, visando o desenvolvimento integral da criança, ou seja, nos aspectos afetivos, cognitivos, físicos e sociais (BRASIL, 2009, 2010). Assim sendo, nessa fase é muito importante para a formação da criança ter um professor que compreenda as suas especificidades, que busque propiciar situações em que elas sejam as protagonistas dos seus conhecimentos, partindo das suas curiosidades e criando possibilidades para elas conhecerem o mundo que as rodeiam.

Logo, esse professor precisa pautar as suas práticas pedagógicas em um currículo que:

[...] é concebido como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico. Tais práticas são efetivadas por meio de relações sociais que as crianças desde bem pequenas estabelecem com os professores e as outras crianças, e afetam a construção de suas identidades.

Intencionalmente planejadas e permanentemente avaliadas, as práticas que estruturam o cotidiano das instituições de Educação Infantil devem considerar a integralidade e indivisibilidade das dimensões expressivo-motora, afetiva, cognitiva, linguística, ética, estética e sociocultural das crianças [...] (BRASIL, 2009, p.6).

A criança, não importa a idade, já traz consigo os conhecimentos compartilhados em sua vida pessoal, estabelecido nas relações com seus pais e demais familiares, além dos membros da sua comunidade. Nos CMEIs e pré-escolas elas vão ampliar essas relações, convivendo com diferentes crianças e adultos que advêm de diferentes culturas e que possuem diferentes conhecimentos, e essas relações propiciarão uma troca de informações entre os sujeitos e a ampliação do conhecimento do mundo.

Nesse sentido, Schmitt (2014) ressalta que há especificidades na docência na Educação Infantil, sendo que as ações dos professores dessa etapa de ensino precisam ser integradas às ações das crianças e suas famílias.

Dessa forma:

A ação docente com crianças também exige das professoras o reconhecimento de que a vulnerabilidade das crianças pequenas é concomitante à sua capacidade de agir e participar dos processos de socialização e educação. Exige ainda a organização intencional e sistemática de diversas ações e relações que compõe o trabalho docente nessa faixa etária, que vão desde os cuidados com higiene, alimentação e bem-estar da criança, passando por práticas que permitam experiências de diferentes naturezas: estéticas, lúdicas, expressivas, corporais, etc. (SCHMITT, 2014, p.46)

Essas práticas devem ser propiciadas para que as crianças possam vivenciar diversas situações por meio das quais elas consigam ampliar seu conhecimento sobre si e o mundo. Essas práticas visam o desenvolvimento integral da criança, sem separá-las por áreas, ou seja, por disciplinas.

Assim, a finalidade da Matemática na Educação Infantil, é “[...] proporcionar oportunidades para que as crianças desenvolvam a capacidade de estabelecer aproximações com algumas noções matemáticas presentes no seu cotidiano pela elaboração/construção do seu pensamento” (ARAGÃO, 2010, p.20).

Durante a rotina, conversa entre seus pares, nas brincadeiras, músicas e histórias, a criança está desenvolvendo várias noções matemáticas (de tempo, de localização, de espaço), e o raciocínio lógico (BELO; ZIMER, 2021).

Partindo do princípio que a Modelagem Matemática na Educação Matemática parte do interesse, realidade e curiosidade dos estudantes, na Educação Infantil, conforme encontramos em pesquisas como de Burak (2014), Belo (2016), Marcondes e Silva (2019), Belo e Burak (2020), Belo e Silva (2023) ela pode estar inserida em práticas pedagógicas envolvendo as brincadeiras, músicas,

histórias e/ou roda de conversas, as quais surgem por meio das escolhas e curiosidades das crianças. Conforme os autores citados, a Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil pode auxiliar e propiciar o desenvolvimento integral das crianças.

Por isso é importante que os professores conheçam a metodologia da Modelagem Matemática na Educação Matemática, seus princípios, fundamentos norteadores e suas possibilidades como prática pedagógica. Os dois princípios são: partir do interesse das crianças e a coleta de informações no local desse interesse. Existem cinco etapas: escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento do(s) problema (s), resolução do(s) problema (s) e o trabalho com os conteúdos matemáticos no contexto do tema e análise crítica das soluções. Essas etapas não precisam ser rígidas, o tema pode partir de uma situação problema, viabilizando as adaptações conforme a faixa etária que está sendo desenvolvida.

A Modelagem Matemática na Educação Matemática pode ser apresentada aos professores nas disciplinas durante a sua formação inicial e/ou cursos de extensão para que possam conhecer e vivenciar práticas pedagógicas. Conforme o art. 62 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9.394/96, consta que:

[...] para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal (Redação dada pela Lei nº 13.415, de 2017).

Dessa forma, para atuar na Educação Infantil ou Anos Iniciais, o professor deve ter formação pelo Curso de Formação de Docentes, nível médio, e/ou ser licenciado em pedagogia.

Em relação ao Curso de Formação de Docentes, nível médio, que é o foco desta pesquisa, no documento “Orientações Curriculares para o Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, na modalidade normal” (PARANÁ, 2014), a disciplina Prática de Formação é ofertada durante os 4 anos do curso, totalizando a carga horária de 800 h/a. E é dividido em parte teórica (no colégio onde o curso é ofertado) e em estágio de observações, participação e docência. Na Educação Infantil, os estágios de observação e participação são realizados no primeiro ano e as docências no terceiro ano do Curso Formação de Docentes, nível médio.

Há tempos recebendo estagiários para a observação e docência em turmas de Educação Infantil, percebo muitas práticas relacionadas ao trabalho com a Matemática voltadas à utilização de jogos e músicas, com ênfase em números. Observo também a ausência de práticas envolvendo a Modelagem Matemática na Educação Matemática e/ou outras abordagens que se relacionem à Matemática ao cotidiano das crianças, o que causa muitos questionamentos, visto que consta nas orientações curriculares expostas no Paraná (2014) a Modelagem Matemática na Educação Matemática e outras abordagens no componente curricular desse curso na disciplina Metodologia do Ensino de Matemática.

Ao refletir sobre essas observações, me questionava: qual a visão que os estudantes do Curso de Formação de Docentes, nível médio, como sendo futuros professores, têm em relação à Matemática na Educação Infantil? Que noções e conceitos devem ser trabalhados na percepção deles? Por que não utilizam a Modelagem Matemática na Educação Matemática? Eles conhecem essa metodologia e suas diferentes concepções? Já vivenciaram alguma prática de Modelagem Matemática na Educação Matemática? Conhecem as possibilidades de propiciar diversas experiências às crianças utilizando-se da Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica em turmas de Educação Infantil?

Com base no explicitado, a questão norteadora desta pesquisa é: **Quais as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática para os professores da Educação Infantil em processo de formação inicial?** Sendo o objetivo geral: **Analisar as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática no processo formativo de futuros professores da Educação Infantil.**

Dessa forma, têm-se os objetivos específicos:

- Analisar os conhecimentos sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática revelados pelos futuros professores matriculados na disciplina Prática de Formação em um curso nível médio de Formação de Docentes de Educação Infantil e Anos Iniciais.
- Entender o que é Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica para os futuros professores.
- Identificar aspectos da Matemática que os futuros professores associam à Educação Infantil em relação à Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica nesta etapa de ensino.



- Compreender quais os entendimentos que os futuros professores têm sobre as práticas que desenvolvem os conceitos matemáticos.

Para responder à questão norteadora e alcançar os objetivos, utilizou-se da pesquisa qualitativa. Ela foi dividida em dois momentos, a primeira fase foi a oferta de um curso com ênfase na Modelagem Matemática na Educação Matemática na Educação Infantil, desenvolvida em uma turma de 3ª Série do Curso de Formação de Docentes, nível médio, nas aulas de Prática de Formação, a qual participou 30 estudantes, e contou com a colaboração da professora da disciplina. A segunda fase foi o acompanhamento de uma estagiária, a qual desenvolveu a Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica durante o seu estágio de docência em uma turma de Infantil V. Os dados foram coletados por meio de questionários, registros das observações em um diário de campo, transcrições de entrevistas, gravações em vídeos e atividades realizadas pelos participantes.

A análise dos dados se deu por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016), na qual se define o *corpus*. Em busca de novos significados, buscou-se desconstruir e unitarizar o *corpus*. Na sequência, foram agrupadas as unidades em suas semelhanças com seus respectivos nomes, tendo assim as categorias definidas, as quais podem ser a *priori* (definidas antes da análise de dados, a partir da teoria) e emergentes (a partir da análise dos dados) ou, ainda, mistas (a *priori* e emergentes). Para esta pesquisa optou-se pela construção de categorias mistas. Por último, foram realizadas as produções do metatexto.

Desse modo, os capítulos desta pesquisa estão estruturados da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução: relata a trajetória da pesquisadora e, assim, explica as escolhas teóricas da pesquisa, situando os leitores do que encontrarão no decorrer desta tese.

Capítulo 2 – Este capítulo aborda sobre os entendimentos e significados de práticas pedagógicas, os conhecimentos necessários de um professor para o desenvolvimento de suas práticas e os processos de reflexão necessários à docência. Esses conhecimentos específicos são indispensáveis para os professores da Educação Infantil e deve ser propiciado às crianças durante as práticas pedagógicas nas salas de referências.

Capítulo 3 – Este capítulo aborda a formação de professores, a Modelagem Matemática na Educação Matemática, a perspectiva da Educação Matemática e as concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática. Isso tudo envolvendo a alternativa pedagógica, o ambiente de aprendizagem, a estratégia de ensino e a aprendizagem e metodologia de ensino. Apresenta-se, também, uma revisão bibliográfica, trazendo uma descrição das pesquisas de dissertações, teses e artigos encontrados voltados à formação inicial de professores de Educação Infantil e Anos Iniciais e a Modelagem Matemática na Educação Matemática e à formação de professores e a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Para isso, foi utilizada a perspectiva da Modelagem Matemática na Educação Matemática como metodologia de ensino. E, por fim, serão abordados os entendimentos que relacionam a Modelagem Matemática na Educação Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil.

Capítulo 4 – Este capítulo traz os aspectos metodológicos da pesquisa: a natureza, o campo de pesquisa e os participantes. Ademais, aborda a descrição dos instrumentos da coleta de dados, como roteiro de observações, questionários, entrevistas, documentos e gravações em vídeos. Por fim, traz a explicação sobre o desenvolvimento das duas fases da coleta de dados.

Capítulo 5 – Este capítulo aborda os aspectos da análise da pesquisa, trazendo explicações sobre as etapas da Análise Textual Discursiva (ATD) – Delimitação do *corpus*, desconstrução e unitarização, as categorias *a priori* e emergentes e a produção do metatexto de duas categorias: Conhecimentos matemáticos na Educação Infantil e Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil.

Capítulo 6 – Este capítulo traz as considerações finais sobre a pesquisa, trazendo uma retrospectiva da pesquisa em busca de salientar as respostas em relação à questão norteadora e aos objetivos dela. Por fim, relata-se sobre as mudanças pessoal, profissional e acadêmicas da pesquisadora, resultantes do desenvolvimento desta tese.



A FIGURA 2 contém palavras que conferem um certo significado a este capítulo, sendo:

1) Termos Centrais: As palavras mais proeminentes, que geralmente representam as ideias centrais do conjunto de dados a partir do qual a nuvem foi gerada, são "conhecimento", "prática", "experiência", "professor" e "criança". Isso demonstra que o foco é sobre a prática pedagógica e as experiências em que a criança consegue explorar o ambiente, além de trazer a importância da função do professor e do conhecimento no contexto da Educação Infantil.

2) Contexto Educacional: Há várias palavras relacionadas à educação e ao ensino, como "educação", "ensino", "aprendizagem", "pedagógica" e "estudantes". Isso indica um forte enfoque na área da educação.

3) Desenvolvimento Infantil: Palavras como "infantil", "criança" e "desenvolvimento" mostram um foco no desenvolvimento e na educação da criança, buscando enfatizar métodos pedagógicos específicos para essa faixa etária.

4) Aspectos Sociais: Há menções a termos como "social", "ações" e "relações", indicando que o contexto social e a interação também são considerados importantes nessa discussão.

5) Outros Termos Relevantes: Palavras como "conteúdo", "currículo", "intencionalidade", "diferentes", "reflexão" e "formação" indicam que há uma variedade de assuntos e abordagens sendo discutidos, focando na diversidade curricular e na abordagem interdisciplinar da educação, bem como na formação de professores.

6) Natureza Prática: A presença da palavra "práticas" em destaque sugere que não são importantes apenas as teorias, mas também procedimentos práticos e abordagens desenvolvidas como um ponto de discussão central.

Em resumo, essa nuvem de palavras representa uma discussão ou análise sobre práticas pedagógicas, com um foco particular na educação e desenvolvimento infantil, a função do professor e a importância da interação social e de propiciar experiências às crianças no processo de aprendizagem. É uma representação visual útil que destaca os temas e conceitos mais importantes do conjunto de dados de origem.

## 2.1 ALGUNS ENTENDIMENTOS SOBRE A PRÁTICA DO PROFESSOR

Quando o professor fala que desenvolverá uma prática, ele está se referindo ao seu fazer no contexto escolar. Na Educação Infantil, quando o professor fala *“Hoje vou realizar uma prática utilizando jogos”*, pode-se entender que a ação dele vai ser a de propiciar situações e experiências para as crianças por meio de jogos.

Conceituar a prática, no entanto, não é tarefa simples. Compreende-se que o termo prática é utilizado em várias situações e com diferentes significados no cotidiano. Na situação relatada anteriormente, se refere a uma ação didática com o uso de jogos. Quando se fala *“O desfile das escolas de samba é uma prática que acontece anualmente na cidade de São Paulo”*, a palavra prática remete a um costume. Ou, na frase *“Ela tem muita prática como vendedora”*, entende-se que a pessoa já possui uma experiência e tem facilidade na ação de ser vendedora. Em todas essas situações, percebe-se que a palavra prática remete a uma ação.

A prática ou a ação do professor, na Educação Infantil, tem como princípio proporcionar às crianças situações em que elas possam explorar o ambiente, possibilitando o autoconhecimento e a percepção de mundo por meio de experiências que visem o seu desenvolvimento integral (afetivo, cognitivo, físico e social), sobretudo ao constatar que as crianças constroem seus conhecimentos por meio das interações com os outros e o ambiente.

Percebe-se que a palavra prática, relacionada à ação do professor em sala de aula, também possui diversos entendimentos, uma vez que é possível encontrar na literatura diferentes nomenclaturas: prática educativa, prática docente, prática pedagógica, prática educativa-pedagógica. Logo, isso justifica o aparecimento das palavras práticas, ações, social e pedagógica na nuvem representativa deste capítulo. Mas, o que seriam esses entendimentos? Eles têm o mesmo significado? Há diferenças entre eles? Se sim, quais são essas diferenças? Essas variações de termos e as indagações apresentam a necessidade de buscar definições e significados na literatura, com intuito de perceber qual se aproxima mais das ações do professor de Educação Infantil. Dessa forma, buscou-se aprofundar e compreender esses entendimentos, os quais serão apresentados a seguir.

Ao procurar sobre os tipos de práticas no campo educacional relacionadas à ação do professor em sala de aula, considerando o contexto da Educação Infantil, se encontra na literatura: prática educativa – Cunha (2006), Franco (2015, 2016, 2020), Souza (2016) e Viana (2016); educativa-pedagógica – Machado (1993, s/d, 2010) e Schmitt (2014, 2019); e prática pedagógica – Veiga (1998), Fernandes (1999, 2007),

Franco (2015, 2016, 2020), Herbertz (2016), Souza (2016) e Viana (2016); prática social e prática docente – Franco (2015, 2016, 2020).

Na concepção de Cunha (2006), o termo prática educativa se trata de uma “ação orientada e plena de sentido que se desenvolve com objetivos pedagógicos, em que o sujeito tem um papel fundamental como agente, mesmo incluído na estrutura social” (CUNHA, 2006, p.444). Portanto, entende-se que a ação é orientada pelos professores, na qual os sujeitos (estudantes) são agentes, cujos profissionais buscam e propiciam o conhecimento gerado por meio dessas ações, compreendendo que cada um dos envolvidos possui diferentes características e estruturas sociais (econômica, política, social, cultural). De acordo com a autora, a prática educativa desenvolvida tem objetivos pedagógicos, ou seja, a intenção relacionada à aprendizagem dos estudantes.

Franco (2016) chama a atenção para um entendimento equivocado de considerar a prática educativa como sinônimo de prática pedagógica, para ela:

É comum considerar que práticas pedagógicas e práticas educativas sejam termos sinônimos e, portanto, unívocos. No entanto, quando se fala de práticas educativas, faz-se referência a práticas que ocorrem para a concretização de processos educacionais, ao passo que as práticas pedagógicas se referem a práticas sociais que são exercidas com a finalidade de concretizar processos pedagógicos (FRANCO, 2016, p. 536).

Com a diferenciação realizada pela autora, percebe-se que prática educativa seria aquela relacionada às práticas desenvolvidas para concretizar processos educacionais, podendo ocorrer em diferentes espaços; já a prática pedagógica é quando há uma intencionalidade nessas práticas dentro do espaço escolar. Dessa forma, Franco (2017) reitera que a prática educativa acontece preferencialmente em espaços formais, como a escola, “mas não exclusivamente, pois ocorre na família, pode acontecer no trabalho, nos processos de comunicação social, dentre muitos, enfim, onde houver uma intencionalidade a se concretizar, permeada por um processo reflexivo/crítico de fins e meios” (FRANCO, 2017, p. 167). Sendo assim, a prática educativa efetua-se para além do ambiente escolar.

Ao passo que Souza (2016) compreende a prática pedagógica “como processo de trabalho e como dimensão da prática social, sob a influência de determinantes internos e externos, além de estar vinculada a uma concepção de sociedade e educação” (SOUZA, 2016, p.38). Para essa autora, a prática

pedagógica é uma concepção que vai além da sala de aula e da escola, ou seja, pode acontecer na escola e em movimentos sociais desde que tenha a intencionalidade de produção e reprodução de conhecimentos por meio situações que gerem experiências coletivas, sendo econômicas, culturais, políticas e sociais, com intuito de ocasionar uma transformação social. Entende-se por determinantes internos “a lógica escolar como rotinas, horários, regras disciplinares, relações hierárquicas entre direção, coordenação pedagógica, professores, alunos, funcionários e comunidades, dentre outras” (SOUZA, 2016, p.43) e externos, as Diretrizes Curriculares Nacionais e as leis voltadas à educação, sendo municipais, estaduais e nacionais, o currículo escolar, os materiais didáticos-pedagógicos fornecidos pelo Ministério da Educação produzidos por diversas editoras, as avaliações nacionais de aprendizagem e a formação continuada de professores fora da escola. Nesse sentido, para a autora, a prática pedagógica é intencional no contexto da prática social:

[...] É como se a prática social fosse a categorização da ação humana, com pilares pedagógicos, econômicos, culturais, ideológicos, políticos etc. Pilares que sofrem múltiplas determinações uns dos outros. A sua natureza intencional expressa objetivos que podem ser formar, modificar, transformar, conservar, dialogar, problematizar, construir, desconstruir etc. Cada verbo da ação vem carregado de vontade coletiva, vontade societária, muitas vezes impressas por meio de ideologias. Logo, vontades e ideologias expressam concepções de mundo, sociedade e educação, que podem ser conservadoras ou transformadoras de relações sociais. Essa intencionalidade é fruto da prática social, está imersa no conjunto de relações e modificações pelas quais a sociedade passa em cada momento histórico (SOUZA, 2016, p.40-41).

Compreende-se que na concepção da autora citada, a prática pedagógica é intencional, mas ela modifica, varia e se transforma conforme o contexto social que as práticas estão sendo desenvolvidas. Isso depende das concepções de mundo, sociedade e educação que os sujeitos estão inseridos. Ainda de acordo com Souza (2016), para conceituar prática pedagógica há três elementos importantes:

O primeiro diz respeito ao contexto da prática pedagógica – escola, organizações sociais, movimentos sociais, contextos societários variados como hospitais, creches, comunidades específicas etc. O segundo refere-se à intencionalidade da prática pedagógica, que pode ser formação escolar; formação política; formação pedagógico-política; formação sociocultural e identitária; formação técnico-profissional entre outras. O terceiro tem a ver com os sujeitos da prática, haja vista a sua essência como mediação de relações. Sujeitos que podem ser docentes, gestores, lideranças, assessores entre outros. Para cada contexto, intencionalidade e sujeito, há

um conjunto de outros elementos que necessita de identificação. Esses três elementos estão no cenário das relações entre Sociedade e Estado/Governos, conflituosas, em situação de disputas políticas e, algumas vezes, em conjunturas políticas centralizadoras (SOUZA, 2016, p.41).

A autora explicita que, baseada nas referências estudadas sobre os conceitos de prática, a prática pedagógica é compreendida “como ação movida por uma vontade coletiva e por intencionalidade política, que se materializa no processo social do trabalho. Possibilita formação de sujeitos que podem descobrir-se como produtores de novas práticas, novas intencionalidades” (SOUZA, 2016, p.47) e que “Na escola, a prática pedagógica não é do professor. Ela é fruto de um processo social de trabalho dentro da escola, mediado pelas instâncias governamentais responsáveis pela instituição escola” (SOUZA, 2016, p.47). Dessa forma, a prática pedagógica sofre influência interna e externa e depende da intencionalidade coletiva, que é revelada por meio da organização da instituição escolar e dos seus órgãos governamentais.

Ao se questionar qual conceito utilizar - prática educativa e/ou prática pedagógica -, a autora ressalta que no sentido amplo da palavra educação, a palavra prática compreende toda a prática social como educativa e que para ser pedagógica “ela necessita de intencionalidade, sujeitos, relações e conteúdos pensados, planejados, definidos de modo consciente” (SOUZA, 2016, p.48). Então, Souza (2016) traz que para ser prática pedagógica é necessária uma intencionalidade, uma relação entre os sujeitos e conteúdos pensados e planejados. Porém, isso não acontece somente na sala de aula e na escola, mas também em outros contextos que haja o intuito de transformação social, envolvendo dimensões culturais, econômicas políticas e sociais, a exemplo disso os movimentos sociais. Na concepção de Viana (2016):

[...] a prática pedagógica, portanto, é um ato político, pleno de intencionalidade, articulado com a visão de mundo que temos, com a concepção de sociedade, de formação, de professor, de aluno, de conhecimento, reporta-se a modelos teóricos e pedagógicos que nos guiam. [...] Ela é também uma prática social, ponto de partida e de chegada para a construção crítica das finalidades, objetivos, métodos, recursos, conhecimentos e resultados do processo avaliativo (VIANA, 2016, p.84).

Para Viana (2016) a prática pedagógica é uma prática social com intencionalidade, mas articulada à concepção da sociedade de professor e de



estudante que possuem os modelos teóricos e pedagógicos que os conduzem. Ao se indagar quais as interfaces e em que diferem os conceitos de prática pedagógica e prática educativa, Viana (2016) explica que “A prática educativa pode ser uma intervenção educativa genérica, comum, acrítica e inintencional. Quando ultrapassa este nível e se torna reflexiva, consciente, crítica e intencional, torna-se uma prática pedagógica [...]” (VIANA, 2016, p.93). Nesse sentido, temos o entendimento de Veiga (1988) em relação à prática pedagógica:

[...] como uma prática social orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos, e inserida no contexto da prática social. A prática pedagógica é uma dimensão da prática social que pressupõe a relação teoria-prática, e é essencialmente nosso dever, como educadores, a busca de condições necessárias à sua realização (VEIGA, 1988, p.8).

Conforme o entendimento da autora, a prática pedagógica é uma prática social, na qual é função dos professores dar condições necessárias para que ela tenha relação com a teoria-prática inserida no contexto social, ou seja, com a realidade do estudante.

Já de acordo com Franco (2020), as práticas pedagógicas acontecem conforme o contexto social, onde são reivindicadas por determinadas comunidades.

São práticas que se organizam intencionalmente para atender determinadas expectativas educacionais solicitadas/requeridas por uma dada comunidade social. Nesse sentido, elas enfrentam, em sua construção, um dilema essencial: sua representatividade e seu valor advêm de pactos sociais, de negociações e deliberações com um coletivo. Isto é, as práticas pedagógicas se organizam e se desenvolvem por adesão, por negociação, ou ainda, por imposição [...] (FRANCO, 2020, p.4).

Dessa forma, pode-se dizer que essas práticas pedagógicas estão organizadas em espaços-tempos escolares, onde cada uma delas possui as suas expectativas em relação aos documentos como o projeto político pedagógico da escola, baseado em leis e diretrizes municipais/estaduais/nacionais; à organização do trabalho docente e à gestão escolar; aos estudantes e seus responsáveis, os quais muitas vezes escolhem a escola pela sua organização, perspectivas metodológicas e pontuações em avaliações externas. Essa é uma prática pedagógica que muitas vezes são aderidas, negociadas e impostas por órgãos competentes. As práticas pedagógicas são aquelas organizadas para a

concretização de determinadas expectativas educacionais, com intencionalidade e bem planejada visando uma transformação da realidade social (FRANCO, 2020).

Ainda, Franco (2015, 2016, 2020) ressalta que ao ser questionada se toda prática docente é uma prática pedagógica, sua resposta é que nem sempre essa associação está correta, pois uma prática é pedagógica quando há intencionalidade na sua ação. Assim, quando o professor sabe o sentido da sua aula e suas intenções para a formação dos estudantes, ele passa a ter consciência do que significam as suas ações e estas dialogam com suas necessidades e interesses, fazendo questão de produzir o aprendizado e acreditando que será importante para os estudantes, nesse sentido, é uma prática pedagógica. Ainda, uma aula só se torna uma prática pedagógica se estiver organizada:

[...] em torno de intencionalidades, bem como na construção de práticas que conferem sentido às intencionalidades. Será prática pedagógica quando incorporar a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; será pedagógica à medida que buscar a construção de práticas que garantam que os encaminhamentos propostos pelas intencionalidades possam ser realizados (FRANCO, 2016, p. 536).

Assim, para a prática docente se transformar em prática pedagógica, são necessários “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). Existem três princípios que organizam uma prática pedagógica:

- a) As práticas pedagógicas organizam-se em torno de intencionalidades previamente estabelecidas, e tais intencionalidades serão perseguidas ao longo do processo didático, de formas e meios variados [...].
- b) As práticas pedagógicas caminham por entre resistências e desistências; caminham numa perspectiva dialética, pulsional, totalizante [...].
- c) As práticas pedagógicas trabalham com e na historicidade; implicam tomadas de decisões, de posições e se transformam pelas contradições [...] (FRANCO, 2016, p. 543-545).

Portanto, uma prática pedagógica é organizada em relação às intencionalidades, as quais seguem todo o processo em direção da aprendizagem do estudante. E o professor em sala de aula se depara com diversos fatores como números de estudantes e seus conhecimentos prévios, estrutura e organização da escola, entre outros. Dessa forma, ele precisa ser reflexivo, ter clareza de suas intencionalidades e objetivos (FRANCO, 2015, 2016, 2020).

Fernandes (1999), em suas pesquisas, traz que:

Nos casos estudados constatei concepções teórico-práticas de conhecimento-ensino-aprendizagem que transitaram nas salas de aula, reveladoras de uma prática pedagógica marcada pelo protagonismo dos atores principais – professores e alunos **em suas teias de relações que envolviam o conhecimento como categoria fundante do processo educativo na sala de aula** (FERNANDES, 1999, p.179, grifos da autora).

Nesse caso, o protagonismo aconteceu na medida em que os professores e estudantes estavam se construindo como sujeitos na leitura da realidade. Partilhando escolhas, responsabilidades com a qualidade da aula, produzindo assim seus conhecimentos e permitindo que agissem sobre a própria realidade.

Acredita-se, de acordo com Fernandes (2007), que a prática pedagógica não pode ser reduzida somente a questões didáticas ou ao modo já enraizado de estudar e aprender, mas que ela seja expandida ao ponto de conseguir ser abordada no contexto de uma educação social, a qual constrói o receptor do conhecimento de forma humanizada.

Essa teoria vai ao encontro do que Veiga (1988), Franco (2015, 2016, 2020) e Viana (2016) defendem, que é um entendimento de que a prática pedagógica se constitui em uma dimensão da prática social e, que por conta disto, é dotada de intencionalidades históricas, culturais, sociais, políticas e educacionais. É uma prática que se constitui de uma relação dialetizada, construída e mediada pelo professor e estudantes, os protagonistas deste cenário.

Nesse viés, encontra-se a pesquisa de Herbertz (2016) voltada à Educação Infantil, cujo entendimento de prática pedagógica é baseada na concepção de Fernandes (1999), expondo o seguinte entendimento:

[...] a prática pedagógica pode ser considerada uma prática social de cunho histórico e cultural, a qual vai além da prática docente: relaciona as atividades pedagógicas desenvolvidas na sala de aula, contemplando os aspectos do projeto pedagógico da instituição bem como suas relações com a comunidade escolar e a sociedade como um todo (HERBERTZ, 2016, p. 73).

A autora salienta que nos contextos da Educação Infantil é necessário nas ações docentes que o professor considere “a criança um sujeito social, dando relevância às manifestações espontâneas, preservando a identidade social de cada

um, respeitando a singularidade, os direitos e o acesso ao conhecimento” (HERBERTZ, 2016, p.74).

Visto as experiências enquanto professora e pesquisadora da Educação Infantil, compreende-se que nessa fase da Educação Básica se faz necessário a intencionalidade nas ações do professor, que eles saibam o que esperam como resultado delas e que reflitam sobre as práticas propostas. Além disso, é fundamental que eles tenham a compreensão da teoria e da prática, da realidade e dos conhecimentos prévios das crianças, dando possibilidades de construção do conhecimento a elas.

Na literatura das autoras Machado (1993, s/d, 2010) e Schmitt (2014, 2019) encontra-se o termo educativo-pedagógica para se referir a prática na Educação Infantil. Em relação ao termo educativo “[...] é preciso considerar que todas as funções envolvidas no cotidiano de crianças pequenas tem, implicitamente, um caráter educativo” (MACHADO, 1993, p.11).

Nesse sentido, Schmitt (2019) ressalta que é inegável que todas as relações sociais são educativas, as ações dos adultos voltadas às crianças buscam o cuidado e o desenvolvimento delas. Assim, a “[...] intencionalidade e compromisso participam intrinsecamente das interações adulto/criança com finalidades educativas” (MACHADO, s/d, p.6). Quando essas interações acontecem em um:

[...] espaço institucional, com periodicidade continuada e quando aliadas a uma postura dos adultos de fundamentação teórica, planejamento prévio, acompanhamento e sistematização permanente, adicionam alguns componentes a mais às interações educativas. Imprimem a estas interações um caráter pedagógico (MACHADO, s/d, p.7).

Compreende-se, então, que as crianças aprendem pelas interações com os adultos e com o meio. Logo, todas as relações que ocorrem na Educação Infantil são educativas, bem como as práticas dos professores que visam o desenvolvimento integral das crianças. Então, quando os professores planejam os espaços e os materiais, observam e propiciam um ambiente para as crianças explorarem, aprenderem e se desenvolverem, essas práticas também são pedagógicas. Para se referir a essas práticas dos professores no contexto da Educação Infantil, Machado (s/d) utiliza-se do termo educativo-pedagógica. Sendo que o caráter pedagógico “não está associado às atividades em si, mas à postura da professora, embasada em um conhecimento pedagógico, e uma escolha política,

que a orienta na forma como estabelece e organiza as relações com as crianças no espaço coletivo” (SCHMITT, 2014, p.48-49).

Dessa forma, o termo educativo-pedagógica, segundo Schmitt (2014, 2019), refere-se a todas as ações que acontecem nesse contexto:

[...] sejam as que envolvem a ação direta da profissional com as crianças, sejam as ações em volta da organização do tempo e espaço que fomentam as possibilidades de interação da criança consigo mesma, com os outros e com o ambiente. Tal defesa remete à necessidade de a ação docente ser pensada, articulada a partir de bases conceituais que guiam a conduta do profissional, na forma como planeja, organiza e acompanha propostas para as experiências individuais e coletivas das crianças (SCHMITT, 2019, p.316).

Portanto, as ações dos professores das crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, possui um caráter educativo e um caráter pedagógico, sendo educativa-pedagógica quando há uma intencionalidade nessas ações e planejadas pelos profissionais que atuam nesta etapa de ensino. Schmitt (2014) ressalta que assim como Franco, compreende que nem sempre as práticas educativas são pedagógicas, por haver muitas situações cotidianas que acontecem espontaneamente e muitas vezes não há uma reflexão por parte dos professores.

No QUADRO 1 a seguir, pode ser observado uma síntese das ideias sobre as práticas adotadas pelos diferentes autores, conforme explicadas anteriormente.

QUADRO 1 – DIFERENTES NOMENCLATURAS DE PRÁTICAS

<b>PRÁTICA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>AUTORES</b>
Docente	Quando há uma reflexão crítica e consciência das suas intencionalidades.	FRANCO (2015, 2016, 2020)
Educativa	É uma ação orientada com objetivos pedagógicos.	CUNHA (2006)
	Concretização de processos educacionais.	FRANCO (2015, 2016, 2020)
	Todas as práticas sociais.	SOUZA (2016)
	Quando há intervenção sem intencionalidade.	VIANA (2016)
Educativa-pedagógica	Todas as relações entre as crianças, criança/adultos, criança/mundo (diferentes espaços e objetos).	MACHADO (1993, s/d, 2010); SCHMITT (2014, 2019)
	Refere-se a uma prática social orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos.	VEIGA (1998)
	Quando há uma intencionalidade articulada com a prática social e com conhecimentos como produção	FERNANDES (1999, 2007)

Pedagógica	histórica e sociocultural.	
	Quando há uma intenção e uma reflexão na ação por parte do professor.	FRANCO (2015, 2016, 2020)
	É uma dimensão da prática social e acontece em diversos espaços em que ocorre a intencionalidade de produção de conhecimentos, podendo ser escolares ou não.	SOUZA (2016)
	Há uma intencionalidade vinculada com a visão de mundo.	VIANA (2016)
Social	Ações envolvendo a realidade dos estudantes.	FRANCO (2015, 2016, 2020)

Fonte: A autora (2023)

Como tratado nesse subcapítulo e como pode ser observado no QUADRO 1, a prática docente só será considerada pedagógica quando a finalidade e os objetivos das ações do professor estiverem claros. A prática educativa, pode ser compreendida de diferentes formas, no entendimento de Franco (2015, 2016, 2020) são ações para a concretização de processos educacionais. Para Souza (2016) todas as práticas sociais são educativas, Viana (2016) considera como educativa toda intervenção sem intencionalidade. Já para Cunha (2006) práticas educativas são ações orientadas com objetivos pedagógicos.

Uma prática educativa-pedagógica, de acordo com Machado (1993, s/d, 2010) e Schmitt (2014, 2019), são todas as relações que acontecem entre as crianças/crianças, crianças/adultos, crianças/mundo, no espaço escolar. As autoras compreendem como sendo educativa todas as relações sociais e pedagógicas quando há uma intencionalidade, planejamento e reflexão por parte dos professores em relação as suas ações.

Em relação às práticas pedagógicas, todos os autores possuem um ponto em comum, são pedagógicas quando há uma intencionalidade. Para Fernandes (1999, 2007) e Viana (2016) a prática pedagógica está vinculada na prática social com intencionalidade, objetivos e finalidades. Para Franco (2015, 2016, 2020), além de intencionalidade, é necessária a reflexão por parte do professor. Ao passo que para Souza (2016) as práticas pedagógicas não ocorrem somente em espaços escolares, podendo suceder também em espaços não escolares, onde tenha a intencionalidade em relação à produção de conhecimentos e transformação social. A prática social conforme Franco (2015, 2016, 2020) são ações envolvendo a realidade dos estudantes.

Para esta pesquisa, baseada em todos os autores e nas experiências da pesquisadora como professora de Educação Infantil, será utilizado o termo: prática pedagógica. Isso se dá em razão de que a prática é pedagógica quando há uma intencionalidade por parte do professor, o qual planeja e reflete sobre os espaços e objetos disponibilizados às crianças, para que elas se desenvolvam por meio da interação com os outros e o meio, partindo do interesse delas e dos seus conhecimentos prévios, respeitando suas singularidades e individualidades.

No subtítulo a seguir será discutido sobre os tipos de conhecimentos e reflexões necessárias para a prática pedagógica do professor no ambiente escolar, baseada em Shulman (1986, 2014), Marcelo (1998, 2009), Garcia (1999), Mizukami (2004, 2013) e Schön (1992, 2000).

## 2.2 CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS AO PROFESSOR

Para que a ação do professor em sala de aula seja efetivamente considerada uma prática pedagógica, é imprescindível que ela seja intencional. O professor deve articular seu planejamento para definir de maneira clara os objetivos e as metas que deseja alcançar por meio de sua proposta educacional, centrada na construção de conhecimento e no processo de aprendizagem dos estudantes. Isso requer uma abordagem que parte dos conhecimentos prévios dos estudantes e se estende em direção aos objetivos desejados, sempre com o foco no estímulo do seu protagonismo e na promoção da transformação social. O professor precisa possuir conhecimentos<sup>5</sup> específicos da profissão, como quem são os estudantes e quais são suas realidades, conhecimentos prévios e interesses. E por fim, mas não menos importante, estar a par do conteúdo e de diferentes abordagens pedagógicas, conforme pode ser observado nos estudos de Garcia (1999), Mizukami (2004, 2013) e Shulman (1986, 2014).

É na formação inicial “em que processos de aprender a ensinar e aprender a ser professor começam a ser construídos de forma mais sistemática, fundamentada e contextualizada” (MIZUKAMI, 2013, p.216). Esses processos de aprender a ensinar, aprender a ser professor e de desenvolvimento profissional são lentos,

---

<sup>5</sup> Devido a esse enfoque que a palavra conhecimento apareceu com um destaque na nuvem de palavras.

começam antes do ingresso no espaço formativo e perdura para toda a vida, sendo a escola um contexto importante nessa formação (MIZUKAMI, 2013).

Conforme, Marcelo (1998):

Se há um tema que surgiu com vigor nos últimos anos, obrigando a reformular os estudos sobre formação de professores, referimo-nos certamente às pesquisas que se têm desenvolvido em torno do amplo descritor “aprender a ensinar”. Enraizadas no que se denominou o paradigma do “pensamento do professor”, a pesquisa sobre aprender a ensinar evoluiu na direção da indagação sobre os processos pelos quais os professores geram conhecimento, além de sobre quais tipos de conhecimentos adquirem (MARCELO, 1998, p. 51).

Na formação inicial busca-se proporcionar compreensões de como ensinar diferentes assuntos em diferentes níveis de ensino e contextos. Dessa forma, após discutir o conceito de 'aprender a ensinar', é importante entender os diferentes tipos de conhecimento que um educador deve possuir.

Nesse sentido, Mizukami (2004) diz que há uma base de conhecimento para o ensino, a qual constitui-se “de um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidade e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidade de ensino” (MIZUKAMI, 2004, p.38). Em se tratando do termo ensino, em um contexto de Educação Infantil, parte-se do entendimento de que esta etapa da escolarização foi contemplada pela primeira vez na LDB n.º 9394/96, sendo utilizado o termo educação e não ensino. Cerisara (1999) afirma que ao:

Falar em educação e não em ensino foi a forma encontrada para não reforçar a concepção instrucional/escolarizante presente nos demais níveis de ensino e indicar uma proposta de trabalho com crianças cuja especificidade requer uma prevalência do **educativo** sobre o **instrucional**, ou seja, mais do que nível de ensino, estas instituições devem realizar um trabalho contemplando e priorizando os **processos educativos** que envolvem as crianças como sujeitos da e na cultura com suas especificidades etárias, de gênero, de raça, de classe social (CERISARA, 1999, p.15-16, grifos da autora).

Dessa forma, o objetivo do trabalho com as crianças na Educação Infantil é propiciar experiências que possibilitem o desenvolvimento integral da criança, ou seja, situações relacionadas aos aspectos afetivos, cognitivo, físico e sociais, respeitando suas especificidades.



Em relação aos conhecimentos necessários para o professor desenvolver suas ações na sala de aula, tem-se na literatura a compreensão de diferentes autores, como Shulman (1986, 2014), Garcia (1999) e Mizukami (2004, 2013). As relações entre esses autores sobre a base do conhecimento do professor podem ser observadas a partir do QUADRO 2.

QUADRO 2– RELAÇÕES ENTRE AUTORES SOBRE A BASE DE CONHECIMENTOS DO PROFESSOR

<b>Shulman</b>	<b>Garcia</b>	<b>Mizukami</b>
<b>Conhecimento do conteúdo</b> – conhecer sobre o conteúdo específico e o que dever ser ensinado.	<b>Conhecimento do conteúdo</b> – referente a conhecer sobre a matéria que ensinam. Esse conhecimento tem dois componentes: o conhecimento substantivo (conhecer conceitos e definições sobre a matéria <sup>6</sup> ) e o conhecimento sintático (complementa o anterior e está relacionado ao domínio do professor sobre os assuntos relacionados à matéria).	<b>Conhecimento da matéria e dos objetivos do currículo</b> – compreender sobre a matéria que ensina e a sua organização curricular, assim como conhecer as diretrizes nacionais, estaduais e municipais.
<b>Conhecimento pedagógico do conteúdo</b> – conhecer diferentes maneiras de ensinar sobre o mesmo assunto, buscando a compreensão e aprendizagem dos estudantes.	<b>Conhecimento didático do conteúdo</b> – é construído a partir do conteúdo que o professor possui. Por exemplo, transformar um conceito matemático complexo em uma atividade prática para os estudantes do ensino fundamental. Portanto, é conhecer diferentes maneiras de ensinar a matéria.	<b>Conhecimento sobre como ensinar a matéria</b> – é referente a saber como ensinar diferentes matérias para diversos estudantes e em diferentes níveis de ensino.
<b>Conhecimento do currículo</b> – conhecer as estruturas e objetivos do assunto a ser ensinado, conforme o nível de ensino.	<b>Conhecimento psicopedagógico</b> – relacionado ao ensino e seus princípios gerais, aos estudantes e tempos de aprendizagem, gestão e estruturas de classes, teorias do desenvolvimento humano, processos de planificação curricular e avaliação.	<b>Conhecimentos sobre os alunos, suas aprendizagens e seus desenvolvimentos</b> – abrange a compreensão de como o estudante aprende e se desenvolve, seus conhecimentos prévios e interesses, conhecimentos sobre avaliações, o contexto de aprendizagem e sobre os processos de desenvolvimento humano.
<b>Conhecimento pedagógico geral</b> – refere-se a estratégias e organização da sala para preparar o ambiente para ensinar.	<b>Conhecimento do contexto</b> – conhecer sobre o local que se ensina (aspectos socioeconômicos e culturais) e sobre os estudantes.	
<b>Conhecimento dos estudantes e suas características</b> – relacionado aos conhecimentos prévios dos estudantes, interesses e como aprendem.		

<sup>6</sup> Parte-se do princípio de que na Educação Infantil não há o ensino de matérias e nem é separado por disciplinas, mas estes termos são adotados pelos autores que fundamentam teoricamente esta pesquisa. Assim, decidiu-se por respeitar a forma que os termos são utilizados pelos autores, com ponderações a respeito do contexto da Educação Infantil.

<b>Conhecimento dos contextos educacionais</b> – entender o funcionamento da instituição, gestão escolar, sistema de avaliação e características da comunidade escolar.		
<b>Conhecimento dos fins educativos</b> – compreender as finalidades, propósitos e valores da educação e suas bases teóricas.		

FONTE: A autora, baseada em Shulman (1986, 2014), Garcia (1999) e Mizukami (2013).

Como pode ser observado no QUADRO 2, Shulman (1986, 2014) apresenta sete tipos de conhecimentos e baseado nessas ideias, Garcia (1999) reduz a quatro e Mizukami (2013) a três, além disso os nomeiam de formas diferentes. Porém, ao observar atentamente, há que convergem.

Referente ao professor conhecer sobre o assunto a ser trabalhado, Shulman (1986, 2014) e Garcia (1999) nomeiam como conhecimento do conteúdo, já Mizukami (2013) nomeia como conhecimento da matéria e os objetivos do currículo, de modo que o professor conheça a forma de organização da matéria em diferentes níveis conforme as diretrizes nacionais, estaduais e municipais. Em relação à organização do currículo e objetivos do assunto a ser ensinado, Shulman (1986, 2014) nomeia como conhecimento curricular.

Relativo às diferentes formas de abordar o assunto e em diferentes níveis de ensino, Shulman (1986, 2014) nomeia como conhecimento pedagógico do conteúdo, Garcia (1999) refere-se como conhecimento didático do conteúdo e para Mizukami (2013) é conhecimento sobre como ensinar a matéria.

Shulman (1986, 2014) ainda traz o conhecimento pedagógico do conteúdo, que são as estratégias e a organização para abordar determinados assuntos, e os conhecimentos dos fins educativos, que é conhecer os propósitos e finalidades da educação e suas bases teóricas. Esses dois conhecimentos Garcia (1999) reúne em um único, o qual chama de conhecimento psicopedagógico, que segundo ele está relacionado ao ensino e seus princípios gerais, bem como a organização da instituição escolar, da gestão e da estrutura das classes, e entendimento sobre as teorias de desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes. É empregada, ainda nessa teoria, a organização curricular e formas de avaliação.

Além disso, Shulman (1986, 2014) traz mais dois conhecimentos, sendo no tocante aos estudantes e as suas características, que envolve seus conhecimentos

prévios, interesses e como aprendem; e ao conhecimento dos contextos educacionais, que compreende o funcionamento e a gestão da instituição escolar, sistema de avaliação e as características da comunidade escolar. Garcia (1999) abrange esses princípios em um único e o nomeia como conhecimento do contexto, o qual é conhecer sobre os estudantes e o local em que trabalha.

Já Mizukami (2013) reúne os quatro últimos conhecimentos conforme Shulman (1986, 2014) e os dois últimos de acordo com Garcia (1999) e os aborda em um único, o qual nomeia de conhecimentos sobre os alunos, suas aprendizagens e seus desenvolvimentos, que está relacionado ao desenvolvimento do estudante, a como ele aprende, aos seus conhecimentos prévios e interesses, ao conhecimento dos professores em relação ao processo de avaliação, aos contextos de aprendizagens e ao desenvolvimento humano.

Ao explorar os conhecimentos essenciais do professor, nos seus estudos iniciais, Shulman (1986) propõe a base de conhecimentos, destacando três: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Por meio desses três fundamentos que serão discutidos e relacionados com os conhecimentos que o professor de Educação Infantil precisa para o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas.

O **conhecimento do conteúdo** está associado aos conhecimentos, compreensões, aptidões e disposições a serem adquiridos pelos estudantes. É importante o conhecimento do currículo para o professor compreender sua estrutura, organização e objetivos (SHULMAN, 2014). De acordo com Shulman (1986, 2014), o conhecimento do conteúdo associa-se ao conhecimento de estruturas substantivas e sintáticas. Estruturas substantivas são as diversas formas de organização dos conceitos e princípios básicos dos assuntos a serem trabalhados, gerando nova compreensão para os estudantes. As Estruturas sintáticas são o conjunto de maneiras utilizadas para comunicar essa nova compreensão, podendo ser aceita ou não pelos estudantes e é a forma como o professor conduz que transmite a ideia do que é essencial ou não na matéria. Isso influencia a compreensão do estudante, por isso o professor deve abordar o mesmo conteúdo de diferentes formas, levando em conta a diversidade dos estudantes. Em relação à Educação Infantil,

[...] o trabalho junto às crianças em creches e pré-escolas não se reduz ao ensino de conteúdos ou disciplinas, ou de conteúdos escolares que reduzem e fragmentam o conhecimento, mas implica trabalhar com as

crianças pequenas em diferentes contextos educativos, envolvendo todos os processos de constituição da criança em suas dimensões intelectuais, sociais, emocionais, expressivas, culturais, interacionais (CERISARA, 1999, p.16).

A citação de Cerisara (1999) enfatiza a amplitude e a complexidade do trabalho com crianças em creches e pré-escolas, destacando a necessidade de considerar múltiplas dimensões do desenvolvimento infantil. Isso se relaciona diretamente com a teoria de Shulman (1986, 2014), que propõe a ideia do “conhecimento do conteúdo” como parte essencial da base de conhecimento do professor.

O conhecimento do conteúdo, conforme o autor, implica que os professores não devem apenas dominar o conteúdo que estão ensinando, mas também compreender como torná-lo acessível e significativo para os estudantes. Na Educação Infantil, isso significa que os professores não se limitam apenas ao trabalho com conceitos acadêmicos, mas também devem ter uma compreensão profunda das diversas dimensões do desenvolvimento infantil, como mencionadas na citação de Cerisara (1999).

Os professores que trabalham com crianças pequenas precisam ter conhecimento sobre como promover o desenvolvimento intelectual, social, emocional, expressivo, cultural e interacional das crianças. Esses profissionais devem ser capazes de criar ambientes de aprendizado que sejam adequados ao período de desenvolvimento de cada criança e que permitam a exploração e a construção ativa do conhecimento em todas essas áreas.

Portanto, a citação de Cerisara (1999) e a teoria de Shulman (1986, 2014) convergem na ideia de que a Educação Infantil requer uma base de conhecimento ampla e holística, na qual os professores não se concentram apenas em conceitos acadêmicos, mas também compreendem e promovem o desenvolvimento integral das crianças, abrangendo todas as dimensões de seu crescimento. Isso é essencial para oferecer uma educação de qualidade na primeira infância.

De acordo com o autor, o **conhecimento pedagógico do conteúdo** vai além de conhecer a matéria, ou seja, abrange o conhecimento da matéria e de como abordá-la. Assim, pode-se dizer que conhecer pedagogicamente o conteúdo é identificar as diferentes formas de conhecimentos necessários para trabalhar com ele, é a combinação do conteúdo com a pedagogia na compreensão “de como

tópicos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para os diversos interesses e aptidões dos alunos, e apresentados no processo educacional em sala de aula” (SHULMAN, 2014, p.207). Ainda, esse conhecimento inclui a compreensão de como tornar a aprendizagem mais fácil ou difícil por meio da forma de conduzir, pois os estudantes de diferentes idades já trazem concepções e preconceitos sobre determinados assuntos, os quais, muitas vezes, são equivocados. Nesse sentido, cabe ao professor usar estratégias para reorganizar a compreensão do estudante (SHULMAN, 1986).

Há, também, o **conhecimento curricular**, no qual é necessário que o professor conheça os materiais e estruturas para ensinar. Os currículos estão organizados com os conteúdos a serem ensinados em cada nível de ensino, conforme orientações governamentais. Além disso, o professor deve conhecer os documentos que regem a instituição onde trabalha, conhecer a forma de organização e o sistema de avaliação (SHULMAN, 2014). Baseado no conhecimento curricular, o professor planejará suas aulas de acordo com os documentos oficiais. No que se refere à Educação Infantil:

Se a criança vem ao mundo e desenvolve-se em interação com a realidade social, cultural e natural, é possível pensar uma proposta educacional que lhe permita conhecer esse mundo, a partir do profundo respeito por ela. Ainda não é o momento de sistematizar o mundo para apresentá-lo à criança: trata-se de vivê-lo, de proporcionar-lhe experiências ricas e diversificadas (KUHLMANN JR., 2005, p.57).

Nesse sentido, o professor precisa conhecer os documentos que pautam essa etapa de ensino, como as DCNEI (2009, 2010) e a BNCC (2018), os quais trazem aspectos do que precisa ser trabalhado com as crianças por meio dos eixos norteadores: interação e brincadeira, possibilitando seu desenvolvimento em todos os aspectos, sendo afetivo, cognitivo, social e físico.

Assim, considerando a base de conhecimentos necessários ao professor, Estrela e Estrela (2001) apontam que ser professor exige uma formação cultural e científica de base das disciplinas que lecionará e uma formação pedagógica consistente. Os mesmos autores ainda reforçam a ideia de que a formação requer, também, que cada professor desenvolva o hábito de refletir sobre suas experiências e a sua própria prática.

Nesse sentido, pode-se entender tal hábito de reflexão pela perspectiva de Schön (2000). Segundo o autor, **conhecer-na-ação** é o “conhecimento que revelamos em nossas ações [...] pela nossa execução capacitada e espontânea da performance, e é uma característica nossa sermos incapazes de torná-la verbalmente explícita” (p.31). Depois que aprendemos a fazer algo, muitas vezes fazemos sem pensar, de forma automática, mas podemos “**refletir sobre a ação**, pensando respectivamente sobre o que fizemos, de modo a descobrir como nosso ato de conhecer-na-ação pode ter contribuído para um resultado inesperado” (p.32) ou pode-se parar no meio da ação, refletir sobre o que estamos fazendo e mudar se necessário, isto é, uma **reflexão-na-ação**. E, **podemos refletir sobre nossa reflexão na ação**, o que vai moldar nossas ações futuras (SCHÖN, 2000, grifos nosso).

Reflexão na ação, de acordo com Schön (2000), consiste em parar no momento da ação que está sendo realizada e mudar, se for necessário. A reflexão sobre cada tentativa e os seus respectivos resultados é um modo de preparar para as próximas ações. Dessa forma, para este processo de reflexão na ação, o autor traz uma sequência de momentos que a constitui:

- Resolve-se a situação por meio de respostas espontâneas e de rotinas, ou seja, pelo conhecimento na ação.
- Essas respostas geram uma surpresa agradável ou desagradável, em que o conhecer na ação não foi o suficiente para resolver a situação.
- Essa surpresa leva a reflexão na ação, voltando-se o pensamento para o fenômeno surpreendente.
- A reflexão na ação leva ao pensamento crítico sobre a situação, buscando reestruturar as estratégias de ação para resolver o fenômeno surpreendente.
- Pensa-se um pouco e experimenta-se novas ações para explorar e buscar resolver o fenômeno surpreendente.

Essas sínteses são apenas ideias, pois os momentos de reflexão na ação não são tão claros. “Na reflexão-na-ação, o repensar de algumas partes de nosso conhecer-na-ação leva a experimentos imediatos e a mais pensamentos que afetam o que fazemos – na situação em questão [...]” (SCHÖN, 2000, p.34).

Em relação à Educação Infantil, a reflexão na ação acontece no desenvolvimento das práticas pedagógicas propostas pelo professor, seja ao

elaborar uma pergunta e pensar em dar uma resposta, seja ao refletir sobre o que aconteceu na história contada ou o porquê de quando lançaram a bola não acertaram na caixa. Acontece, ainda, quando observam o tempo e veem o sol e dizem que não está chovendo ou quando dizem tem vento e não podem sair da sala. São diversas situações que são intermediadas pelo professor, as quais auxiliam as crianças a perceberem e a compreenderem o que estão fazendo e o que estão observando na construção dos seus pensamentos, estimulando-as a entender o mundo e seus entornos. O professor que desenvolve suas práticas pedagógicas na Educação Infantil precisa estar em constante reflexão, principalmente na ação, pois são crianças pequenas que devem ser instigadas a observar ao seu redor e a desenvolver a curiosidade. Muitas vezes, a criança não se interessa por aquela ação proposta pelo professor e diante disso cabendo a ele avaliar, observar os interesses das crianças e propor situações que agradem e chamem a atenção delas. Perceber o porquê a criança não teve o interesse consiste em levantar os seguintes questionamentos: será que aquela proposta do professor faz parte da realidade da criança? O que aconteceu para que o desinteresse surgisse? Ainda que as crianças gostem da prática pedagógica, o que mais pode ser desenvolvido naquele momento?

Diante dessas reflexões, é plausível dizer que o professor deve desenvolver sua autocrítica diariamente no tangente as suas práticas pedagógicas, sobretudo se há a intenção de contribuir com a criança no seu desenvolvimento integral. Vale ressaltar que os eixos norteadores dessa prática pedagógica são as interações e as brincadeiras. As crianças aprendem por meio de experiências, sejam elas prazerosas ou conflitantes, mas mesmo as recreações precisam partir do interesse delas, dos seus direitos de aprendizagem e da sua realidade, portanto experiências que possibilitem que elas sejam protagonistas dos seus conhecimentos.

Schön (1992) destaca a importância de o professor ser curioso, ouvir atentamente os estudantes e se permitir ser surpreendido por eles. O professor reflexivo deve “esforçar-se por ir ao encontro do aluno e entender o seu próprio processo de conhecimento, ajudando-o a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar” (p.82). O professor precisa estar atento a cada criança, individualizar e perceber o processo de formulação de pensamento de cada um. É papel de um professor reflexivo:

[...] encorajar e reconhecer, e mesmo de dar valor à confusão dos seus alunos. Mas também faz parte de suas incumbências encorajar e dar valor à sua própria confusão. Se prestar a devida atenção ao que as crianças fazem [...], então o professor também ficará confuso. E se não ficar jamais saberá reconhecer o problema que necessita de explicação (SCHÖN, 1992, p. 85).

Todo esse processo reflexivo se dá, segundo Schön (1992), em um *praticum* reflexivo, em que os estudantes aprendem fazendo, ou seja, começam a praticar sem compreender racionalmente o que estão realizando. Para o autor, existem três dimensões da reflexão sobre a prática: a compreensão da matéria pelo estudante, a interação interpessoal entre professor e estudante e a dimensão burocrática da prática.

Ao concluir essa reflexão na ação, surge o conceito de “reflexão sobre a reflexão na ação”, conforme definido por Schön (2000). Nessa perspectiva, a função do professor é reconsiderar o que ocorreu naquele momento específico. Isso implica avaliar os resultados de sua reflexão anterior, identificar as circunstâncias que influenciaram o envolvimento ou a falta de envolvimento das crianças na prática pedagógica. O professor deve se questionar se é necessário fazer alterações em futuras propostas ou se algo naquele momento não despertou o interesse das crianças.

É importante reconhecer que crianças precisam de estímulo e convite para participar. Para isso, o professor deve observar e basear suas abordagens nos interesses das crianças, de modo a atrair sua atenção. Portanto, é fundamental que o professor compreenda que o planejamento é flexível, permitindo ajustes e até mesmo mudanças de rumo, com base no interesse que as crianças demonstram no momento.

Dessa forma, além do professor refletir e propiciar práticas pedagógicas a partir dos conhecimentos prévios e interesses das crianças, vale ressaltar, ainda, a importância de ele ter uma base de conhecimentos para isso, tais como conhecimentos do conteúdo, pedagógicos do conteúdo, do currículo, sobre as crianças e as teorias de desenvolvimento e do contexto escolar. Com isso, suas práticas pedagógicas serão permeadas de situações enriquecedoras para o desenvolvimento da criança.

Ressalto que nesta pesquisa o entendimento é que uma prática para ser pedagógica precisa ser intencional, o professor precisa ter definido seus objetivos e



finalidades para aquela ação, bem como refletir sobre ela. Por meio disso, será possível propiciar experiências e vivências nas quais as crianças se desenvolvam, se tornem protagonistas dos seus conhecimentos e autônomas, de forma que elas também reflitam sobre suas ações cotidianas, conhecendo a si e ao mundo em seu entorno.

No tópico seguinte, será abordado sobre a formação inicial do professor de Educação Infantil e os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de práticas pedagógicas nesta fase da Educação Básica.

### 2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL

Pensar sobre a formação de professores para Educação Infantil no Brasil em um contexto em que há uma crescente participação das mulheres no mercado de trabalho é fundamental para delinear o cenário social em que nos encontramos e apresentarmos em que perspectiva se compreende essa fase da Educação Básica. Nesse sentido, a Educação Infantil, conforme Oliveira (2002):

[...] deve ser pensada no âmbito da expansão do trabalho feminino na atividade industrial e no setor de serviços, dentro de uma perspectiva de urbanização cada vez maior. Esse quadro reflete as múltiplas contradições da organização econômica, política e social do país, em que coexistem crescimento com miséria e desemprego, havendo desigual uso dos bens sociais, como o acesso às oportunidades de educação, pelas diferentes camadas sociais (OLIVEIRA, 2002, p.79).

Devido a essas mudanças na sociedade, e reconhecendo que cada vez mais as mães trabalhadoras precisam ter onde deixar seus filhos, começou a luta pelos direitos às instituições nas quais as crianças ficassem em segurança enquanto suas mães trabalhavam. Os movimentos sociais e feministas foram se engajando progressivamente em buscas desses direitos, conquistando leis que os assegurassem, como pode ser visto nos estudos de Kuhlmann Jr. (2000), Kramer (2002), Oliveira (2002, 2020), Paschoal e Machado (2009) e Paschoal e Brandão (2015).

Dessa forma, com a expansão do trabalho feminino, houve uma demanda crescente por instituições de Educação Infantil. Conseqüentemente, a formação qualificada dos professores tornou-se ainda mais crucial. Nesse sentido:

Desde as primeiras formas de atendimento institucional às crianças, há mais um século, até a primeira década do terceiro milênio, verifica-se um avanço significativo no que tange à legislação e às políticas públicas voltadas para a educação infantil no Brasil. Enquanto as primeiras instituições, em suas origens, propagaram a assistência e a custódia como única forma de cuidar da criança pequena, a partir da Constituição Federal de 1988, corroborada pela Lei de Diretrizes e Bases de 1996, a função educativa tornou-se elemento obrigatório na organização do trabalho pedagógico das escolas infantis brasileiras (PASCHOAL; BRANDÃO, 2015, p.197).

A Constituição de 1988 prevê a Educação Infantil como um direito da criança e dever do Estado. Em 1996, com a LDB n.º 9394, a Educação Infantil passou a ser a primeira etapa da Educação Básica, ou seja, passou a integrar o sistema de ensino (CRAIDY, 2001; OLIVEIRA, 2002, 2020; PASCHOAL; MACHADO, 2009).

A Educação Infantil é ofertada em diferentes instituições, como creches, hoje nomeadas como Centros Municipais de Educação Infantil – CMEIs, e pré-escolas. Isso ocasionou mudanças no atendimento dessas crianças, visto que começou a ser exigida a formação dos profissionais que atuam nesta etapa do ensino. Do mesmo modo, o cuidar e educar passou a ter caráter pedagógico, com uma preocupação voltada ao desenvolvimento integral da criança. Isso pode ser observado no art. 29, da Lei n.º 9394/96:

Art. 29. A Educação Infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (Redação dada pela Lei n.º 12.796, de 2013).

Devido a essa alteração da Educação Infantil para o sistema de ensino e a preocupação em relação ao desenvolvimento das crianças, para que os professores desenvolvam suas práticas pedagógicas em turmas de Educação Infantil, eles têm a obrigatoriedade de cursarem o Curso de Formação de Docentes, nível médio, e/ou Licenciatura em Pedagogia, conforme exposto no art. 62 da Lei n.º 9394/96. Portanto, exige-se uma formação mínima para os professores atuarem em turmas de Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Isso ocorreu, segundo Peroza e Martins (2016), devido a:

[...] uma verificação de que grande parte dos profissionais que atuavam nas creches e pré-escolas, no contexto em que a lei foi elaborada, não tinha sequer a formação em nível médio, sendo que um número significativo de pessoas não possuía o ensino fundamental completo. Tal realidade era

acompanhada de uma desvalorização dos profissionais, uma precarização do atendimento e um estigma das instituições que ofereciam os serviços de creche e pré-escola às camadas populares (PEROZA; MARTINS, 2016, p.817).

As autoras ressaltam a situação que existia no contexto da elaboração da lei que regulamentou a Educação Infantil, em que a maioria dos profissionais que trabalhavam em creches e pré-escolas não possuía sequer formação em nível médio, além de muitos que não tinham concluído o ensino fundamental. Essa realidade era agravada pela desvalorização desses profissionais, resultando em uma precarização no atendimento oferecido às crianças.

Nesse viés, Fernandes e Ramos (2022) apontam que para cuidar e proteger as crianças brasileiras era suficiente que as mulheres possuíssem habilidades maternas, situação que ocorreu até o final da década de 1980. Assim, passou a ser necessário aos professores que trabalham com as crianças de 0 a 5 anos uma formação, de modo que tenham comprometimento com a educação, com o cuidado, com a formação integral, com a organização dos tempos, espaços e rotinas, com o planejamento e com a avaliação. Essa medida é uma forma de garantir os direitos de aprendizagens das crianças que devem ser vivenciados na Educação Infantil.

Portanto:

Dentre as características específicas relacionadas a essa etapa educativa, destacam-se, a inter-relação entre educação e cuidado; as particularidades da interação social e a ampliação do universo de significados, as múltiplas linguagens e formas de expressão dos bebês e crianças pequenas, a ludicidade e a complementaridade de ações das famílias (PEROZA; MARTINS, 2016, p.817).

Ressalta-se que na Educação Infantil as ações de educação e cuidado são complementares às ações das famílias, sendo necessário que ocorra a aproximação e o diálogo com as famílias e comunidades, assim como “O profissional da educação infantil deve ter um olhar respeitoso diante das culturas e dinâmicas familiares ao passo que contribui para que elas tenham informações sobre os processos educativos e necessidades das crianças” (PEROZA; MARTINS, 2016, p.825). Desse modo, a cultura e a individualidade de cada criança deve ser respeitada no ambiente escolar, mantendo uma relação de comunicação e colaboração com os familiares.

O ato de educar e cuidar das crianças nessa etapa de ensino são dois processos que se complementam e são indissociáveis (BUJES, 2001; BRASIL, 2009). Visto que:

[...] As crianças desta faixa etária, como sabemos, têm necessidades de atenção, carinho, segurança, sem as quais elas dificilmente poderiam sobreviver. Simultaneamente, nesta etapa, as crianças tomam contato com o mundo que as cerca, através das experiências diretas com as pessoas e as coisas deste mundo e com as formas de expressão que nele ocorrem [...] (BUJES, 2001, p.16).

Dessa forma, faz-se necessário na instituição de Educação Infantil um ambiente onde o professor possibilite que a criança seja cuidada em relação à higiene e à alimentação, mas também proporcione “a oferta de ambientes que sejam seguros, que acolham, que sejam alegres e convidativos à exploração; e de experiências de aprendizagem que permitam à criança descobrir, conhecer, brincar e se desenvolver” (FERNANDES; RAMOS, 2022, p.218). O professor deve oferecer às crianças um espaço em que elas possam explorar o mundo em seu entorno, conhecer a si e aos outros de forma segura e prazerosa, com o intuito de proporcionar vivências e experiências em suas diversas dimensões (afetiva, cognitiva, física e social).

As DCNEI (2009) explicitam que:

Educar de modo indissociado do cuidar é dar condições para as crianças explorarem o ambiente de diferentes maneiras (manipulando materiais da natureza ou objetos, observando, nomeando objetos, pessoas ou situações, fazendo perguntas etc) e construir sentidos pessoais e significados coletivos, à medida que vão se constituindo como sujeitos e se apropriando de um modo singular das formas culturais de agir, sentir e pensar. Isso requer do professor ter sensibilidade e delicadeza no trato de cada criança, e assegurar atenção especial conforme as necessidades que identifica nas crianças (BRASIL, 2009, p.10).

Pode-se entender que o cuidado e a educação na Educação Infantil são indissociáveis e é crucial uma formação adequada dos professores, de tal maneira que eles propiciem às crianças experiências e vivências de exploração em que elas se desenvolvam integralmente.

Dessa forma, no cotidiano das instituições de Educação Infantil, compete ao professor fazer com que as crianças possam vivenciar diferentes situações, nas quais elas tenham a oportunidade de fazer escolhas e desenvolver sua autonomia,

além de poder entender as suas necessidades, preferências e desejos associados à construção do conhecimento e à relação interpessoal (OLIVEIRA; FERREIRA; BARROS, 2011). As autoras salientam que o professor estabelece interações com as crianças e é importante que ele seja sensível às necessidades e aos desejos apresentados por elas, que busque situações e ações que envolvam e fortaleçam as relações estabelecidas entre as crianças e os adultos, mediando e oferecendo diferentes recursos, sendo estes tecnológicos e éticos.

A prática pedagógica exigirá que o professor tenha “a capacidade de planejar ações intencionalmente pensadas para desafiar a criança ao alcance de novos patamares, que vão se tornar cotidianos e integrar-se à sua maneira de ser, a sua personalidade [...]” (LIMA, 2020, p.109). Assim, ser professor de crianças pequenas exige uma flexibilidade no planejamento de suas práticas, atendendo ao binômio de cuidar e educar com uma prática pedagógica vinculada a projetos que se iniciam a partir da curiosidade das crianças (HERBERTZ, 2016).

Nesse sentido, volta-se o olhar para a formação dos professores de crianças pequenas, mais especificamente a formação inicial, pois conforme Oliveira, Ferreira e Barros (2011) é na formação inicial do professor de Educação Infantil que cabe a promoção de apropriações:

[...] de elementos significativos do conhecimento historicamente construído, de modo a possibilitar-lhe atuar na mediação da curiosidade infantil e da construção pelas crianças de saberes sobre o mundo social, das ciências, das artes, sobre o fantástico e sobre si mesmas (OLIVEIRA; FERREIRA; BARROS, 2011, p.15).

Dessa forma, a apropriação desses elementos na formação inicial pode se dar por meio de vivências e estudos de conhecimentos essenciais à base do professor da Educação Infantil, nas quais os futuros professores conhecerão como as crianças aprendem e como elas construirão seus conhecimentos partindo das suas curiosidades e interações com os outros e o mundo em seu entorno.

Os cursos de formação de professores para a Educação Infantil, de acordo com Herbertz (2016), deveriam priorizar um currículo que considerasse aspectos teóricos-metodológicos sobre a infância e a compreensão de como é trabalhado esses aspectos com as crianças nesta etapa de ensino. É necessário que o professor entenda sobre cada fase do desenvolvimento infantil e saiba lidar com diferentes situações do cotidiano de forma tranquila, respeitando, valorizando, sendo

flexível, motivando as crianças em diferentes situações e oferecendo novas possibilidades de aprendizagens. E, reflita continuamente sobre suas ações docentes.

No curso de formação inicial de professores para a Educação Infantil, é essencial proporcionar aos futuros professores os conhecimentos necessários, tais como: pedagógico do conteúdo, de conteúdo e curriculares. Isso possibilita a criação de práticas pedagógicas que partem do interesse e da curiosidade das crianças, com o objetivo de promover o desenvolvimento integral (afetivo, intelectual, físico e social) por meio de interações e brincadeiras. Isso inclui a exploração de diferentes ambientes, tanto internos quanto externos, o respeito às escolhas, aos conhecimentos prévios, à cultura e às especificidades de cada criança, bem como o incentivo à ampliação e ao protagonismo de seus próprios conhecimentos. Essas ações complementam os esforços das famílias no que diz respeito ao cuidado e à educação.

Nesse sentido, compreende-se que um curso de formação inicial para professores de Educação Infantil, ao tratar do conhecimento pedagógico do conteúdo, abordará sobre as fases de desenvolvimento das crianças. Em relação ao conhecimento do conteúdo, o enfoque é sobre os conhecimentos relativos aos direitos de desenvolvimento e aprendizagem (conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se) que estão estruturados nos campos de experiências e definidos nos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento (BNCC, 2018). E sobre o conhecimento curricular, aborda-se sobre as leis, documentos e propostas (municipais, estaduais e nacionais) que orientam as práticas pedagógicas na Educação Infantil. Dessa forma, nos itens a seguir será realizado o aprofundamento desses conhecimentos.

### 2.3.1 Conhecimento Curricular: Currículo na Educação Infantil

O conhecimento curricular, segundo Shulman (1986, 2014), trata-se dos professores conhecerem os materiais didáticos fornecidos pelas organizações governamentais e as estruturas curriculares. Além disso, é necessário conhecer o que precisa ser trabalhado de acordo com os níveis e etapas que se encontra o estudante. Em relação à Educação Infantil, compreende-se que se refere a conhecer os documentos que norteiam as práticas pedagógicas, como as DCNEI (2009, 2010)

e a BNCC (2018), assim como as propostas de organização curricular de acordo com as instituições que os professores atuam.

O currículo na Educação Infantil é compreendido como as relações sociais que acontecem nas instituições, possibilitando experiências que ocasionam o conhecimento do mundo. A compreensão a respeito da relação do conhecimento curricular em relação à Educação Infantil, além dos documentos oficiais já citados, foi desenvolvida a partir dos estudos de Bujes (2001), Barbosa (2009), Coutinho e Schmitt (2014), Oliveira (2014, 2018), Barbosa e Richter (2015), Fochi (2015), Pandini-Simão e Buss-Simão (2016), Carvalho e Fochi (2017) e Oliveira (2022).

Entende-se que todas as relações vivenciadas pelas crianças oportunizam o conhecimento a elas, mas que essas ações, quando planejadas em ambientes seguros, organizados e com uma intencionalidade por parte dos professores com intuito de possibilitar diferentes experiências às crianças, as instiga a serem protagonistas dos seus conhecimentos e possibilitam se desenvolverem em diversas dimensões, como, por exemplo, afetivas, cognitivas, físicas e sociais.

Dessa forma:

[...]. O currículo é o que crianças e professoras/es produzem ao trabalhar com os mais variados materiais – os objetos de estudo que podem incluir os mais diversos elementos da vida das crianças e de seu grupo ou as experiências de outros grupos e de outras culturas que são trazidos para o interior da creche e da pré-escola (BUJES, 2001, p.18-19).

Assim, o currículo são as produções das crianças ao experienciar e vivenciar a exploração de diferentes objetos e espaços, trazendo para as instituições escolares conhecimentos prévios e interagindo com sujeitos de diferentes culturas. Nesse sentido, o currículo para a Educação Infantil, conforme Barbosa e Richter (2015), deve estar inserido na vida das crianças em seus contextos familiares, sociais e culturais, em uma perspectiva que possua referências para novas experiências, buscando sentido e significado, considerando “a dinâmica da sensibilidade do corpo, a observação, a constituição de relações de pertencimento, a imaginação, a ludicidade, a alegria, a beleza, o raciocínio, o cuidado consigo e com o mundo” (BARBOSA; RICHTER, 2015, p. 196).

Assim, de acordo com Carvalho e Fochi (2017), o desafio dos professores em relação ao documento curricular é realizar a articulação das experiências e saberes das crianças com os conhecimentos produzidos socialmente, diferenciando

aquela visão de currículo para a Educação Infantil, em que há foco para uma escolarização precoce das crianças. Dessa forma, conforme os autores, é necessário que os professores, ao planejar suas propostas pedagógicas, possibilitem “condições, oportunidades e tempos para que as crianças possam vivenciar, de forma efetiva, uma experiência cotidiana de qualidade no contexto institucional” (CARVALHO; FOCHI, 2017, p.28).

Vale destacar que Bujes (2001) ressalta:

[...] que da experiência curricular não resultam apenas o que temos considerado tradicionalmente como *conhecimento*: o domínio de informações e o desenvolvimento do raciocínio, de formas de pensar, que a gente quer cada vez mais complexas, aperfeiçoadas, abstratas. A experiência que a criança vive na escola infantil é muito mais completa e complexa. Nela a criança desenvolve modos de pensar, mas também se torna um ser que sente de uma determinada maneira. O desenvolvimento da sensibilidade, o fato de reagir de uma certa maneira frente aos outros e às experiências vividas, o gosto por determinadas manifestações culturais em vez de outras..., não são resultados que devem ser desprezados, quando pensamos no tempo e nas experiências que a criança vive ao longo da educação infantil. Também é preciso destacar que a criança neste período se torna cada vez mais capaz do domínio das operações com o próprio corpo, um sujeito que faz coisas, que desenvolve habilidades, destrezas, que se expressa de variadas formas, que se manifesta como um ser ativo e criativo. Todas as ações, forma de expressão, de manifestação do gosto, da sensibilidade infantil são marcadas pelo que é vivido e aprendido nas creches e pré-escolas (mas também fora delas). Tudo isso constitui conhecimento escolar, na educação infantil. Tudo isso faz parte da experiência curricular (BUJES, 2001, p.20).

Percebe-se que todas as ações bem planejadas e organizadas, com a interação entre as crianças e/ou com os adultos, que ocorrem no cotidiano da Educação Infantil e que possibilitam o desenvolvimento integral, a autonomia e as crianças serem protagonistas dos seus conhecimentos, são consideradas experiências curriculares. Carvalho e Fochi (2017) defendem:

[...] que o cotidiano, em sua relação com o currículo, é um importante catalizador de experiências. Acreditamos que é a partir da potência do cotidiano (da vida emergente das relações ordinárias estabelecidas no contexto institucional) que podemos pensar no desenvolvimento de potentes ações pedagógicas que propiciem às crianças assumirem o papel de protagonistas na construção dos conhecimentos e de parceiros de jornada com os adultos professores (CARVALHO; FOCHI, 2017, p.29).

Nesse viés proposto por Carvalho e Fochi (2017), o cotidiano relacionado ao currículo é o potencializador da organização de experiências, o qual permite que as crianças sejam protagonistas na construção dos seus conhecimentos. Conforme



Barbosa (2009), o currículo acontece na participação das crianças na instituição escolar durante os momentos de cuidados físicos, nos momentos das contações de histórias, nas brincadeiras e nos espaços internos e externos, ou seja, está em constante ação. Por meio dessa forma de compreender o currículo “há lugar para a ludicidade, tempo para a construção de cultura de pares, pois as crianças criam conhecimento quando brincam sozinhas, ou quando interagem com outras crianças – da mesma idade, maiores ou menores – em grupos” (BARBOSA, 2009, p.51).

Essa autora, declara que:

O currículo é aqui compreendido como as intenções, as ações e as interações presentes no cotidiano: a vida na educação infantil explicita uma concepção curricular. Mas a vida não é o currículo. O currículo, enquanto organização e sistematização de intenções educacionais e ações pedagógicas, não pode dar conta do excesso de sentidos, do indizível e do invisível que há no viver cotidiano. A projeção e elaboração de um currículo é importante porque nos faz refletir e avaliar nossas escolhas e nossas concepções de educação, conhecimento, infância e criança, reorientando nossas opções. E essas são sempre históricas, sempre redutoras diante da imprevisibilidade que é viver no mundo. Isto é, o currículo diz respeito a acontecimentos cotidianos que não podem ser objetivamente determinados, podem apenas ser planejados tendo em vista sua abertura ao inesperado (BARBOSA, 2009, p.57).

Os professores, por meio do que é proposto nos documentos curriculares para a Educação Infantil, vão planejar e organizar os tempos e espaços para propiciar as interações das crianças entre elas e o meio, respeitando suas culturas, interesses e conhecimentos prévios. Lembrando que planejar na Educação Infantil é a “atitude de traçar, projetar, programar, elaborar um roteiro para empreender uma viagem de conhecimento, de interação, de experiências múltiplas e significativas para/com o grupo de crianças” (OSTETTO, 2000, p.177). O planejamento é flexível, permitindo ao professor repensar e reorganizar suas ações. Logo, “planejar na educação infantil é planejar um contexto educativo, envolvendo atividades e situações desafiadoras e significativas, que favoreçam a exploração, a descoberta e a apropriação de conhecimento sobre o mundo físico e social” (OSTETTO, 2000, p.193).

Ao planejar as práticas pedagógicas, considerando a ideia de currículo para a Educação Infantil, os professores podem abranger:

[...] os diferentes âmbitos que constituem a construção do conhecimento pela criança (linguagem gestual, corporal, oral, pictórica, plástica e escrita;

relações sociais, culturais e com a natureza). E exigem conhecer também as crianças por meio de seu complexo acervo de patrimônio lingüístico, intelectual, expressivo, emocional, enfim as bases culturais que as constituem como tal (COUTINHO; ROCHA, 2007, p. 11).

Desta maneira, Coutinho e Schmitt (2014) explicitam que, além de ter definido o que será trabalhado com as crianças, os professores precisam conhecer as crianças em relação aos seus saberes, experiências e curiosidades e, por meio disso, articularem com o trabalho selecionado. Ainda, as autoras ressaltam que todas as crianças possuem o direito de atenção e mediação por parte dos professores, assim como o direito a brincar, a interagir com os outros, ao acesso ao conhecimento e bens culturais e a espaços que sejam planejados e articulados com as experiências de vidas das crianças.

Segundo Oliveira (2014), essas experiências a serem vivenciadas pelas crianças nas instituições de Educação Infantil devem possibilitar que elas compreendam o mundo em sua volta e a si mesmas, ao mesmo tempo em que desenvolvem maneiras de pensar, sentir e resolver problemas em um ambiente envolto de diferentes linguagens e que valoriza o lúdico, as brincadeiras e as culturas infantis. Esses procedimentos propiciarão diversas oportunidades de interações entre as crianças da mesma e de diferentes faixas etárias e também com adultos, uma vez que “[...]. À medida que o grupo de crianças interage, são construídas culturas infantis e a identidade de cada criança” (OLIVEIRA, 2014, p.190).

As interações que ocorrem nos espaços escolares devem propiciar às crianças o autoconhecimento e o conhecimento de mundo. Dessa forma:

[...] falar em orientações curriculares para a Educação Infantil significa assumir que não se trata de elaborar um documento que defina e prescreva as ações e os seus conteúdos, mas que se identifique o que constitui o universo do processo educativo em contextos coletivos mantendo viva a ideia da criança como centro do planejamento pedagógico. Assim, o currículo está em permanente movimento, se reinventa a cada experiência educativa e reconhece a autoria e protagonismo de profissionais e crianças (COUTINHO; SCHMITT, 2014, p.217).

Nesse sentido, conforme Oliveira (2022), para elaborar um bom planejamento e para possibilitar novas experiências, é essencial conhecer os saberes que as crianças já possuem.

Desenvolver um currículo pautado em experiências demanda considerar as crianças como produtoras de culturas, de conhecimentos, da sua própria identidade e da sua autonomia. Por isso, as atividades cotidianas precisam ser planejadas com base na organização do tempo e dos ambientes colocados à disposição das crianças com materiais que estimulem as brincadeiras, as expressões, as diversas linguagens, a criatividade, a imaginação, bem como permitam resoluções de problemas, o raciocínio lógico, a interação entre o mundo interno e externo (OLIVEIRA, 2022, p.47).

Nesse viés de organização e de propiciar às crianças experiências diversificadas, a BNCC (2018), pautada em propostas pedagógicas na Educação Infantil com eixos norteadores nas interações e nas brincadeiras, assegura às crianças os direitos de: conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se, expondo uma organização curricular estruturada em cinco campos de experiências, definindo em cada um objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, dividindo em três grupos etários, de acordo com a especificidade das crianças. Esses “campos de experiências constituem um arranjo curricular que acolhe as situações e as experiências concretas da vida cotidiana das crianças e seus saberes, entrelaçando-os aos conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural” (BRASIL, 2018a, p.40). Sendo:

- O eu, o outro e o nós – na interação entre si e com adultos “as crianças vão constituindo um modo próprio de agir, sentir e pensar e vão descobrindo que existem outros modos de vida, pessoas diferentes, com outros pontos de vista” (BRASIL, 2018a, p.40).
- Corpo, gestos e movimentos – é com o corpo que as crianças exploram o mundo, os espaços e os objetos, por meio dos seus gestos e movimentos.
- Traços, sons, cores e formas – “Conviver com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, [...] possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens [...]” (BRASIL, 2018a, p.41).
- Escuta, fala, pensamento e imaginação – “Na Educação Infantil, é importante promover experiências nas quais as crianças possam falar e ouvir, potencializando sua participação na cultura oral [...]” (BRASIL, 2018a, p.42).
- Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações – as crianças estão inseridas em diferentes espaços e tempos, demonstrando curiosidade sobre seu corpo, animais e os diferentes materiais que podem manipular (BRASIL, 2018a).

Por meio dos campos de experiências, busca-se um trabalho pedagógico pautado nas experiências das crianças, que respeitam suas especificidades, que valorizam seus conhecimentos prévios, que propiciam as interações com os outros e o meio, que favorecem a autonomia, a confiança, a socialização e que possibilita que as crianças sejam protagonistas dos seus conhecimentos (FINCO, 2015; FOCHI, 2015; PANDINI-SIMIANO; BUSS-SIMÃO, 2016).

Dessa forma:

O **currículo por campos de experiências** defende a necessidade de conduzir o trabalho pedagógico na Educação Infantil por meio da organização de práticas abertas às iniciativas, desejos e formas próprias de agir da criança que, mediadas pelo professor, constituem um contexto rico de aprendizagens significativas. Assim, os campos de experiências apontam para a imersão da criança em situações nas quais ela constrói noções, afetos, habilidades, atitudes e valores, construindo sua identidade. Eles mudam o foco do currículo da perspectiva do professor para a da criança, que empresta um sentido singular às situações que vivencia à medida que efetiva aprendizagens (OLIVEIRA, 2018, p.10, grifos da autora).

Nessa perspectiva, o desafio da organização curricular por meio dos campos de experiências “[...] é romper com a forma escolar de currículo organizado por disciplinas e áreas de conhecimentos, que tem sido os ‘modelos’ incorporados e instituídos na creche e pré-escola” (PANDINI-SIMIANO; BUSS-SIMÃO, 2016, p.82). De acordo com Fochi (2015), essa maneira de organização em colocar as crianças como centro do projeto educativo é compreender que as experiências são contínuas. Os campos de experiência não podem ser tratados:

[...] como divisões de áreas ou componentes disciplinares tal qual a escola está acostumada a se estruturar. Não significa olhar simples e isoladamente para uma divisão curricular, apartando-a da organização do contexto, mas compreender que a organização dos espaços, a escolha dos materiais, o trabalho em pequenos grupos, a gestão do tempo e a comunicação dos percursos das crianças constituem uma ecologia educativa. Implica conceber que ali se abrigam as imagens, as palavras, os instrumentos e os artefatos culturais que constituem os campos de experiência (FOCHI, 2015, p. 222-223).

Nesse sentido, conforme o autor, é necessário pensar nos campos de experiências como um todo, sem dividi-los ou separá-los, as organizações dos espaços e contextos, precisam ter um olhar lúdico, contínuo e com experiências significativas. E, nesse mesmo entendimento, Oliveira (2022) ressalta que os professores, ao organizarem as atividades, devem possuir “[...] intencionalidade

educativa, envolvendo investigação, descobertas, busca por significados, exercício de construção, de desconstrução e reconstrução de aprendizagens e principalmente a integração entre os campos de experiências” (OLIVEIRA, 2022, p.49).

Dessa forma, pode-se entender que os campos de experiências conversam entre si, e uma ação do professor bem planejada, que tem o entendimento das crianças como sujeitos que brincam, interagem, questionam, agem e fazem, abrange todos os cinco campos de experiências.

### 2.3.2 Conhecimento do conteúdo: a Matemática na Educação Infantil

O conhecimento do conteúdo conforme Shulman (1986, 2014), refere-se aos conhecimentos, compreensões e aptidões a serem adquiridas pelos estudantes. No caso da Educação infantil, atualmente, consta nos documentos oficiais a proposição dos objetivos e campos de experiências que devem nortear o planejamento das práticas pedagógicas a serem desenvolvidas pelos professores. Autores como Cerquetti-Abekane e Berdonneau (1997), Aragão (2010) e Lorenzato (2011) abordam sobre as noções e conhecimentos matemáticos a serem desenvolvidos na Educação Infantil.

Em se tratando dos conhecimentos matemáticos na Educação Infantil, segundo Lorenzato (2011), o professor deve oferecer oportunidades por meio das quais as crianças realizem experiências e descobertas, com sua observação e orientação. Assim, elas terão possibilidades de desenvolver suas habilidades em resolver problemas, por isso se faz necessário que o professor as incentive e as encoraje a fazer perguntas, apresentar suas justificativas, trocar ideias e a se comunicar com os colegas sobre o que estão fazendo no momento. Baseando sempre nas vivências da criança, aproveitando seus conhecimentos prévios, com o objetivo de propiciar “à criança condições para ela trabalhar significativamente com as noções matemáticas, com o fazer matemático, para que aprecie novos conhecimentos, a beleza da matemática, e se beneficie das descobertas desses conhecimentos no cotidiano” (LORENZATO, 2011, p.1).

Conforme Cerquetti-Aberkane e Berdonneau (1997), trabalhar com a Matemática na Educação Infantil é:

[...] oferecer à criança a oportunidade de agir, e posteriormente levá-la a refletir acerca de suas ações: reviver em pensamento os acontecimentos que acabaram de se desenvolver, antecipar o que poderia vir a acontecer, procurar prever... Desta forma, ela não somente poderá ser confrontada com uma quantidade razoável de fatos com os quais progressivamente se familiarizará (principalmente através de repetidos contatos), como também, e mais do que isso, irá elaborar *imagens mentais* relativas a eles, e, ao vinculá-los e dar-lhes sentido, estruturar pouco a pouco os seus conhecimentos (CERQUETTI-ABERKANE; BERDONNEAU, 1997, p.4, grifos do autor).

A exemplo disso, pode-se utilizar a contação de histórias: ao ler uma história, o professor pode fazer perguntas, tais como “O que vai acontecer?”, “Por que aconteceu?”; isso enquanto mostra os fatos por meio de imagem às crianças, que conseguem visualizar, perceber e relacionar o que estão observando com a fala do professor. Outro exemplo é uma brincadeira com barquinho de papel: é possível colocar uma bacia com água no centro da conversa e, antes de inserir a dobradura nela, conversar com as crianças sobre o que acontecerá, depois colocar o barco e discutir sobre o que aconteceu com o barquinho ao ser colocado na água e o porquê que aquilo aconteceu. Em outros momentos, lembrar daquelas situações com as crianças para que aos poucos, e por meio de ações repetidas, as crianças possam perceber e formular suas conclusões, adquirindo e estruturando seus conhecimentos.

Lorenzato afirma que “A criança aprende pela sua ação sobre onde vive: a *ação das crianças sobre os objetos*, através dos sentidos, é um meio necessário para que ela consiga realizar uma aprendizagem significativa” (LORENZATO, 2011, p.11, grifos do autor). Utilizar os sentidos é uma das maneiras de possibilitar que as crianças aprendam, mas não única, pois é importante oportunizar diversas situações para que elas se apropriem do mesmo conceito. Dessa forma, percebe-se o quanto é necessário o professor, em suas práticas pedagógicas, propiciar experiências diversificadas às crianças, de modo que vão observando, percebendo e construindo seu conhecimento sobre o mundo ao seu redor.

De acordo com Leonardo, Menestrina e Miarka (2014), deve ser proporcionado às crianças a oportunidade de construir os conceitos matemáticos por meio de brincadeiras e ações lúdicas, nas quais a criança participe de situações que despertem sua curiosidade e utilizem a sua interpretação do mundo, valorizando suas potencialidades. Esses autores declaram que:

[...] a matemática está presente na vida das crianças com o objetivo de ampliar suas habilidades, aumentar sua capacidade de resolver problemas, desenvolver sua argumentação através dos questionamentos sobre resultados, oportunizando desta forma, a autonomia delas (LEONARDO; MENESTRINA; MIARKA, 2014, p.63).

Os conhecimentos matemáticos na Educação Infantil propiciam às crianças a oportunidade de resolverem problemas, a questionar resultados e dá a elas a oportunidade de serem autônomas. Segundo Aragão (2010), a Matemática, nessa etapa de ensino:

[...] Advém de noções e conceitos matemáticos na relação com outras ideias os aspectos fundamentais de capacitar a criança a descrever o mundo, a compreendê-lo para interpretá-lo, a dar-lhe sentido e atribuir-lhe significados, a construir esquemas para adquirir e relacionar ideias ou conceitos sobre este mundo, ao tempo que desenvolve seu raciocínio lógico, em categorias, em princípios, em critérios, em relações de implicação e de inclusão (ARAGÃO, 2010, p.11).

A Matemática no cotidiano escolar pode ser explorada por meio de diversos objetos com diferentes tamanhos, espessuras e cores, pois estes podem ser classificados, seriados e quantificados. Na área externa, podem brincar de encher objetos de areia e esvaziá-los, correr, pular, saltar, entre outras ações, as quais desenvolvem noções de rápido, devagar, alto e baixo. A Matemática, também, está presente durante uma roda de conversa, um diálogo entre as crianças e/ou adultos, em que as crianças aprendem a formular perguntas, questionar e a dar respostas sobre determinada situação ou assunto abordado.

O professor de Educação Infantil precisa compreender as noções e conhecimentos matemáticos que devem ser propiciados para as crianças durante as experiências e vivências de exploração do ambiente, de objetos, na contação de uma história, na roda de conversa, entre outros. De acordo com Lorenzato (2011) “A exploração matemática pode ser um bom caminho para favorecer o desenvolvimento intelectual, social e emocional da criança” (LORENZATO, 2011, p.1). Assim, ao garantir a exploração de diferentes situações, objetos e ambientes que envolvam os conhecimentos matemáticos na Educação Infantil, conforme a faixa etária, o professor possibilitará o desenvolvimento integral da criança.

Na BNCC (2018), os conceitos e noções matemáticas estão implícitos e explícitos nos direitos e objetivos de aprendizagem, expostos nos cinco campos de experiências, como exposto a seguir:

➤ O eu, o outro e o nós: Ao se comunicar com o outro, as crianças estão desenvolvendo a construção do pensamento, de raciocínio lógico, tentando formar frases de maneira que o outro a compreenda. Ao abordar que cada um tem características físicas diferentes, elas estão desenvolvendo noções de diferenças e comparação com o outro, por exemplo: Maria tem a cor de cabelo igual a de João, o cabelo da Ana é mais comprido que o de Maria.

➤ Corpo, gestos e movimentos: Durante as brincadeiras, ao deslocar seu corpo nos diferentes espaços da escola, a criança é orientada por noções de frente, atrás, em cima, embaixo, dentro, fora, perto, longe, esquerda e direita. Portanto, utilizar brincadeiras que possibilitam a criança a saltar, girar, deslocar e equilibrar ou, ainda, brincadeiras que as crianças escutem comandos, como rápido e devagar.

➤ Traços, sons, cores e formas: Ao brincar com massa de modelar, pode-se explorar as cores, texturas, as formas e volumes dos objetos criados e seus respectivos tamanhos. Ao fazer um desenho em uma folha, a criança desenvolve noções de dentro e fora; ao ouvir músicas de diversos ritmos, sendo elas lentas ou rápidas a criança aprende a explorar os diferentes sons dos instrumentos musicais e seus tamanhos, comprimento e largura; ao utilizar blocos lógicos ou peças de montar, a criança desenvolve o raciocínio lógico durante as construções de prédios, casas, trens, além da atenção, imaginação e criatividade, é possível separar/classificar os blocos lógicos por cores e tamanhos.

➤ Escuta, fala, pensamento e imaginação: Durante o diálogo entre crianças e adultos, as crianças expressam desejos e opiniões, possibilitando que ela desenvolva o raciocínio lógico enquanto dá sequência nos seus pensamentos. Ao ouvir histórias, as crianças percebem que as informações possuem uma sequência, um começo, meio e fim, bem como adquirem a percepção da direção de uma leitura realizada pelo professor (de cima para baixo, da esquerda para a direita), por exemplo.

➤ Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações: Neste campo a Matemática está explícita, uma vez que é por meio da convivência com outras pessoas que as crianças se deparam com as noções de quantidades, de distância, de medidas e formas geométricas, despertando, assim, a curiosidade.

Sendo assim, na Educação Infantil, é preciso que as práticas pedagógicas selecionadas para o planejamento do professor promovam “experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu



entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações” (BRASIL, 2018a, p.43). Assim, propiciando que sejam desenvolvidas relações espaciais e temporais, além de outras noções matemáticas, como estas apresentadas no QUADRO 3:

QUADRO 3 – NOÇÕES MATEMÁTICAS

grande/pequeno	mais/menos	aberto/fechado
maior/menor	muito/pouco	em cima/embaixo
grosso/fino	igual/diferente	direita/esquerda
curto/comprido	dentro/fora	primeiro/último/entre
alto/baixo	começo/meio/fim	na frente/atrás/ao lado
largo/estrito	antes/agora/depois	para frente/para trás/para o lado
perto/longe	cedo/tarde	para a direita/para a esquerda
leve/pesado	dia/noite	para cima/para baixo
vazio/cheio	ontem/hoje/amanhã	ganhar/perder
	devagar/depressa	aumentar/diminuir

Fonte: Lorenzato (2011, p.24)

Essas noções matemáticas devem ser introduzidas em diferentes situações e, ainda de acordo com Lorenzato (2011, p.25), “Seja qual for a noção e o campo matemático (espaço, número, medida) que estiver sendo trabalhado, haverá sempre uma relação direta com um dos conceitos físico-matemáticos”. Isso pode ser observado no QUADRO 4:

QUADRO 4 – CONCEITOS FÍSICO-MATEMÁTICOS

tamanho	quantidade	posição	volume
lugar	número	medição	comprimento
distância	capacidade	operação	massa
forma	tempo	direção	

Fonte: Lorenzato (2011, p.25)

Os conceitos físico-matemáticos abrangem todas as noções básicas que as crianças precisam aprender e que ajudam no desenvolvimento dos campos matemáticos. Lorenzato (2011) apresenta o que ele chama de processos fundamentais para a aprendizagem matemática:

Correspondência é o ato de estabelecer a relação “um a um” [...].  
 Comparação é o ato de estabelecer diferenças ou semelhanças [...].  
 Classificação é o ato de separar em categorias de acordo com semelhanças ou diferenças [...].  
 Sequenciação é o ato de fazer suceder a cada elemento um outro sem considerar a ordem entre eles [...].  
 Seriação é o ato de ordenar uma sequência segundo um critério [...].  
 Inclusão é o ato de fazer abranger um conjunto por outro [...].  
 Conservação é o ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição [...] (LORENZATO, p.25-26-27).

A consideração a esses processos fundamentais também leva ao envolvimento de noções matemáticas. Na Educação Infantil, toda a experiência que for desenvolvida com o intuito de favorecer:

[...] o raciocínio lógico, corrobora para a construção do número pela criança. Experiências com quantidades/quantificação [muito/pouco/mais/menos/igual/quantos], são noções vinculadas à construção do número pela criança (KLEIN; KONRATH, 2019, p.7).

É importante que o professor conheça sobre as inúmeras possibilidades de instigar nas crianças a curiosidade, de forma que elas observem e explorem o mundo, se locomovam, se direcionem, formulem perguntas e respostas, em que elas possam aprender a dar sequência a seu raciocínio, formulando seu pensamento de forma lógica, desenvolvendo noções de tempo, noções de velocidade, entre outros. Isso tudo de forma dinâmica e prazerosa, partindo do que elas já sabem e de algo que o professor percebe que desperta o interesse delas, por isso também a importância do olhar observador do professor.

### 2.3.3 Conhecimento pedagógico do conteúdo: as Práticas Pedagógicas na Educação Infantil

De acordo com Shulman (1986, 2014), o conhecimento pedagógico do conteúdo vai além de simplesmente conhecer o conteúdo. Trata-se, também, de como ensiná-lo, suas formas de organização e de despertar nas crianças o interesse sobre o assunto. Entretanto, ao abordar esse conhecimento em relação à Educação Infantil, durante a formação inicial, o enfoque deve ser dado as diversas formas que o professor pode conduzir suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, apontamentos sobre os conhecimentos necessários ao professor de Educação Infantil em relação às práticas pedagógicas com crianças de 0 a 5 anos e 11 meses são apresentados a partir dos estudos de Zabalza (1998), Kramer (2002), Campos (2009), Oliveira, Ferreira e Barros (2011), Schmitt (2014) e Herberitz (2016) e das proposições presentes em documentos oficiais como DCNEI (2009, 2010) e a BNCC (2018). Com intuito de oportunizar o desenvolvimento integral da criança, onde ela é a protagonista do seu conhecimento, partindo dos eixos norteadores: interação e brincadeira. Ressalta-se que, nesta faixa etária, conforme as DCNEI (2009, 2010) e

a BNCC (2018), trata-se de saberes e conhecimentos necessários para o desenvolvimento das crianças.

Conforme as DCNEI, compreende-se a criança como um:

Sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (BRASIL, 2010, p.12).

Dessa forma, conforme Kramer (2002), a formação de professores da Educação Infantil precisa enfatizar que as crianças sejam concebidas como sujeitos históricos, sociais e culturais. Reconhecer que elas possuem especificidades, capacidade de criação e imaginação. Que a educação das crianças tem como função valorizar seus conhecimentos prévios e propiciar novas aprendizagens.

As ações dos professores com as crianças da Educação Infantil são caracterizadas por sua especificidade, que de acordo com Schmitt (2014):

[...] é importante citar: a interação, a linguagem e a brincadeira como eixos estruturadores e estruturantes da ação pedagógica, a indissociabilidade do educar e cuidar presentes em todas as relações vividas com as crianças e na forma como são organizadas as condições para suas interações, o corpo como aspecto dimensão central na ação das e na relação com elas, a organização do tempo e espaço, a observação, a auscultação e a documentação (planejamento, registro e avaliação) como estratégias para articulação da ação pedagógica (SCHMITT, 2014, p.51).

São as ações dos professores, as possibilidades que proporcionam às crianças, as formas de acolher, de organizar os espaços e de observar e perceber a importância de suas ações que colaboram com o desenvolvimento integral da criança.

Instituições e profissionais de Educação Infantil precisam reconhecer a criança em sua individualidade, respeitando suas diferenças, preferências, singularidades e entendendo-as como membros ativos e participantes da construção do seu aprendizado. Também precisam trabalhar em articulação e parceria com as famílias e responsáveis das crianças, estabelecendo ações complementares de educação e cuidado (BRASIL, 2018b, p.47).

Para ter uma Educação Infantil de qualidade Zabalza (1998) apresenta dez aspectos que considera fundamental, sendo:

- 1) Organização dos espaços;
- 2) Equilíbrio entre iniciativa infantil e trabalho dirigido no momento de planejar e desenvolver as atividades – com o intuito de desenvolver a autonomia e respeitar suas decisões, com as ações planejadas pelos professores com intencionalidade, visando o desenvolvimento de competências específicas nas crianças de acordo com a proposta curricular.
- 3) Atenção privilegiada aos aspectos emocionais;
- 4) Utilização de uma linguagem enriquecida – criar um ambiente onde se faça o uso da linguagem e as crianças possam falar, se expressar, exercitando, assim, a linguagem.
- 5) Diferenciação de atividades para abordar todas as dimensões do desenvolvimento e todas as capacidades.
- 6) Rotinas estáveis;
- 7) Materiais diversificados e polivalentes;
- 8) Atenção individualizada a cada criança;
- 9) Sistemas de avaliação, anotações, etc., os quais permitam o acompanhamento global do grupo e de cada uma das crianças.
- 10) Trabalho com os pais e as mães e com o meio ambiente (escola aberta).

Nesse viés, Campos (2009) ressalta que as crianças têm direito à brincadeira; à atenção individual; a um ambiente aconchegante, seguro e estimulante; ao contato com a natureza; a higiene e à saúde; a uma alimentação sadia; a desenvolver sua curiosidade, imaginação e capacidade de expressão; ao movimento em espaços amplos à proteção, ao afeto e à amizade; a expressar seus sentimentos; a uma especial atenção durante seu período de adaptação à creche; a desenvolver sua identidade cultural, racial e religiosa.

Portanto:

Um ambiente propício ao bem-estar físico, mental e emocional de crianças planeja, organiza e fornece espaços, materiais, mobiliários e brinquedos que podem proporcionar experiências significativas para ampliar as potencialidades da criança e incentivar o brincar e a exploração. O ambiente oferece oportunidades para que as crianças participem ativamente de sua própria aprendizagem, para que elas adquiram e dominem novas habilidades, ganhem autoconfiança, autonomia e sentimento de pertencimento (BRASIL, 2018b, p.61).

O professor deve aprender, de modo que compreenda como é e como organizar um ambiente que propicie as crianças explorarem diferentes espaços e materiais, de modo que as incentivem a explorar e brincar, desenvolvendo a autonomia, autoconfiança, adquira e domine novas habilidades. De modo, que suas práticas possibilitem as crianças um ambiente seguro e recheado de oportunidades visando seu desenvolvimento integral.

Desse modo, Oliveira, Ferreira e Barros (2011) salientam que na Educação Infantil está em destaque o conjunto de saberes, que compreende a aprendizagem das crianças como uma construção social fundamentada nas múltiplas interações entre seus pares e adultos nos contextos educativos. Ainda, expõem que,

[...] É no conjunto das atividades das crianças, nas ações possibilitadas pelo material disponível para a realização das atividades, na negociação que elas fazem das instruções e sugestões dos educadores, nos papéis que elas assumem nas interações que elas estabelecem entre si e com o professor, que o desenvolvimento infantil se dá (OLIVEIRA; FERREIRA; BARROS, 2011, p.19).

Dessa forma, as crianças vão se desenvolver por meio das interações possibilitadas pelas ações do professor. Para a realização das propostas pedagógicas é exposto nas DCNEI três princípios que precisam ser respeitados:

- ✓ Éticos: da autonomia, da responsabilidade, da solidariedade e do respeito ao bem comum, ao meio ambiente e às diferentes culturas, identidades e singularidades.
- ✓ Políticos: dos direitos de cidadania, do exercício da criticidade e do respeito à ordem democrática.
- ✓ Estéticos: da sensibilidade, da criatividade, da ludicidade e da liberdade de expressão nas diferentes manifestações artísticas e culturais (BRASIL, 2010, p.16).

Em relação aos princípios éticos, de acordo com as DCNEI (2009), cabe às instituições de Educação Infantil garantir às crianças a participação de práticas nas quais elas manifestem seus interesses, desejos e curiosidades, tenham suas produções e práticas tanto individuais quanto coletivas valorizadas, assim como autonomia nas escolhas das brincadeiras e na realização de atividades relacionadas ao cuidado pessoal.

No que se refere aos princípios políticos, conforme os documentos norteadores, na Educação Infantil se deve promover uma formação participativa e crítica para as crianças, com o intuito de proporcionar uma educação para cidadania,

criando contextos que permitam as crianças “a expressão de sentimentos, ideias, questionamentos, comprometidos com a busca do bem estar coletivo e individual, com a preocupação com o outro e com a coletividade” (BRASIL, 2009, p.8).

Já os princípios estéticos tratam de organizar nas instituições de Educação Infantil experiências diversificadas que valorizam nas crianças o ator criador e a construção de respostas singulares, que ampliam e possibilitam as crianças expressarem e comunicarem e organizarem seus pensamentos e ideias. Além disso, por meio dessa organização a criança terá acesso a convivência, assim como a brincadeiras e trabalhos em grupos, provendo a iniciativas de buscarem soluções para problemas e conflitos (BRASIL, 2009).

Assim, se faz necessário uma prática pedagógica que propicie situações onde as crianças se desenvolvam de forma autônoma e criativa, partindo da sua realidade e de suas curiosidades. Cabe ao professor instigar as crianças a observarem o mundo ao seu redor, questionarem e responderem, desenvolverem sua autonomia e a criatividade por meio de interações e brincadeiras.

De acordo com Herbertz (2016), é papel do professor compreender e proporcionar situações que as crianças interajam entre si e com adultos, proporcionando novas possibilidades de relação com o mundo, de forma a compreendê-lo e construir novas aprendizagens. As aprendizagens se tornam significativas a partir do momento que as atividades permitirem a interação entre os pares, mas considerando as singularidades de cada sujeito, pois “[...] Cada criança é única no seu modo de ser, pensar, agir [...]” (HERBERTZ, 2016, p.64). Por meio dessas interações, a criança vai aprendendo a conviver com o outro, a compreender e respeitar as diferenças de cada um. As crianças são curiosas, exploram o desconhecido e aprendem na interação com o ambiente e o outro.

Os eixos norteadores da Educação Infantil são a interação e a brincadeira, como está exposto nas DCNEI (2010). Portanto, as práticas pedagógicas em turmas de Educação Infantil devem garantir experiências que estimulem as crianças a utilizarem seus aspectos sensoriais e expressivos. Além disso, é fundamental que “Incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza” (BRASIL, 2010, p.26).

Nesse mesmo documento, também são expostas outras situações, como contato com diferentes linguagens, experiências com narrativas, gêneros textuais,

ações que ampliem a confiança e a participação das crianças nestas práticas pedagógicas sendo individuais ou coletivas. Além disso, há as relações quantitativas de medidas, formas, de orientações espaciais e temporais, e situações que possibilitem o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático (BRASIL, 2010).

Nesse mesmo viés, tem-se na BNCC (2018) que, além de reforçar que as aprendizagens das crianças devem ser por meio de práticas pedagógicas que favoreçam as interações e brincadeiras, também é fundamental trazer os direitos de aprendizagem e desenvolvimento que devem ser contemplados nas práticas pedagógicas, sendo eles:

- 1) Conviver com outras crianças e adultos, por meio de interações e brincadeiras;
- 2) Brincar de diferentes formas, em diferentes espaços sendo internos (salas de referências) ou externos (parque), e tempos;
- 3) Participar nas escolhas, sendo elas de brincadeiras, materiais e/ou ambientes;
- 4) Explorar os espaços, objetos, movimentos, sons, formas, histórias, materiais, os elementos da natureza (como brincar na areia, observar o sol e a chuva, sentir o vento),
- 5) Expressar-se como sujeitos, suas necessidades, sentimentos, gostos e opiniões; e
- 6) Conhecer-se como sujeito, construir sua identidade, e uma imagem positiva de si, seu corpo e seus gostos.

Deve-se desenvolver em diferentes situações, em diferentes espaços e momentos, práticas pedagógicas que despertem na criança a curiosidade e o prazer em querer conhecer e aprender mais sobre o mundo que a rodeia, possibilitando assim que ela seja a protagonista do seu conhecimento.

De forma geral, este capítulo tratou sobre as práticas pedagógicas do professor, entendimentos e significados e o que é preciso para que uma prática pedagógica seja considerada como tal. Faz-se indispensável trazer autores que tratam sobre os conhecimentos necessários a um professor, assim como o que é essencial abordar na formação inicial de um futuro professor de Educação Infantil. Assim, foram apresentados aspectos importantes a serem trabalhados com turmas de Educação Infantil, visando, conforme as diretrizes e base, o desenvolvimento integral das crianças.

No capítulo a seguir, com a finalidade de atender à pergunta norteadora, será respondido o seguinte questionamento: Quais as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática para os professores da Educação Infantil em processo de formação inicial? Serão abordados aspectos sobre as concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática, bem como a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a formação de professores, por meio de uma revisão bibliográfica do tipo estado de conhecimento, além de aspectos da Modelagem Matemática na Educação Matemática na Educação Infantil.



### **3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Neste capítulo, será abordado brevemente o entendimento de Educação Matemática, seguido pela tratativa da Modelagem Matemática dentro dessa perspectiva. Além disso, serão exploradas diferentes concepções e usos da Modelagem Matemática na Educação Matemática na Educação Infantil e na Formação de Professores. Inicia-se com uma breve contextualização da Modelagem Matemática na Educação Matemática e a apresentação de perspectivas como alternativa pedagógica, ambiente de aprendizagem, estratégia de ensino e aprendizagem e metodologia de ensino. Em seguida, adentra-se ao campo da Modelagem Matemática na Educação Matemática e formação de professores por meio de uma revisão bibliográfica em dissertações, teses e artigos. Serão feitos dois recortes: 1) pesquisas voltadas à Modelagem Matemática na Educação Matemática e à formação de professores para turmas de Educação Infantil em cursos de Formação de Docentes, nível médio, e na Licenciatura em Pedagogia; 2) pesquisas que abordam a formação de professores e a Modelagem Matemática na Educação Matemática como metodologia de ensino, seguindo a concepção de Burak (1992, 2004, 2010, 2019). Por último, será tratada a Modelagem Matemática na Educação Matemática na Educação Infantil.

#### **3.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

A Educação Matemática surgiu no século XIX, devido aos questionamentos sobre o ensino da Matemática e a preocupação dos matemáticos para que os conhecimentos matemáticos se tornassem mais acessíveis aos estudantes. As discussões sobre Educação Matemática, no Brasil, originaram na década de 1950 e foram consolidadas em 1988 com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005).

A Educação Matemática, de acordo com Flemming, Luz e Mello (2005) “pode ser caracterizada como uma área de atuação que busca, a partir de referenciais teóricos consolidados, soluções e alternativas que inovem o ensino de Matemática” (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005, p.13). Portanto, é possível compreender que a Educação Matemática não se limita somente a transmitir

conhecimentos matemáticos, mas também procura constantemente aprimorar e renovar métodos de ensino com base em fundamentos teóricos sólidos. A ênfase da Educação Matemática está na busca por abordagens pedagógicas inovadoras e eficazes, alinhadas com teorias consolidadas para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), “[...] a EM é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática”. Além disso, está: “[...] diretamente relacionada com a filosofia, com a matemática, com a psicologia e com a sociologia, mas a história, a antropologia, a semiótica, a economia e a epistemologia têm também prestado sua colaboração” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p.5).

Visto que as práticas envolvem os domínios de conteúdo (matemática) e de ideias e processos pedagógicos de como ensinar e construir o conhecimento escolar, tem-se como objeto de estudo da Educação Matemática o envolvimento das “[...] múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p.9).

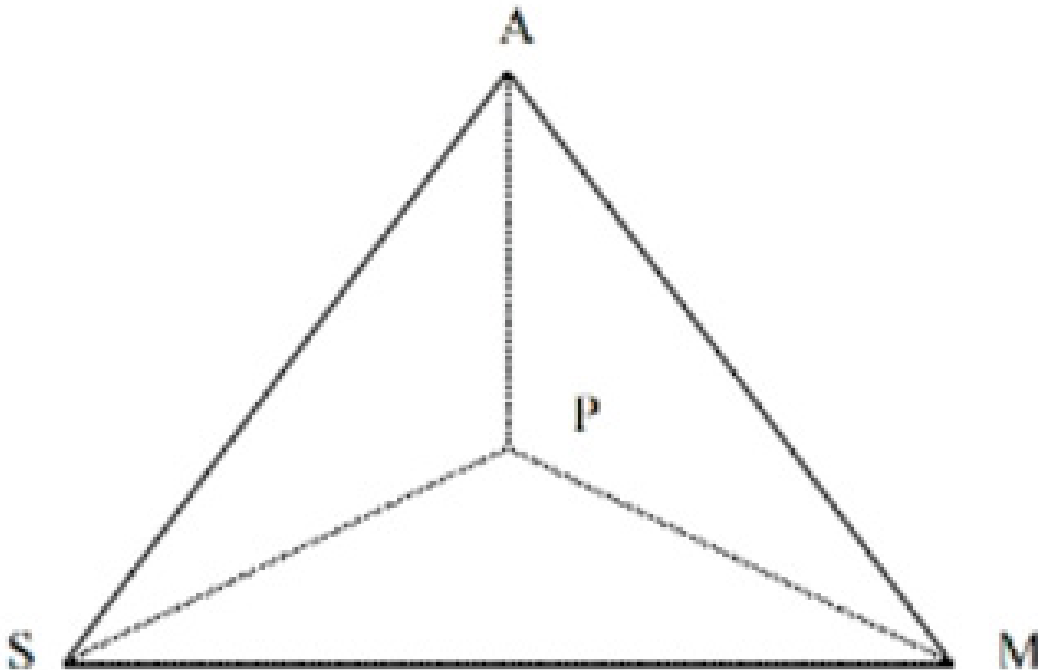
Para esses autores, a Educação Matemática é um campo profissional e uma área de conhecimento, uma vez que para eles “[...] é tanto uma área da pesquisa teórica quanto uma área de atuação prática, além de ser, ao mesmo tempo, ciência, arte e prática social” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p.12). Nesse sentido, o objeto de estudo da Educação Matemática envolve as complexas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico. De acordo com os autores, a Educação Matemática é simultaneamente um campo profissional e uma área de conhecimento, tendo em vista que ela é percebida como uma combinação de pesquisa teórica e prática de atuação, sendo considerada, ao mesmo tempo, ciência, arte e prática social. Essa abordagem integrada destaca a diversidade e a complexidade inerentes à Educação Matemática, abrangendo tanto aspectos teóricos quanto práticos e reconhecendo sua natureza multifacetada.

Para Higginson (1980), os professores em sala de aula, aqueles que escrevem os currículos e os formadores de professores e pesquisadores são educadores matemáticos, e a disciplina que abrange as preocupações voltadas ao âmbito profissional relacionadas a aquisição de conhecimentos matemáticos é a

educação matemática. Nesse sentido, “O objetivo de um educador matemático é otimizar, tanto do ponto de vista intelectual como emocional, a experiência de aprendizagem matemática do aluno” (HIGGINSON, 1980, p.3, tradução nossa<sup>7</sup>). Diante disso, de acordo com o autor, esse objetivo não tem sido atendido, ou seja, as experiências não estão sendo satisfatórias para os estudantes nem intelectualmente e nem emocionalmente.

Ainda, o mesmo autor indica a existência de quatro dimensões na educação matemática que se relacionam entre elas, nomeada como MAPS, cuja sigla é identificada como: matemática (M), Filosofia (A), Psicologia (P) e Sociologia (S), podendo ser representadas pela imagem de um tetraedro (FIGURA 3).

FIGURA 3 – TETRAEDRO DE HIGGINSON



FONTE: Burak e Klüber (2008, p. 95).

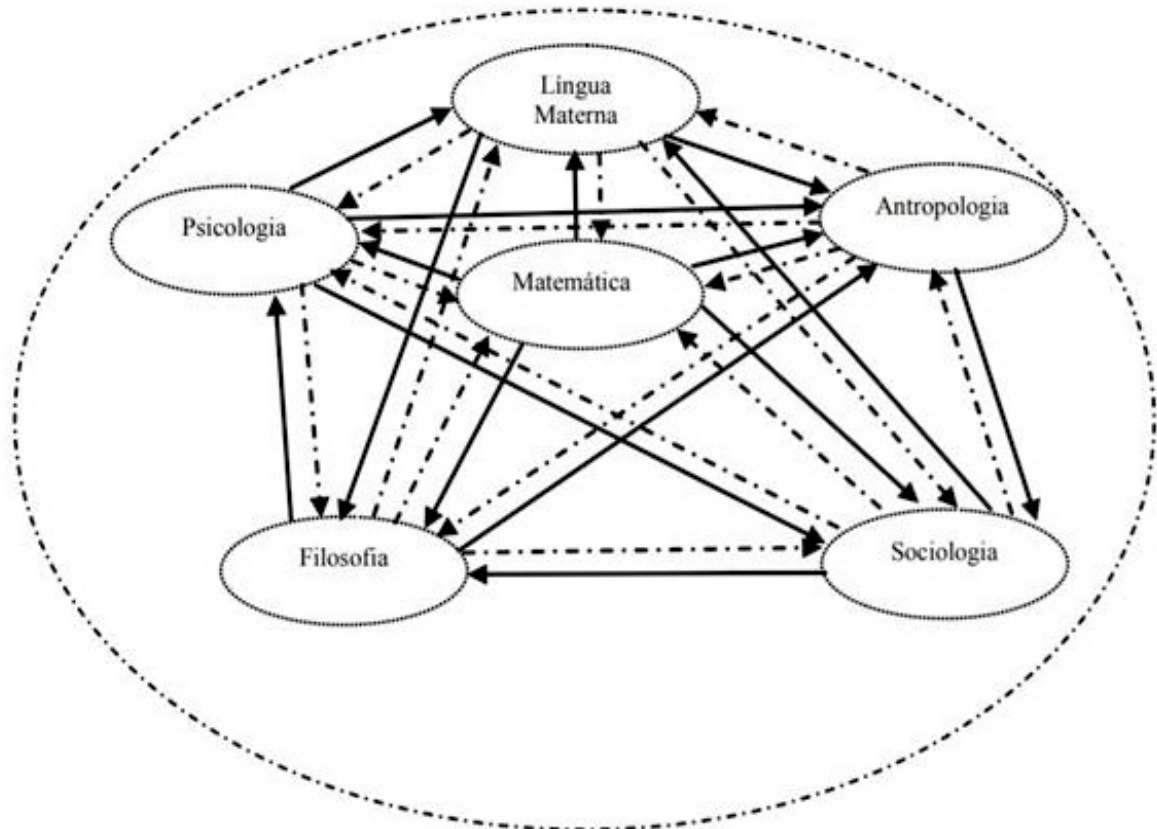
Conforme a figura, cada área representa uma face e seus interesses se entrecruzam. Por exemplo, a aresta PS representa a interação entre a Psicologia e a Sociologia, e MPS é a intersecção entre as áreas da Matemática, Filosofia e Sociologia.

<sup>7</sup> “The aim of a mathematics educator is to optimize, from both intellectual and emotional viewpoints, the mathematics learning experience of the student” (texto original).

Para Higginson, a natureza da educação matemática é definida de forma necessária e suficiente por essas quatro áreas, demonstrando que esse modelo é fechado por meio de algumas perguntas: O quê? Quando? Como? Onde? Quem? Por quê? As respostas dessas perguntas correspondem a cada uma das dimensões: O quê? (Matemática), Por quê? (Filosofia), Quando e como? (Psicologia) e Quem e Onde? (Sociologia) (RIUS, 1989).

Conforme Burak e Klüber (2008), a Educação Matemática tem mostrado avanços significativos nas últimas décadas, cuja situação o Higginson havia ressaltado que com o passar do tempo o modelo do tetraedro poderia se tornar obsoleto e isso “[...] de fato, vem ocorrendo pela incorporação de outras áreas de conhecimento à Educação Matemática, como a Antropologia, a Língua Materna, a História da Matemática, a Epistemologia e outras” (BURAK, KLÜBER, 2008, p. 96). Dessa maneira, com intuito de incluir essas novas áreas, esses autores propuseram uma ampliação do modelo do tetraedro com uma nova configuração para representar a Educação Matemática (FIGURA 4).

FIGURA 4 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



FONTE: Burak e Klüber (2008, p. 98).

Conforme pode ser observado na FIGURA 4, essa nova forma de representação da Educação Matemática, para os autores:

[...] reflete uma visão da Matemática como um de seus componentes e não “o componente”. A percepção da Matemática como parte do todo, e não como o todo em si, promove novos enfoques e gera a possibilidade de se estabelecer interações. Confere, sobretudo, a possibilidade de se tratar a Matemática e o seu ensino e a aprendizagem em um contexto em que se favorecem as múltiplas interações entre as áreas que a constituem, as quais, por sua vez, agem e interagem em uma relação de reciprocidade (BURAK, KLÜBER, 2008, p.97).

Assim, “[...] a Matemática parece interagir com as diferentes áreas do conhecimento, possibilitando um entendimento de que ela é a ‘adjetivação’, ficando a ‘substantivação’ para a Educação” (BURAK; KLÜBER, 2008, p. 98). Com isso, todas as áreas se interagem e a Matemática passa a ser vista como parte do todo, tratando seu ensino e aprendizagem na multiplicidade das relações de todas as áreas.

Nesse viés, a Educação Matemática, de acordo com Bicudo (1999):

[...] toma como ponto de partida o cuidado com o aluno, considerando sua realidade histórica e cultural e possibilidades de vir-a-ser; cuidado com a Matemática, considerando sua história e modos de manifestar-se no cotidiano e na esfera científica; cuidado com o contexto escolar, lugar onde a educação escolar se realiza; cuidado com o contexto social, onde as relações entre pessoas, entre grupos, entre instituições são estabelecidas e onde a pessoa educada também de um ponto de vista matemático é solicitada a situar-se, agindo como cidadão que participa das decisões e que trabalha participando das forças produtoras (BICUDO, 1999, p. 7).

Pode-se perceber que neste contexto a Matemática é trabalhada partindo da realidade do estudante, de situações cotidianas e do contexto escolar, respeitando as relações entre professores e estudantes e visando a formação de um estudante que participa das decisões e trabalha em conjunto.

A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, segundo Burak (2014, 2017, 2019), visa a formação do estudante não só em aspectos relacionados à Matemática, mas também de modo que ele se torne um cidadão crítico, autônomo e capaz de tomar decisões. Nesse sentido, a Modelagem Matemática alinhada:

[...] à perspectiva das Ciências Humanas e Sociais e na complexidade do conhecimento considerando as perspectivas e suas especificidades podem

favorecer uma nova forma de ver o mundo e os fenômenos, bem como o ensino de Matemática (BURAK, 2014, p.13).

Diante disso, a ênfase na integração de elementos sociais e humanos sugere uma abordagem mais abrangente e contextualizada para o ensino de Matemática. Essa abordagem alinhada às Ciências Humanas e Sociais pode contribuir para tornar o ensino mais envolvente, significativo e conectado à realidade dos estudantes, promovendo uma compreensão mais profunda e aplicada dos conceitos matemáticos. Portanto, pode-se apontar para a importância da Modelagem Matemática como uma abordagem valiosa dentro do campo da Educação Matemática, capaz de enriquecer a forma como os conceitos matemáticos são abordados e aprendidos.

### 3.2 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No Brasil, a consolidação da Modelagem Matemática teve como percursores os professores Aristides C. Barreto, Ubiratan D' Ambrósio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani, os quais iniciaram o movimento pela Modelagem Matemática e foram conquistando adeptos (BIEMBENGUT, 2009).

Na década de 1980, na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, o professor Doutor Rodney Carlos Bassanezi trabalhou com a Modelagem Matemática com um grupo de professores em Biomatemática. Eles estudaram sobre modelos de crescimento cancerígenos. Esse professor também desenvolveu uma experiência na disciplina Cálculo Diferencial e Integral, que possuía programa definido em uma turma regular do curso de Engenharia de Alimentos (BURAK, 2004).

Para Bassanezi (2002, 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”. A partir de temas da realidade do estudante, são levantados problemas e encontradas as soluções por meio do modelo matemático<sup>8</sup>, que se trata de aplicações da Matemática. Esses

---

<sup>8</sup> Para Bassanezi (2002, p. 325) modelo matemático “é uma representação simbólica envolvendo uma formulação matemática abstrata”.

modelos resultavam em equações ou em outros conteúdos matemáticos. Assim, “a aprendizagem realizada por meio da modelagem facilita a combinação dos aspectos lúdicos da matemática com seu potencial de aplicações” (BASSANEZI, 2002, p.16). Logo, quando o estudante é levado a interpretar as soluções no contexto original, consegue conectar os aspectos lúdicos da matemática com suas aplicações no mundo real, tornando o aprendizado mais significativo e envolvente. Portanto, a Modelagem Matemática não desenvolve apenas habilidades matemáticas, mas também promove uma abordagem prática e contextualizada do conhecimento matemático.

A partir desses trabalhos iniciados por Bassanezi, pode-se compreender que, em meados 1983, foi instituído um movimento de divulgação da Modelagem Matemática no Brasil por meio de cursos de especialização na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guarapuava – FAFIG, atualmente Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO (BURAK, 2004; 2016), entre outros.

[...] Essa trajetória envolve estudos, discussões, reflexões durante a realização de cursos de formação continuada para professores da Educação Básica e nos cursos de Pós-Graduação, nas disciplinas de Licenciatura em Matemática e dos cursos de Pedagogia, bem como, a partir da prática efetiva de sala de aula com estudantes da Educação Básica. Esta formulação da Modelagem é elaborada na interação com professores da Educação Básica, estudantes da graduação, da pós-graduação e da escola básica, durante as últimas três décadas (BURAK, 2017, p.15).

Como já ressaltado, a Modelagem Matemática iniciou-se como matemática aplicada e, conforme ganhava adeptos, passou a ser vista em uma perspectiva de Educação Matemática. Novos estudos voltados para ela enquanto proposta para a educação básica foram desenvolvidos e, em decorrência disso, novas concepções, formas e maneiras de vê-la e concebê-la surgiram. Sendo assim, alguns autores compreendem a Modelagem Matemática como alternativa pedagógica (ALMEIDA; DIAS, 2004), ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2004), estratégia de ensino e aprendizagem (BASSANEZI, 2002; BIEMBENGUT; HEIN, 2013), metodologia de ensino (BURAK, 1992, 2010) e sistema de aprendizagem (CALDEIRA, 2009). Mas, mesmo sendo vista de diferentes formas, os autores que investigam sobre a

Modelagem Matemática na Educação Matemática<sup>9</sup> concordam que o ponto de partida são as situações do cotidiano do estudante, conforme poderá ser observado a seguir.

### 3.2.1 Modelagem Matemática como alternativa pedagógica

A Modelagem Matemática para Almeida e Dias (2004), Almeida e Brito (2005), Almeida e Vertuan (2011), Almeida, Silva e Vertuan (2012) é compreendida como uma alternativa pedagógica, na qual são abordados problemas, não necessariamente matemáticos, por meio da Matemática.

Segundo Almeida e Dias (2004), a Modelagem Matemática, pode proporcionar aos estudantes oportunidades de aprender os conteúdos matemáticos partindo dos problemas de sua realidade, despertando seu interesse em aprender e desenvolvendo um conhecimento crítico e reflexivo. De acordo com as autoras, a atividade de Modelagem Matemática pode ser vista como cooperativa, pois a construção do conhecimento se dá por meio das interações entre estudantes e professor e a sociedade de onde surgem os problemas a serem investigados.

As atividades de Modelagem Matemática partem de problemas, não necessariamente matemáticos, e do interesse dos estudantes. Elas se desenvolvem a partir de um esquema: “[...] situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final [...]” (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p.21).

Nessa perspectiva, as atividades envolvem um conjunto de procedimentos para estruturar e resolver uma situação problema, é um ciclo caracterizado como:

➤ Inteiração: primeiro contato com a situação-problema a ser estudada, por meio da qual é possível conhecer suas características. “[...] A interação conduz a formulação do problema e a definição de metas para sua resolução” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.15).

➤ Matematização: é a fase em que a situação-problema, a qual muitas vezes não é inicialmente associada à matemática, é transformada para a linguagem

---

<sup>9</sup> A partir de agora, para evitar repetições, ao se tratar de Modelagem Matemática está sendo referido na perspectiva de Educação Matemática.



matemática. “Essa linguagem matemática evidencia o problema matemático a ser resolvido” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.16).

➤ Resolução: é a fase da construção do modelo matemático, que analisa os “aspectos relevantes da situação, responder às perguntas formuladas sobre o problema a ser investigado na situação e até mesmo, em alguns casos, viabilizar a realização de provisões para o problema em estudo” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.16).

➤ Interpretação de resultados e validação: é a análise da resposta dada ao problema, sendo um processo de avaliação e validação dos procedimentos e resultados matemáticos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

### 3.2.2 Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem

Nesta perspectiva, conforme Barbosa (2001, 2004), a Modelagem Matemática é um ambiente de aprendizagem, onde os estudantes são convidados por meio da Matemática a problematizar e investigar situações da realidade e onde eles criam as perguntas e problemas no contexto da realidade, buscam, selecionam, organizam e manipulam informações e reflexões sobre elas.

Dessa forma, a “Modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática [...]” (BARBOSA, 2004, p.2). Os estudantes, a partir de temas baseados nas suas realidades, vão aprender a formular perguntas e respostas, a buscar soluções, a fazer questionamentos e a selecionar e refletir sobre os resultados encontrados. A Modelagem Matemática “trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento” (BARBOSA, 2001, p.5). Os conceitos e as ideias matemáticas vão surgindo conforme o desenvolvimento das atividades pelos estudantes. Segundo Barbosa (2001, 2004), as atividades de Modelagem Matemática podem ser desenvolvidas em três casos:

➤ Caso 1: O professor apresenta os problemas com os dados (qualitativos e quantitativos), o papel dos estudantes é apenas a resolução em busca da solução.

➤ Caso 2: O professor apresenta o problema a ser investigado, mas cabe aos estudantes coletarem os dados para a resolução e a solução.

➤ Caso 3: O professor e/ou os estudantes escolhem o tema, mas é função dos estudantes formularem o problema, coletarem dados e resolverem as tarefas.

### 3.2.3 Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem

Conforme a concepção de Biembengut e Hein (2013), a Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem “é o processo que envolve a obtenção de um modelo” (p.12), sendo “[...] uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (BIEMBENGUT; HEIN, 2013, p. 13). Portanto, a Modelagem Matemática pode ser considerada um processo artístico, em que o modelador, para elaborar o modelo, precisa ter intuição e criatividade para interpretar o contexto, ter conhecimento matemático e saber qual conteúdo matemático é necessário para aquele momento (BIEMBENGUT; HEIN, 2013).

Segundo os autores, a Modelagem Matemática nada mais é que o meio de fazer com que a Matemática e a realidade se interajam. Essa interação possibilita representar uma situação da realidade do estudante em um modelo matemático. Mas, isso envolve alguns procedimentos (BIEMBENGUT; HEIN, 2013):

➤ Interação: reconhecimento da situação problema e familiarização com o assunto por meio de leituras de livros e/ou revistas ou até mesmo uma pesquisa de campo, obtendo os dados com algum especialista da área.

➤ Matematização: formulação e resolução do problema (modelo). É nesta fase que a situação-problema é modificada para a linguagem matemática e em seguida há a busca por uma solução.

➤ Modelo matemático: Interpretação da solução, e validação.

Se o modelo não corresponder às necessidades, ou seja, se não for adequado para responder a situação-problema, volta-se ao processo de matematização.

### 3.2.4 Modelagem Matemática como metodologia de ensino

A Modelagem Matemática como metodologia de ensino (BURAK, 1987, 1992, 2004, 2010, 2014, 2017, 2019) é definida como “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” (BURAK, 1992, p.62).

Isso acontece ao trazer para a sala de aula situações do interesse, curiosidade e realidade dos estudantes, mostrando para eles que a matemática realmente está envolvida em tudo.

Nessa perspectiva de Modelagem Matemática como metodologia de ensino, Burak (2004, 2010, 2014) desenvolve seus princípios e etapas à luz do entendimento de Educação Matemática a partir de Higginson (1980), compreendendo-a, dessa forma, como a interação de todas as áreas da Educação, buscando o desenvolvimento da autonomia e a formação do cidadão crítico capaz de tomar decisões.

Por se tratar de uma metodologia desenvolvida nos diferentes níveis de ensino, Burak (2010, 2014, 2019) considera as ações realizadas na sala de aula como práticas de Modelagem Matemática na concepção de metodologia de ensino. E, “parte de duas premissas: 1) o interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) os dados são coletados onde se dá o interesse do grupo de pessoas envolvidas” (BURAK, 2010, p. 18). Dessa forma, é propiciado aos estudantes aprender mais sobre diversos assuntos de forma interdisciplinar, partindo de um assunto que chama a atenção deles ou de alguma curiosidade em conhecer ou saber mais sobre determinado assunto, com isso terão a oportunidade de aprender diretamente no local de interesse. O estudo de Matemática na Educação Básica por meio da Modelagem Matemática “vem ao encontro das expectativas dos estudantes, pois procura favorecer a interação com o seu meio ambiente, uma vez que o ponto de partida é o cotidiano do estudante [...]” (BURAK; MARTINS, 2015, p.109). Nessa concepção (BURAK, 2004, 2010, 2017, 2019) tem cinco etapas a serem desenvolvidas durante a prática, salientando que não são engessadas, mas flexíveis e adaptadas de acordo com a etapa de ensino/faixa etária, sendo elas:

➤ Escolha do tema: É quando os estudantes são divididos em grupos de 3 a 4 participantes e o tema é escolhido por eles, podendo ser um ou vários temas, o que varia de acordo com a experiência do professor com a Modelagem Matemática, uma vez que a função do professor é de mediador, podendo, assim, entrar em

acordo com os estudantes sobre as quantidades de temas a serem trabalhados simultaneamente. O tema pode ser algo do interesse dos estudantes ou de alguma curiosidade que eles queiram conhecer, ou, até mesmo, de alguma pergunta ou situação-problema a ser respondida.

➤ Pesquisa exploratória: É a fase em que os estudantes vão fazer a pesquisa de campo, coletar dados e conhecer mais sobre o tema escolhido. A coleta pode ser por meio de pesquisa em sites, livros, entre outros, bem como a partir de um passeio ou visita no local de interesse do tema. É possível, ainda, que eles conversem e/ou entrevistem pessoas que conhecem mais sobre o assunto. Quando os estudantes são menores e não dominam a leitura e a escrita, é muito importante a colaboração dos familiares para auxiliar na busca das informações e no registro. Também pode ser utilizado para a coleta de desenhos, vídeos, músicas, histórias e brincadeiras. O intuito é que os estudantes conheçam mais sobre a temática de interesse.

➤ Levantamento dos problemas: A partir dos dados coletados na pesquisa exploratória, explora as informações encontradas e são formuladas as perguntas sobre o que se deseja responder sobre o tema. Nesse sentido, “O desenvolvimento da autonomia do estudante perpassa pela liberdade de conjecturar, construir hipóteses, analisar as situações e tomar decisões” (BURAK, 2010, p.22);

➤ Resolução dos problemas e o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos relacionados ao tema: É neste momento que se trabalha com os dados, pois partindo dos problemas levantados, é desenvolvido os conteúdos matemáticos, e não matemáticos, ou seja, aqueles de caráter ambiental, econômico, social e cultural, de acordo com o levantamento dos problemas sobre o tema escolhido.

➤ Análise crítica das soluções: Nesta etapa é discutido sobre as respostas aos problemas levantados e os resultados encontrados. Esta etapa acontece de forma simultânea à etapa da resolução dos problemas e “Possibilita tanto o aprofundamento de aspectos matemáticos como dos aspectos não matemáticos envolvidos no tema” (BURAK, 2010, p.24). É o momento no qual é discutido no grupo ou com os grupos sobre as soluções encontradas, outros caminhos que poderiam ter seguido e, além dos conceitos matemáticos, sobre questões políticas, econômicas e sociais, as quais o tema escolhido proporciona.

A prática de Modelagem Matemática nessa perspectiva possibilita aulas dinâmicas por meio das quais os estudantes em pequenos grupos, juntamente com a mediação do professor, participam de todos os momentos, desde a escolha do tema até as discussões dos resultados. Essa é uma forma de contribuir para o “desenvolvimento de competências complexas 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 [...]” (BURAK, 2019, p. 107). Assim, os estudantes, partindo de temas de seus interesses, aprendem a investigar, conhecer e compreender o mundo a sua volta, assim como a ser um cidadão crítico, sabendo como e onde buscar as informações.

Prosseguindo este capítulo, busca-se na sequência apresentar o que se tem pesquisado sobre a formação de professores que atuarão em turmas de Educação Infantil na perspectiva da Modelagem Matemática.

### 3.3 PESQUISAS SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Ao buscar referências sobre a Modelagem Matemática e a formação inicial de professores que atuarão em turmas de Educação Infantil, podendo ser turmas de Formação de Docentes, nível médio, e/ou Licenciatura em Pedagogia. Depara-se com a indicação de que a:

[...] maior parte das discussões, tratam dos aspectos concernentes aos licenciados em Matemática, sua formação e atuação nos anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e, em distintas modalidades, como Educação profissional, Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos (SILVA; BURAK; RODRIGUES, 2018, p.2).

Em um estado de conhecimento sobre formação de professores e a Modelagem Matemática, Zimer e Belo (2021) relatam que já tem um número expressivo de pesquisas voltadas à formação de professores e à Modelagem Matemática. Porém, em relação à formação inicial de professores que atuarão em turmas de Educação Infantil e Anos iniciais, as autoras destacam que encontraram nos bancos de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), apenas três pesquisas com esse enfoque e ressaltam que “a

necessidade de uma maior divulgação, visto que as pesquisas existentes apontam a Modelagem Matemática como uma metodologia que traz inúmeras possibilidades de aprendizagens, não só de conteúdos matemáticos” (ZIMER; BELO, 2021, p.3). Tendo em vista que:

[...] pensar a inserção da Modelagem Matemática como proposta para a formação desses profissionais, seja no âmbito inicial ou contínuo, pode representar uma inovação ou também, uma valorização desses professores em um campo, muitas vezes, temido por eles (SILVA; BURAK; RODRIGUES, 2018, p.2).

A Modelagem Matemática inserida na formação desses professores, destas etapas de ensino como Educação Infantil e Anos Iniciais, possibilita que eles trabalhem os “conteúdos de forma interdisciplinar, contribuindo para a visão de que o conhecimento é indiviso e que um determinado tema, objeto ou problema, pode ser explicado sob distintas perspectivas” (SILVA; BURAK; RODRIGUES, 2018, p.9).

Relacionado à prática de Modelagem Matemática na formação inicial, tem o autor Oliveira (2017), o qual ressalta que, neste contexto, os futuros professores podem aprender e refletir sobre os encaminhamentos da Modelagem Matemática por meio da experiência, aprendendo também sobre determinados conteúdos, conceitos matemáticos e não matemáticos atrelados à realidade.

Não é apenas conhecer o que é uma atividade de Modelagem Matemática e seus procedimentos, é vivenciá-la e compreendê-la. Nesse sentido, Cararo e Klüber (2017) afirmam que “[...] Para ensinar o professor precisa aprender, mas não apenas no sentido de saber como fazer, no sentido mais amplo, o de compreender o que está ensinando, como ensina e para que ensina” (CARARO; KLÜBER, 2017, p.3). Para isso, 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.

Com essa perspectiva e no intuito de compreender o que se tem pesquisado e desenvolvido nas formações de professores com a Modelagem Matemática como tema, realizou-se uma pesquisa de revisão bibliográfica do tipo estado de conhecimento que “aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p.40), visto a busca ter sido de dissertações, teses e artigos. A pesquisa foi realizada nos bancos de dados da

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no portal de periódicos da CAPES.

Para realizar a revisão foi seguido os encaminhamentos de Romanowski e Ens (2006) e dividido em duas etapas: 1) buscar e selecionar pesquisas sobre a Modelagem Matemática e a formação inicial de professores que atuarão em turmas de Educação Infantil, podendo ser Formação de Docentes, nível médio, ou licenciandos em Pedagogia; 2) selecionar aquelas pesquisas voltadas à formação de professores (inicial e/ou continuada) que utilizaram a Modelagem Matemática na perspectiva do professor doutor Dionísio Burak, ou seja, a Modelagem Matemática como metodologia de ensino.

As questões que nortearam cada etapa: 1) Quais as pesquisas sobre a formação inicial dos futuros professores de Educação Infantil e Anos Iniciais e a Modelagem Matemática? Como se deram os encaminhamentos para o desenvolvimento das práticas pedagógicas nesse âmbito? 2) Quais os objetivos, procedimentos realizados e resultados encontrados ao se trabalhar com a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino na Formação de Professores? Como os autores dessas pesquisas compreendem a Modelagem Matemática na perspectiva de metodologia de ensino?

A busca foi realizada usando-se os seguintes descritores: “Modelagem Matemática” AND “Formação docentes”, “Modelagem Matemática” AND “Formação de docentes”, “Modelagem Matemática” AND “Formação de professores”, “Modelagem Matemática” AND “Formação Inicial” e “Modelagem Matemática” AND “docentes”, “Modelagem Matemática” AND “formação continuada”. A busca de dissertações e teses foi realizada entre abril e maio de 2021 e atualizada em setembro de 2023. A busca dos artigos aconteceu em setembro de 2023, com intuito de ampliar as discussões da temática.

De modo geral, inicialmente, admitiu-se como **critério de inclusão**: Pesquisas sobre a formação de professores e a Modelagem Matemática e como **critério de exclusão**: pesquisas que se repetiram com a utilização de diversos descritores. A partir desses critérios gerais, delimitou-se alguns critérios para cada etapa. **Etapa 1: Critério de inclusão** – Pesquisas sobre a formação inicial de professores que atuarão na Educação Infantil e Anos Iniciais. **Critério de exclusão** – a) Pesquisas que não abordam a formação inicial; b) pesquisas que não estão na

modalidade de Formação de Docentes, nível médio, e Licenciatura em Pedagogia, visto que são nessas modalidades que se formam os professores que atuarão em turmas de Educação Infantil e Anos Iniciais. **Etapa 2: Critério de inclusão** – a) pesquisas sobre a formação de professores e a Modelagem Matemática como metodologia de ensino; b) pesquisas que desenvolvem alguma intervenção pedagógica com futuros e/ou professores em relação a Modelagem Matemática. **Critério de exclusão:** a) pesquisas que não utilizam em suas práticas pedagógicas a Modelagem Matemática como metodologia de ensino; b) pesquisas que abordam mais de uma concepção de Modelagem Matemática em suas intervenções pedagógicas; c) pesquisas que realizam apenas entrevistas com seus participantes sobre suas concepções de Modelagem Matemática; d) pesquisas que são uma revisão bibliográfica ou ensaio teórico.

Na seleção, de modo geral, foram selecionados todos aqueles trabalhos que tinham alguns dos descritores no título e/ou nas palavras-chaves. Nos casos em que houve dúvida, foi realizada a leitura do resumo. Em seguida, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, selecionando as dissertações, teses e artigos para cada etapa. Na etapa 1, só a leitura dos títulos e resumos foi o suficiente. Para a etapa 2, além da leitura do resumo, em alguns casos foi realizada a leitura da metodologia e de outras partes do texto, a fim de encontrar qual concepção estava sendo abordada naquela pesquisa (dissertação, tese e artigo).

Dessa forma, a quantidade de dissertações, teses e artigos encontrados de acordo com cada etapa pode ser observado na TABELA 1:

TABELA 1 – QUANTIDADE DE PESQUISAS ENCONTRADAS E SELECIONADAS

Etapa	Dissertações e teses		Artigos	
	Encontradas	Selecionadas	Encontrados	Selecionados
1	77	3	80	1
2		9		4

FONTE: A autora (2023)

Nos itens a seguir serão apresentadas as pesquisas selecionadas e analisadas por meio da leitura na íntegra de cada texto, conforme a organização das etapas: 1) pesquisas que abordam a Modelagem Matemática na formação inicial de professores na Educação Infantil e Anos Iniciais e 2) pesquisas que assumem a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, ou seja, a concepção de Burak.



### 3.3.1 Pesquisas que abordam a Modelagem Matemática na formação inicial de professores na Educação Infantil e Anos Iniciais

Nesta parte serão apresentadas e analisadas as pesquisas encontradas<sup>10</sup>, voltadas à Modelagem Matemática e à Formação Inicial de professores de Educação Infantil nas dissertações, teses e artigos. Inicia-se com as três pesquisas referentes às dissertações e teses (QUADRO 5).

QUADRO 5 – PESQUISAS QUE ABORDAM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS EM DISSERTAÇÕES E TESES

AUTOR	TÍTULO	TIPO	ANO	IES
BRAZ, Bárbara Cândido	Contribuições da Modelagem Matemática na Constituição de comunidade de práticas locais: Um estudo com alunos do Curso de Formação de Docentes	Dissertação	2014	Universidade Estadual de Maringá
BASTOS, Antonio Roberto	Modelagem Matemática na educação básica: uma proposta para a formação inicial dos professores do magistério	Dissertação	2018	Universidade Estadual do Centro-Oeste
SILVA, Vantielen da Silva	Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos	Tese	2018	Universidade Estadual de Ponta Grossa

FONTE: Zimer e Belo (2021, p.5).

O intuito de buscar e conhecer as pesquisas voltadas a essa temática é o de compreender como foram desenvolvidas as práticas pedagógicas com Modelagem Matemática no âmbito da formação inicial desses futuros professores. Para a descrição e apresentação das três pesquisas encontradas, focou-se nos sujeitos participantes, nas questões e objetivos das pesquisas, na compreensão dos encaminhamentos para o desenvolvimento de práticas pedagógicas na formação dos professores e nas considerações dos pesquisadores.

A dissertação de Braz (2014) foi desenvolvida em um Curso de Formação de Docentes, nível médio de uma escola pública, localizada na região centro-oeste do estado do Paraná. Participaram da pesquisa 14 alunos do 3º ano do Ensino Médio, no período de 20 horas/aula.

A questão norteadora foi:

<sup>10</sup> Parte das informações descritas neste item foram apresentadas nos anais do evento: EDUCERE – Congresso Nacional de Educação

Quais aspectos que se fazem presentes no ambiente proporcionado pelo desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática, na perspectiva da Educação Matemática, contribuem com o processo de constituição de LCoP<sup>11</sup>, no Curso de Formação de Docentes? (BRAZ, 2014, p.16).

O objetivo da pesquisa foi “identificar alguns aspectos que se fazem presentes no ambiente proporcionado pelo desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática que contribuem com o processo de constituição de LCoP, no contexto da sala de aula” (BRAZ, 2014, p.16). Para responder ao problema, a pesquisadora desenvolveu uma pesquisa de cunho qualitativo baseada nas características expostas por Bogdan e Biklen (1994) na perspectiva de Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2007) durante as aulas da disciplina Estágio Supervisionado.

A investigação foi conduzida por meio de um questionário com 9 questões para traçar o perfil dos estudantes. As perguntas eram referentes à idade, ao curso que eles pretendiam ingressar na universidade, ao conteúdo de Matemática que mais têm dificuldade e aos temas de interesse. Em seguida foram desenvolvidas as seguintes atividades: “1) Área da superfície corpórea; 2) Desenvolvimento dos bebês; 3) Projeto Troca-Verde” (BRAZ, 2014, p. 66). Nas atividades, a pesquisadora utilizou os três casos orientados por Barbosa, cujo autor traz quatro passos no desenvolvimento de práticas pedagógicas com Modelagem Matemática: elaboração da situação-problema, simplificação, dados qualitativos e quantitativos e resolução. Ele os divide em 3 casos: caso 1 – a responsabilidade nos processos é do professor, o estudante vai apenas buscar a resolução do problema com mediação do professor; caso 2 – o professor apresenta a situação-problema e cabe aos estudantes desenvolverem as outras etapas; caso 3 – todas as etapas são desenvolvidas pelo estudante com mediação do professor. Usou na atividade 1 – caso 1, atividade 2 – caso 2, atividade 3 – o caso 3. Os estudantes se dividiram em grupos de 3 a 5 pessoas. Ao fim das atividades desenvolveram entrevistas individuais, com três questões, sendo elas: “1) Como se sentiu no decorrer das aulas desenvolvidas? 2) Como você avalia sua participação no seu grupo em relação às atividades? 3) Como você avalia a participação dos seus colegas em relação às atividades desenvolvidas?” (BRAZ, 2014, p.69).

---

<sup>11</sup> Comunidades de Prática Locais

A pesquisadora realizou a coleta de dados por meio de observações das aulas, gravação de áudio e vídeo, registro e relatórios escritos pelos estudantes e entrevistas. As análises foram baseadas no entendimento de Constituição de uma LCoP de Winbourne e Watson (1998) (BRAZ, 2014). A autora considera “[...] que o estudo realizado pode contribuir com a formação destes professores polivalentes, em nível médio, na medida em que proporcionou a experiência de aprendizagem situada da Matemática, por meio da Modelagem” (BRAZ, 2014, p.180).

Dessa forma, a pesquisa contribuiu para a formação dos futuros professores por meio de vivências relacionadas a práticas com Modelagem Matemática na concepção de Barbosa (ambiente de aprendizagem), trazendo experiências para suas futuras práticas.

A dissertação de Bastos (2018) foi desenvolvida em duas turmas do Curso de Formação de Docentes, nível médio, em um colégio de Guarapuava no estado do Paraná. Participaram da pesquisa 14 alunos do 3º ano e 19 alunos do 4º ano do Ensino Médio.

A questão e objetivo desta pesquisa foram:

[...] 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? Para responder a esta questão objetivou-se promover a formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica para os anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva da Modelagem Matemática (BASTOS, 2018, p.14-15).

O autor desenvolveu uma pesquisa na modalidade de pesquisa-ação, na perspectiva de Modelagem Matemática como metodologia de ensino (BURAK, 1992) nas disciplinas de Metodologia do Ensino de Matemática e de Estágio Supervisionado pelo período de 5 semanas, totalizando 20 horas/aula. Para a coleta de dados utilizou “a observação participante, questionários estruturados, diálogos, discussões e o diário de bordo” (p.73).

O autor salienta que durante a realização da pesquisa-ação na perspectiva de Gil, tiveram momentos em que as duas turmas trabalharam juntas e em outros separadas. O pesquisador deu início à pesquisa com ambas as turmas respondendo a um questionário aberto sobre a utilidade da matemática (30 min da primeira aula). Durante o período de três (3) aulas foi contextualizada a Modelagem Matemática por

meio de slides, na perspectiva de Burak (1992), assim como a vida e obras do autor. Bastos (2018) apresentou um exemplo de uma atividade desenvolvida por meio da Modelagem Matemática e a dissertação de Belo (2016) a título de exemplo de práticas pedagógicas de Modelagem Matemática na Educação Infantil. O pesquisador e os estudantes resolveram juntos, utilizando a modelagem, o problema “Colheita de grãos no Paraná”.

Depois disso, em grupos, os futuros professores tiveram como tarefa pesquisar temas que podem ser trabalhados por meio da Modelagem Matemática na perspectiva estudada. Posteriormente, matematizaram os problemas pesquisados e compartilharam seus resultados por meio de seminários (BASTOS, 2018).

Vivenciando assim, segundo o autor, práticas de Modelagem Matemática partindo dos seus interesses. Foram temas como: Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM; Otimização da área de uma barraca de camping; Indecisão e Violência.

Na continuidade da pesquisa, os futuros professores responderam a um questionário com as mesmas perguntas do questionário inicial, com intuito de analisar modificações no conhecimento. A análise de conteúdo de Bardin foi a metodologia de análise de dados adotada pelo pesquisador.

Segundo Bastos (2018, p.109), essa proposta contribuiu com “a formação inicial dos alunos do Magistério da Educação porque a matemática foi relacionada com os problemas cotidianos, estimulando o senso crítico, as discussões, a proposição de ideias, a interação e a autonomia”. E, como futuros professores de Educação Infantil, conheceram uma perspectiva de prática pedagógica que podem utilizar em suas futuras turmas.

A tese de Silva (2018) foi desenvolvida com estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO, na cidade de Guarapuava, em um curso de extensão ofertada em duas edições: 1ª edição – 90 horas (abril de 2016 a abril de 2017, nas terças-feiras, quinzenalmente); 2ª edição - 30 horas (2º semestre de 2017), estágio supervisionado e trabalhos de conclusão de curso (TCC), nos anos de 2016 e 2017. Os participantes são divididos e descritos pela autora em três grupos (QUADRO 6):

QUADRO 6 – SUJEITOS DA PESQUISA DE SILVA (2018)

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
--	----------------	----------------	----------------

PARTICIPANTES	Acadêmicos participantes do curso de extensão	Acadêmicos participantes do curso de extensão e que realizaram vivências com a Modelagem Matemática na Educação Infantil e/ou anos iniciais do Ensino Fundamental.	Acadêmicos que realizaram vivências com Modelagem Matemática na Educação Infantil e/ou anos iniciais do Ensino Fundamental com a intenção/objetivo de desenvolver TCC e/ou realizar estágio supervisionado obrigatório.
NÚMERO DE PARTICIPANTES	Quatorze (14)	Três (3)	Nove (9)

FONTE: Silva (2018, p.31).

A pesquisa de caráter fenomenológico teve como questão norteadora “O que se mostra, em discursos de acadêmicos, sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos?” (SILVA, 2018, p.19). Os sujeitos das pesquisas vivenciaram a Modelagem Matemática como metodologia de ensino (BURAK, 1992, 2004, 2010) nas edições dos cursos e nas práticas desenvolvidas em sala de aula.

Na primeira edição, foram abordados “(I) estudos teóricos sobre a Matemática na Educação Infantil e anos iniciais; (II) debates e reflexões sobre a Modelagem como metodologia de ensino; e, (III) vivências com a Modelagem no grupo de formação” (SILVA, 2018, p.32). Os temas das vivências em grupos foram: sistema solar e natação.

Já na segunda edição, foi feito o curso de extensão com uma carga horária menor conforme a avaliação da primeira edição. Dessa forma, o foco foi apresentar as concepções de Modelagem e a realização de uma experiência em grupos. Os temas das vivências em grupos foram: dinossauros, moradia, árvore, parque, jogos eletrônicos e reciclagens.

Nos estágios supervisionados, as acadêmicas, em duplas, desenvolveram práticas pedagógicas com Modelagem Matemática, conforme pode ser observado no QUADRO 7.

QUADRO 7 – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS NOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS

<b>Turmas</b>	<b>Temas</b>
Educação Infantil	Galinha (e seus pintinhos)
1º ano	Mickey
3º ano	Corrida
5º ano	Caçador

FONTE: A autora, baseada em Silva (2018)

Também ocorreu de quatro acadêmicas escolherem desenvolver suas práticas pedagógicas com Modelagem Matemática para o desenvolvimento do TCC, conforme apresentado no QUADRO 8.

QUADRO 8 – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS PARA O TCC

<b>Turmas</b>	<b>Temas</b>
Educação Infantil 4	Marsha e urso
Educação Infantil 4	Caminhão
4º e 5º ano Turma multisseriada (período integral)	Horta
Educação Infantil – turma do período integral (3, 4 e 5 anos)	Mickey

FONTE: A autora, baseada em Silva (2018)

A pesquisadora realizou a coleta de dados por meio de entrevistas após o desenvolvimento das atividades pelos acadêmicos, sendo essas participações no curso de extensão, para desenvolver o TCC, e/ou na realização do Estágio Supervisionado.

A análise foi feita por meio da interpretação da fenomenologia com auxílio do *software Atlas.ti*. Conforme a autora, respondendo à questão norteadora, a pesquisa mostrou que a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos na perspectiva da Educação Matemática:

[...] pode se configurar como uma metodologia de formação de pedagogos, educadores da infância, que instiga a construção de saberes favoráveis ao desenvolvimento de práticas educativas num paradigma inovador, empreendimento de uma educação transformadora e emancipadora (SILVA, 2018, p.154).

Dessa forma, percebe-se que a Modelagem Matemática inserida na formação de professores, os quais desenvolverão suas práticas pedagógicas na Educação Infantil e nos Anos Iniciais, possibilita a construção de conhecimentos para que realizem práticas inovadoras.

Para continuar esta discussão, como já explicitado, foi realizada a busca em periódicos e foi encontrado apenas um artigo no âmbito da formação inicial de professores que atuarão em turmas de Educação Infantil, sendo (QUADRO 9):

QUADRO 9 – PESQUISA QUE ABORDA A MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS EM PERIÓDICOS

AUTORES	TÍTULO	ANO	PERIÓDICO
SILVA, Vantielen da Silva; BURAK, Dionísio	Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos: um caminho para ressignificação do ensino de Matemática	2020	Práxis Educativa (UEPG)

FONTE: Dados da pesquisa.

O artigo de Silva e Burak (2020) é parte dos resultados encontrados em relação à interrogação: “O que se mostra, em discursos de acadêmicos, sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos?”. Isso é decorrente da tese de Silva (2018), de atitude fenomenológica. Os participantes são 26 acadêmicos do curso de Licenciatura em Pedagogia e suas formas de participação foram pelo curso da 1ª ou 2ª edição, pelo estágio supervisionado e/ou TCC. A concepção de Modelagem Matemática adotada é como metodologia de ensino.

Conforme os autores, nos cursos os participantes puderam estudar, conhecer e discutir sobre os fundamentos e potencialidades da Modelagem Matemática, assim como puderam vivenciar algumas práticas. Além disso, tiveram aqueles acadêmicos que desenvolveram práticas com as crianças em salas de aula, no papel de professor, sendo por meio do estágio supervisionado e/ou realização de TCC.

Segundo os autores, na tese encontraram cinco categorias por meio da análise de entrevista, com o auxílio do *Software Atlas. ti*. Para este artigo que aborda sobre a ressignificação do Ensino da Matemática, é contemplado nas descrições e interpretações fenomenológicas “[...] especialmente, da categoria 1, quando os acadêmicos rememoraram seus conceitos e vivências com a Matemática; e da categoria 3, quando atribuíram sentidos para a Modelagem Matemática em seu processo formativo” (SILVA; BURAK, 2020, p.7).

Nessas categorias, durante as entrevistas, os acadêmicos expõem lembranças desde a infância em relação à Matemática e dão sentidos sobre suas experiências com a Modelagem Matemática.

Ao buscar compreender se a Modelagem Matemática é um caminho para a ressignificação da Matemática, os autores concluem que:

Ressignificar é dar um novo sentido, é atribuir um novo significado para algo. Nesse caso, ficou claro, nos discursos dos acadêmicos, que, por meio da Modelagem Matemática, eles puderam dar novo sentido ao ensino de Matemática e às suas histórias pessoais com essa área do conhecimento (SILVA; BURAK, 2020, p.12).

Dessa forma, pode-se perceber que a Modelagem Matemática, além de possibilitar o aprendizado de forma dinâmica, torna os estudantes autônomos e críticos, sobretudo quando ela é inserida na formação dos professores, possibilitando que eles deem novo sentido as suas compreensões em relação à Matemática.

De modo geral, na pesquisa de Braz (2014), a Modelagem Matemática foi inserida durante a aula de Estágio Supervisionado, no Curso de Formação de Docentes, nível médio, onde os futuros professores desenvolveram práticas pedagógicas na perspectiva da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica, vivenciando os três casos propostos por Barbosa (2001).

Em Bastos (2018), a Modelagem Matemática foi inserida nas aulas de Metodologia de Matemática e Estágio Supervisionado, no Curso de Formação de Docentes, nível médio. Primeiramente, os futuros professores tiveram uma explanação teórica do que era Modelagem Matemática na perspectiva de metodologia de ensino e seus procedimentos para o desenvolvimento de uma prática pedagógica. Depois, vivenciaram uma prática pedagógica de Modelagem Matemática enquanto estudantes.

Na pesquisa de Silva (2018) e Silva e Burak (2020), a Modelagem Matemática na perspectiva de metodologia de ensino foi inserida de diversas maneiras no Curso de Licenciatura em Pedagogia, sendo por meio do curso de extensão ofertado em duas edições, onde tiveram explicações teóricas sobre a Modelagem Matemática desenvolvida como prática pedagógica na Educação Infantil e anos Iniciais, cujas práticas propiciaram novas experiências e entendimentos; por meio de práticas desenvolvidas no Estágio Supervisionado com turmas de Educação Infantil e anos iniciais; e por meio de acadêmicos que optaram por realizar práticas pedagógicas com Modelagem Matemática para o desenvolvimento do TCC. Aqueles que não participaram do curso de extensão, mas tiveram o interesse em desenvolver



suas práticas pedagógicas com Modelagem Matemática nos Estágio Supervisionado e/ou TCC, tiveram a orientação da pesquisadora.

Em resumo, o que se percebe nas pesquisas que abordam a formação inicial e a Modelagem Matemática no âmbito da Educação Infantil e Anos Iniciais, é que essa tendência, seja qual for a concepção assumida, traz contribuições tanto na formação do estudante quanto na formação dos futuros professores, o quais podem compreender que a Matemática pode ser trabalhada de forma dinâmica e de modo a partir da realidade das crianças. Por meio das pesquisas é possível compreender a relevância e a importância de abordar a Modelagem Matemática na formação desses professores, pois as pesquisas analisadas mostraram que ao aprender sobre as teorias envolvendo a Modelagem Matemática, e ao desenvolver práticas de Modelagem Matemática, sendo como estudantes e/ou professor, auxilia ao futuro professor a entender as especificidades dessa tendência metodológica.

Ainda há poucas pesquisas e naquelas que foram encontradas o enfoque maior era na formação do professor para desenvolver práticas nos Anos Iniciais. Isso ocorreu na pesquisa de Silva (2018), em que algumas acadêmicas desenvolverem práticas de Modelagem Matemática com turmas de Educação Infantil e Bastos (2018) apresentou e comentou brevemente essa possibilidade de desenvolver as práticas na Educação Infantil, ou seja, o enfoque maior não estava no desenvolvimento de práticas pedagógicas com Modelagem Matemática na Educação Infantil. E na pesquisa de Silva (2018) e Silva e Burak (2020) os participantes relataram que aprenderam mais vivenciando na atuação e com as dificuldades que apareceram no decorrer dos desenvolvimentos das práticas com as crianças.

Poucas pesquisas encontradas, e nenhuma com o foco específico na formação de professores de Educação Infantil, etapa que possui especificidades na forma de trabalhar com as crianças e visa seu desenvolvimento integral, isso só mostra o quanto essa pesquisa com ênfase na Formação de Docentes, nível médio, e a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, é relevante.

No item a seguir, serão apresentadas e descritas as pesquisas desenvolvidas no âmbito da formação de professores, utilizando a Modelagem Matemática na concepção de metodologia de ensino para o desenvolvimento das práticas pedagógicas. As duas etapas desta revisão bibliográfica possuem

investigações diferentes, os trabalhos de Bastos (2018), Silva (2018) e Silva e Burak (2020) estão contempladas nos dois momentos por compreenderem que se encaixam em pesquisas de formação inicial de professores que atuarão na Educação Infantil e Anos Iniciais (etapa 1) e porque eles se utilizam da Modelagem Matemática como metodologia de ensino, nos entendimentos do professor Dr. Dionísio Burak (etapa 2).

### 3.3.2 Pesquisas que abordam a Modelagem Matemática na concepção de Burak

Nesta parte da pesquisa foram descritas as dissertações, teses e artigos desenvolvidos no âmbito da Formação de Professores e a Modelagem Matemática, que compreendem a Modelagem Matemática na perspectiva de metodologia de ensino, pautado nos entendimentos de Burak.

As questões que orientaram o olhar para analisar as pesquisas foram: Quais os objetivos, procedimentos realizados e resultados encontrados ao se trabalhar com a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino na Formação de Professores? Como os autores dessas pesquisas compreendem a Modelagem Matemática na perspectiva de metodologia de ensino? Foram encontradas as seguintes pesquisas (QUADRO 10):

QUADRO 10 – PESQUISAS DESENVOLVIDAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO EM DISSERTAÇÕES E TESES

AUTOR	TÍTULO	TIPO	ANO	IES
FERREIRA, Carlos Roberto	Modelagem Matemática na Educação Matemática: Contribuições e desafios à formação continuada de professores na modalidade educação a distância online	Dissertação	2010	Universidade Estadual de Ponta Grossa
SANTOS, Larissa Rosa dos	Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores de Matemática	Dissertação	2012	UNIFRA Centro Universitário Franciscano
ASSIS, Leonardo de	Modelagem Matemática na formação de professores: Algumas contribuições	Dissertação	2013	Universidade Federal de Ouro Preto
FERREIRA, Carlos Roberto	A Modelagem Matemática na Educação Matemática como eixo metodológico da prática do professor de matemática	Tese	2016	Universidade Estadual de Ponta Grossa
BASTOS, Antonio Roberto	Modelagem Matemática na educação básica: uma proposta para a formação inicial dos professores do magistério	Dissertação	2018	Universidade Estadual do Centro-Oeste

SILVA, Vantielen da Silva	Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos	Tese	2018	Universidade Estadual de Ponta Grossa
ZONTINI, Laynara dos Reis Santos	Modelagem Matemática na sala de apoio à aprendizagem: o olhar dos professores em formação	Tese	2019	Universidade Estadual de Ponta Grossa
SANTOS, Douglas Borreio Maciel dos	Investigação Sobre a Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental I: Modelagem Matemática	Tese	2020	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
KOMAR, Marcelo Fabricio Chociai	Modelagem Matemática e a Arte de Escher na formação do professor de Matemática na Educação Básica	Tese	2022	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

FONTES: Dados da pesquisa

Foram encontradas quatro dissertações e cinco teses que utilizaram a Modelagem Matemática na concepção de metodologia de ensino, sendo duas delas (BASTOS, 2018; SILVA, 2018)<sup>12</sup> na formação inicial de futuros professores de Educação Infantil e Anos Iniciais, citadas no subitem anterior (destacadas no QUADRO 10, nas linhas com a cor verde); uma na formação inicial de professores de matemática (SANTOS, 2012), linha na cor amarela; três na formação continuada (FERREIRA, 2010, 2016; SANTOS, 2020), linhas na cor azul; e três que abordam a formação inicial e continuada nas pesquisas (ASSIS, 2013; ZONTINI, 2019; KOMAR, 2022), podendo ser visualizadas nas linhas de cor cinza.

As pesquisas de Ferreira (2010, 2016), Silva (2018) e Zontini (2019) foram orientadas pelo Professor Doutor Dionísio Burak. A pesquisa de Santos (2012) pela Professora Doutora Vanilde Bisognin; a dissertação de Assis (2013) pela Professora Doutora Célia Maria Fernandes Nunes e co-orientação da Professora Doutora Regina Helena de O. Lino Franchi; a dissertação de Bastos (2018) pelo Professor Doutor Sandro Aparecido dos Santos; a tese de Santos (2020) pela Professora Doutora Sonia Barbosa Camargo Iglioni; a tese de Komar (2022) pelo Professor Dr. Awdry Feisser Miquelin e coorientada pelo Professor Dr. Dionísio Burak.

A dissertação de Bastos (2018), como já exposta no subitem anterior, está vinculada ao âmbito da formação dos futuros professores do Curso de Formação de Docentes, nível médio. Já a Modelagem Matemática enquanto metodologia se

<sup>12</sup> Estas pesquisas aparecem nos subitens, por se tratarem de pesquisas na formação de professores que atuarão na Educação Infantil e Anos Iniciais, como já foi apresentado no item anterior, questões, objetivos, encaminhamentos metodológicos e de análise, aqui será focado no entendimento da concepção da Modelagem Matemática como metodologia de ensino.

norteia nos trabalhos de Burak (1992, 2010). Ao citar os cinco passos para o desenvolvimento de práticas com Modelagem Matemática, Bastos (2018) diz:

Com estes cinco passos chega-se a proposição de um modelo para responder a situação problema inicial. Este modelo precisa ser validado, tarefa que, segundo Burak (1992), consiste em checar a formulação, as equações e outras relações matemáticas de acordo com a situação inicial (BASTOS, 2018 p.32).

Porém, Burak em suas pesquisas mais atuais (BURAK, 2004, 2010, 2016) já descreve as etapas da Modelagem Matemática como metodologia de ensino, tirando a necessidade de um modelo, por entender que vai muito além disso. A Modelagem Matemática, além de desenvolver nos estudantes conceitos matemáticos, abrange os aspectos políticos, éticos e sociais.

Conforme Bastos (2018), a apresentação de Modelagem Matemática para os participantes da pesquisa, assim como algumas atividades desenvolvidas junto com os estudantes, foi realizada na perspectiva de Burak, usando sua tese defendida em 1992.

A tese de Silva (2018) foi desenvolvida no âmbito da formação inicial de licenciandos em Pedagogia. Enquanto a perspectiva de Modelagem Matemática como metodologia de ensino se baseou em Burak (1992, 2004, 2010). A autora destaca na fundamentação teórica que Burak vai ao longo do tempo modificando suas formas de conceber os procedimentos da Modelagem Matemática. A análise foi feita com auxílio do *software Atlas.ti* numa ação interpretativa fenomenológico-hermenêutica. A pesquisa mostrou como favorável a Modelagem Matemática na formação de professores, instigando a construção de saberes e empreendendo uma educação transformadora.

Em relação as duas pesquisas na formação inicial, Bastos (2018) fala sobre a criação de um modelo matemático, já Silva (2018) aponta que ao longo dos anos o Professor Doutor Dionísio Burak vem modificando seus entendimentos e percepções sobre os procedimentos no desenvolvimento de práticas de Modelagem Matemática, isso em razão do decorrer do tempo, das novas experiências e por meio do acompanhamento das mudanças da sociedade. A exemplo disso pode-se destacar a não obrigatoriedade de um modelo matemático.

Santos (2012) pesquisou no âmbito da formação inicial dos licenciandos em Matemática e a questão da 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?” (p.24). O objetivo foi:

[...] 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 (SANTOS, 2012, p.24).

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, nos pressupostos de Bogdan e Biklen (1994) e foi realizada no Centro Universitário Franciscano, em Rio Grande do Sul, com uma turma de seis alunos matriculados na disciplina “Projetos em Ensino de Matemática”, no curso de Licenciatura em Matemática, no período de seis semanas (18 horas/aulas).

A coleta de dados foi feita por meio de vídeos, observação participante, diário de campo da pesquisadora e questionários (inicial e final). Em relação à concepção de Burak (1992, 2010), ele desenvolveu as atividades a partir dos cinco passos, com o tema “água”, e eles foram utilizados também para a análise dos dados. Segundo a autora, ao retomar o problema proposto e baseado nas observações “é possível afirmar que a metodologia da Modelagem Matemática contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos que emergiram a partir de cada vídeo apresentado e, também para a reflexão sobre a própria prática” (p.49). Essa autora utiliza os procedimentos expostos por Burak (1992, 2010), mas o tema partiu dela “Para o desenvolvimento desta pesquisa, o tema ‘água’ foi escolhido e proposto pela professora-pesquisadora” (SANTOS, 2012, p.25). Enquanto Burak (1992, 2004, 2010, 2016) ressalta que o tema deve partir dos estudantes, sugerindo que sejam divididos em grupos e cada grupo escolha um tema. Entretanto, também, esclarece que o professor iniciante pode juntamente com a turma, nesse caso, grupo de licenciados, chegar a um acordo e escolher um único tema. De todo jeito, a autora explica que o tema foi escolhido por ela, visto a questão e objetivo da pesquisa.

O que difere esta pesquisa em formação inicial de professores de Matemática dessas duas pesquisas é a forma de conduzir o tema, uma vez que nestas pesquisas os participantes escolhem o tema no momento da vivência com as práticas pedagógicas de Modelagem Matemática.

Na dissertação de Ferreira (2010), pesquisou-se no âmbito da formação continuada na Educação a Distância online. 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?” (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” (p.15). Trata-se de uma pesquisa qualitativa com o referencial teórico de Alves-Mazzotti (1998). Participaram 12 professores de Matemática, que mostraram interesse ao responder um questionário inicial enviado a vários professores por e-mail, que tinham acesso a computadores com internet e estavam atuando em sala de aula, em cinco diferentes núcleos regionais de educação do Paraná (Curitiba, Irati, Pato Branco, Guarapuava e União da Vitória). A coleta de dados aconteceu pela plataforma *Moodle*, dos registros na forma de *chats*, fórum, diários e *wiki*.

Esse autor se utiliza dos entendimentos e concepções de Burak (1987, 1998, 2004). Ele expõe que, em um primeiro momento, Burak (1987) traz a construção de um modelo, mas que em Burak (1998, 2004) já informa dois princípios que norteiam as práticas pedagógicas: 1) tema parte do interesse do grupo e 2) a busca das informações no local de interesse do grupo. E que na resolução de problemas “os conteúdos matemáticos passam a ter significado e no decorrer do processo podem surgir os modelos matemáticos, porém, isso não é a finalidade dessa concepção de Modelagem” (FERREIRA, 2010, p.38). Assim, essa concepção já altera a sua visão referente à ideia inicial que consiste na forma de conceber a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, tirando a necessidade da construção de um modelo matemático.

A análise de dados é realizada pelo método de triangulação e análise indutiva, a partir dos princípios de Bogdan e Biklen (1994). Em resposta à questão norteadora:

[...] foi possível identificar diversas evidências que mostram que as ferramentas do ambiente Moodle possibilitam a interação e o diálogo entre os participantes, clareando a concepção de MM<sup>13</sup> e diminuindo a

---

<sup>13</sup> Modelagem Matemática

insegurança por parte dos professores-discentes nos desenvolvimentos das etapas de uma atividade de MM (FERREIRA, 2010, p.88-89).

Esta dissertação mostra que por meio do curso *online*, utilizando as ferramentas do ambiente *Moodle*, os professores conseguiram desenvolver e compreender as cinco etapas da Modelagem Matemática, interagindo e dialogando entre os participantes.

Em sua tese, Ferreira (2016) pesquisou no âmbito da formação continuada, porém na forma presencial, a prática do professor, ou seja, dentro da sala de aula. A 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?” (p.31), objetivando “compreender e teorizar sobre a prática do professor de Matemática, quando adota a Modelagem Matemática como principal eixo metodológico numa perspectiva de Educação Matemática” (p.31). Trata-se de uma pesquisa qualitativa no entendimento de Alves-Mazzotti (1998). O autor desenvolveu sua pesquisa em três turmas de escolas públicas do núcleo regional de Guarapuava, sendo uma turma com 38 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, uma de 18 estudantes do 9º ano e uma com 35 estudante de um 6º ano do ensino fundamental. As escolhas das turmas foram realizadas pelas professoras, sendo elas os sujeitos da pesquisa. A coleta de dados da pesquisa foi por meio das observações dos participantes e do diário de campo das professoras participantes.

Em relação à Modelagem Matemática, foi utilizada a concepção de Burak (1992, 2004, 2010) por compreender que “vem ao encontro das expectativas dos participantes das atividades, por conferir sentido ao que o educando estuda, por satisfazer suas necessidades de aprendizagem, partindo dos seus interesses [...]” (p.50). Essa perspectiva é preocupada com o processo de ensino, principalmente no âmbito da educação básica. A análise de dados foi inspirada pelos elementos da *Grounded Theory* (Teoria Fundamentada) e com o auxílio do *Software Atlas.Ti*.

O autor conclui que por mais que o professor adote a Modelagem Matemática como metodologia por um longo período, não garante que adotará de forma permanente em sua prática, mas essas experiências geram mudanças no seu estilo de pensamento e em suas práticas. Em sua dissertação, esse autor já trazia uma visão da Modelagem Matemática como metodologia, em que na resolução de problemas poderiam aparecer modelos matemáticos, mas salienta que não era um

critério. Na tese, ao falar dos cinco passos, utiliza-se de Burak (2010), o qual não se fala mais em construção de modelo.

Em sua tese, Santos (2020) pesquisou no âmbito da formação continuada. A 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?” (p.45). Com o objetivo de “investigar as potencialidades da modelagem matemática, como metodologia de ensino na prática docente dos professores do ensino fundamental I” (p.45). Trata-se de uma pesquisa qualitativa e interpretativa nos pressupostos de Bogdan e Biklen (1994). A pesquisa foi realizada em duas escolas, uma da rede estadual e uma municipal, das regiões de São Paulo. Os participantes foram dois professores do ensino Fundamental I. A coleta de dados foi por meio de questionários, gravações de áudio, vídeo e fotografias.

Em relação à Modelagem Matemática, Santos (2020) utiliza a concepção de Burak (1992, 1994, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016). Ele salienta que Burak, ao longo da caminhada, vai reestruturando sua forma de compreender a Modelagem Matemática e passa a tratá-la como uma metodologia que permite que o estudante se torne protagonista, participando de todos os procedimentos. Os dados foram organizados e analisado por categorizações conforme os preceitos de Bogdan e Biklen (1994).

Conforme o autor, a pesquisa mostrou que por meio das:

[...] experiências em modelagem matemática, propostas na sequência das atividades, conteúdos matemáticos puderam ser abordados, proporcionando aos professores entendimento teórico e desenvolvimento pedagógico, colaborando para o ensino (SANTOS, 2020, p.143).

Portanto, por meio de experiências em Modelagem Matemática, incorporadas em uma sequência de atividades, o autor enfatiza que foi possível abordar conteúdos matemáticos. Essa abordagem não apenas proporcionou aos professores um entendimento teórico mais profundo, mas também contribuiu para o desenvolvimento pedagógico, colaborando efetivamente com o processo de ensino.

As três pesquisas no âmbito da formação continuada trazem a concepção de metodologia de ensino como uma forma de fazer práticas pedagógicas diferenciadas, de modo que os temas partam do interesse dos estudantes, os quais,



muitas vezes, não possuem a Matemática de forma visível, uma vez que ela vai se constituindo e aparecendo durante o desenvolvimento das cinco etapas da Modelagem Matemática. Além disso, vai além de aprender conteúdos matemáticos, pois também envolve aspectos econômicos, políticos e sociais.

Na dissertação, Assis (2013) pesquisou no âmbito da formação inicial e continuada, tendo como questões de investigação: “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?” (p.15) e “objetivo geral de investigar a percepção de professores acerca da Modelagem e de sua inserção na formação do professor de Matemática” (p.15). Trata-se de uma pesquisa qualitativa no entendimento de Bogdan e Biklen (1994) e Garnica (2004), desenvolvida com três grupos diferentes, que podem ser observadas no QUADRO 11.

QUADRO 11 – GRUPOS DE PARTICIPANTES DA PESQUISA DE ASSIS (2013)

Grupo	Número participantes	Critério de escolha dos participantes	Instrumentos utilizados
1	11	Professores de Matemática, que já tiveram algum contato com Modelagem Matemática.	Entrevistas
2	30	Estudantes de matemática desenvolvendo uma atividade de Modelagem Matemática	Observações e entrevistas
3	21	Estudantes de graduação e professores de matemática que participaram de uma oficina	Questionário de avaliação da oficina

FONTE: A autora, baseada em Assis (2013)

O autor utilizou para a coleta de dados questionários, observações dos participantes em atividades de Modelagem Matemática e entrevista semiestruturadas.

Em relação à Modelagem Matemática, Assis (2013) utiliza-se de Burak (1992, 2013) e expõe o entendimento de metodologia de Burak:

**Entendo metodologia** como uma reunião de conceitos, ideias e pressupostos filosóficos, sociológicos e psicológicos que fundamentam uma prática em um campo de estudos, no meu caso a Modelagem Matemática na Educação Matemática (BURAK, 2013, grifos do autor, apud ASSIS, 2013, p.13).

Dessa forma, Assis (2013) salienta que “o sentido atribuído por Burak ao termo metodologia é um sentido bastante amplo que vai muito além da ideia de método a ser utilizado em uma determinada prática pedagógica” (ASSIS, 2013,

p.13). Assim, ao se referir à Modelagem Matemática como metodologia é no sentido que vai além do método, considerando aspectos de outras áreas de conhecimento, as quais envolvem, além de conteúdos matemáticos, aspectos sociais, políticos e econômicos.

Esta pesquisa identificou que os participantes perceberam que na formação o contato com a Modelagem Matemática “[...] amplia a visão sobre as possibilidades da Matemática e do seu ensino e que vivenciar atividades de Modelagem pode estimular a futura utilização desta e dar subsídios ao professor que deseje incluí-la em sua prática docente” (ASSIS, 2013, p. 108).

Assim, o autor concluiu a pesquisa com a compreensão de que ao conhecer a Modelagem Matemática, os professores ampliam as suas visões em relação à Matemática e estimula para que usem a Modelagem Matemática futuramente em suas práticas.

Em sua tese, Zontini (2019) pesquisou no âmbito da formação inicial e continuada de professores de Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa fenomenológica, que buscou responder a interrogação: “O que é isto: a Modelagem Matemática na Sala de Apoio à Aprendizagem?” (p.19).

Os participantes da pesquisa de Zontini (2019) são professores da Sala de Apoio à Aprendizagem (SAA), do Ensino Fundamental II, de cinco escolas, e seis graduandos da Licenciatura em Matemática, na região de Irati/PR. A coleta de dados foi feita por meio de entrevistas gravadas depois das vivências com atividades de Modelagem Matemática em turmas de SAA e relatos descritos pelos graduandos que participaram das aulas, ou seja, entrevistas e relatórios, no ano de 2018.

Zontini (2019), em relação à concepção de Burak (1987, 1994, 2004, 2005, 2008, 2010), ressalta que a visão deste autor modifica ao longo dos anos por meio de suas produções e que inicialmente era voltado a uma matemática aplicada e hoje, no enfoque voltado à Educação Matemática, tem uma preocupação com o ensino na educação básica.

A análise foi realizada segundo os encaminhamentos fenomenológicos. A autora salienta em suas considerações finais que “A relação dialógica estabelecida entre eles - professor, graduando e estudante - tornou a SAA com MM um espaço de formação docente por conta do diálogo estabelecido ao longo da atividade” (ZONTINI, 2019, p.182). Dessa forma, a autora percebeu que o desenvolvimento de práticas com Modelagem Matemática na sala de apoio, possibilitou que houvesse

uma relação de diálogo entre o professor da turma, os graduandos do curso de Licenciatura em Matemática e os estudantes.

A tese de Komar (2022) é no âmbito de formação inicial e continuada. A questão norteadora é: “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). O objetivo geral do pesquisador foi:

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 (KOMAR, 2022, p.20).

Trata-se de uma pesquisa de investigação qualitativa nos estudos de Triviños (1987), do tipo Pesquisa-Ação. O pesquisador realizou um curso de extensão intitulado: “A Arte de Escher na configuração dos resultados de análise de práticas com modelagem matemática: uma percepção diferenciada à formação do professor para a Educação Básica” (KOMAR, 2022, p.78). O curso foi totalmente *online*, com carga horária de 60 horas, durante seis semanas, no 2º semestre de 2022, pela plataforma Edmodo, sobre a Modelagem Matemática e a Arte de Escher, o qual teve onze (11) participantes, sendo acadêmicos e professores de Matemática do Núcleo Regional (NRE) de Irati/PR. Conforme Komar (2022), a coleta de dados ocorreu por meio das produções dos cursistas durante a realização das atividades, vídeos, observações e registro do pesquisador no diário de campo.

Em relação à concepção de Modelagem Matemática, Komar (2022) utilizou-se dos entendimentos de Burak (1992, 2008, 2010). O pesquisador destaca que se trata de uma concepção na perspectiva da Educação Matemática que segue os pressupostos de Higginson (1980), a qual abrange várias áreas da Educação. Os procedimentos para os desenvolvimentos de práticas com Modelagem Matemática parte de dois princípios: interesse do grupo e busca de informações no local de interesse. O pesquisador possibilitou que, em grupos, os participantes escolhessem os temas de forma livre e pensassem em subtemas que depois seriam relacionados à Arte de Escher. As práticas foram desenvolvidas utilizando os cinco passos, baseado em Burak e Kluber (2008). O pesquisador destaca a Modelagem Matemática como interdisciplinar e como possibilidade no processo de ensino e

aprendizagem, relacionando à Matemática com questões culturais, econômicas, psicológicas, políticas e sociais.

Komar (2022) analisou os dados por meio da matriz investigativa dialógico-problematizadora na Pesquisa-Ação, os elementos dessa matriz foram construídos pelo autor baseado em seus estudos.

Sobre os resultados da pesquisa em resposta à questão norteadora, o autor destaca que:

Os resultados apontam que o professor de Matemática necessita refletir sobre sua prática docente e principalmente atribuir à sua metodologia de ensino na Matemática uma abordagem mais orgânica dos conteúdos, com maior aproximação do contexto dos estudantes e que o propósito da aprendizagem possa atribuir significados, reflexões na formação do professor, não como mero transmissor de conteúdos, mas como mediador do processo de ensino, com vistas à aprendizagem (KOMAR, 2022, p.189).

Pode-se perceber por meio da pesquisa de Komar (2022) a importância de propiciar aos professores reflexões a partir da realidade da escola, para que eles assumam a função de mediador e não mais de transmissor de conteúdo.

Nota-se que em relação à concepção de Modelagem Matemática, as três pesquisas possuem uma visão mais ampla. Assis (2013) destaca que a metodologia vai além do método, Zontini (2019) traz que a concepção da Modelagem Matemática vem se modificando com o decorrer dos anos e Komar (2022) aborda a Modelagem Matemática como metodologia de ensino interdisciplinar e dá ênfase ao fato de ela ser constituída por meio dos pressupostos da Educação Matemática, nos entendimentos de Higginson (1980).

Em relação aos artigos encontrados no catálogo de periódicos CAPES, há quatro trabalhos que desenvolveram intervenções pedagógicas na formação de professores com a Modelagem Matemática como metodologia de ensino (QUADRO 12).

QUADRO 12 – PESQUISAS DESENVOLVIDAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO EM PERIÓDICOS

AUTORES	TÍTULO	ANO	PERIÓDICO
BURAK, Dionísio; ZONTINI, Laynara dos Reis Santos	Práticas com modelagem na formação do professor da Educação Básica: a busca por uma nova racionalidade	2020	Práxis Educativa (UEPG)
SILVA, Vantielen da	Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos: um caminho para ressignificação do	2020	Práxis Educativa

Silva; BURAK, Dionísio	ensino de Matemática		(UEPG)
OLIVEIRA, Wellington Piveta	A Ótica de Futuros Professores de Matemática no Contexto da Educação a Distância sobre Modelagem Matemática	2021	Rev. bras. Estud. Pedagog. (RBEP)
BELO, Cibelli Batista; ZIMER, Tania Teresinha Bruns Zimer	A Modelagem Matemática na formação continuada de professores de Educação Infantil	2023	Revista Interinstitucional Artes de Educar (RIAE)

FONTE: Dados da pesquisa

Desses artigos, dois estão relacionados ao âmbito da formação inicial do professor, sendo um desenvolvido com estudantes do Curso de Pedagogia (SILVA; BURAK, 2020) e outro com estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática (OLIVEIRA, 2021). E, dois estão relacionados à formação continuada (BURAK; ZONTINI, 2020; BELO; ZIMER, 2023b).

O artigo de Silva e Burak (2020), já apresentado no item anterior, em relação aos entendimentos sobre a Modelagem Matemática como metodologia, se utiliza dos estudos de Burak (2004, 2010, 2017) para desenvolver as práticas com os acadêmicos. Os autores ressaltam que nessa perspectiva a Modelagem Matemática possibilita o conhecimento matemático e a formação humana e se apresenta como perspicaz para ressignificar a Matemática.

Já o artigo de Oliveira (2021), um relato de experiência, foi desenvolvido no 2º ano do Curso de Licenciatura em Matemática, com 15 acadêmicos na disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado I, de uma instituição privada. Tem como objetivo “[...] contribuir para a consolidação de uma comunidade acadêmica em torno da modelagem com base nas reflexões relatadas a partir de uma prática de modelagem no contexto da formação inicial de professores de matemática” (OLIVEIRA, 2021, p.506). As práticas com Modelagem Matemática foram desenvolvidas durante 15 horas/aula, utilizando os entendimentos expostos em Burak (2004) em relação à divisão da turma em grupos e às cinco etapas, nos quais cada grupo escolheu e trabalhou com um tema.

O autor apontou que os grupos, na 4ª etapa (resolução de problemas), buscaram encontrar um modelo para responder à questão levantada. Porém, encontra-se em pesquisas mais atuais de Burak (2010, 2019) a não obrigatoriedade na construção de um modelo matemático.

Oliveira (2021) traz que os resultados e reflexões demonstraram que a prática de Modelagem Matemática foi conhecida e reconhecida pelos acadêmicos como metodologia. O autor conclui ressaltando a importância da implementação da Modelagem Matemática na formação dos acadêmicos, com intuito de que eles conheçam suas especificidades teóricas e práticas, para que as práticas com Modelagem Matemática possam ser implementadas de maneira efetiva na educação básica.

Na modalidade da formação continuada, Burak e Zontini (2020) desenvolveram uma prática com Modelagem Matemática com professores da educação básica, durante 20 horas. A questão de investigação para analisar os resultados da formação foi: “como a prática com Modelagem Matemática propicia um novo modelo de racionalidade na formação docente?” (BURAK; ZONTINI, 2020, p.1) com o objetivo de: “refletir e apresentar elementos estruturantes da formação docente a partir do desenvolvimento de uma prática com MM, que foi baseada em uma perspectiva de formação que supera o modelo atual da racionalidade técnica” (ibid., p.1). Segundo os autores, o texto do artigo segue uma metodologia de pesquisa de natureza qualitativo-interpretativa.

Os autores esclarecem que entendem a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, a qual é pautada “pela Matemática e pelos fundamentos das Ciências Sociais e Humanas, de característica interdisciplinar cujo objetivo é possibilitar um ensino de Matemática com vistas à aprendizagem” (BURAK; ZONTINI, 2020, p.11) e assumem a concepção de metodologia de ensino (BURAK, 2004, 2010), a qual parte de dois princípios e para os seus encaminhamentos em sala de aula possuem cinco etapas flexíveis.

Burak e Zontini (2020) ressaltam que os resultados das reflexões apontam que durante o curso de formação, as ações vivenciadas a partir de um entendimento de Modelagem Matemática, fundamentada nas Ciências Humanas e Sociais, demonstram uma nova perspectiva para a formação de professores, que diferencia do modelo tradicional. Visto que todas as situações são contextualizadas e os estudantes definem o tema a ser estudado, vivenciam as ações e procedimentos de coleta de dados, cujos momentos envolvem gostos, curiosidades e possibilitam uma forma colaborativa de compartilhar o processo de ensino aprendizagem.

Outro artigo analisado é de Belo e Zimer (2023b), no âmbito da formação continuada de professores de Educação Infantil. O artigo é um recorte de uma etapa

da pesquisa de doutorado. Tem como objetivo: “apresentar o que os professores de Educação Infantil revelam como contribuições à sua base de conhecimento ao participarem de um curso de Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática” (BELO; ZIMER, 2023b, p.167-168). A pesquisa é de natureza qualitativa. Os dados foram coletados por meio de dois questionários que foram respondidos pelas participantes ao início e ao fim de um curso de extensão sobre a Modelagem Matemática e a Educação Infantil. O curso ocorreu de forma online, com carga horária de 30 horas, e participaram 25 professores vinculados à rede pública de ensino de Irati-PR.

As autoras que se basearam nos estudos de Burak (2004, 2010) destacam que partem de dois princípios e que os procedimentos para o desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica se dão por cinco etapas flexíveis, sendo necessário adaptações em se tratando de Educação Infantil, etapa de ensino em que os participantes do curso atuam.

Belo e Zimer (2023b) analisaram os dados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Elas apontaram como resultados que o curso contribuiu para ampliação da base de conhecimentos dos professores, pois aquelas professoras que não conheciam a Modelagem Matemática aprenderam uma nova forma de trabalhar com as crianças de forma lúdica, assim como compreenderam seus princípios e procedimentos. Todas as professoras perceberam a possibilidade de desenvolver práticas pedagógicas com a Modelagem Matemática na Educação Infantil, respeitando que a curiosidade das crianças seja instigada e que elas sejam protagonistas dos seus conhecimentos.

Em relação aos entendimentos diante da concepção de Modelagem Matemática como metodologia de ensino, os artigos de Burak e Zontini (2020), Silva e Burak (2020) e Belo e Zimer (2023b) trazem uma visão de interdisciplinaridade e de que as etapas são flexíveis de acordo com o tema e os sujeitos envolvidos. O artigo de Oliveira (2021) traz, ainda, sobre a necessidade do modelo matemático.

Porém, nos quatro artigos, há o destaque para a informação de que o desenvolvimento de práticas com Modelagem Matemática vai além do conhecimento matemático, haja vista que envolvem aspectos econômicos, sociais, psicológicos e políticos.

De forma geral, todas as pesquisas buscam, por meio das formações de professores, propiciar aos estudantes o aprendizado de forma dinâmica por meio de

uma metodologia que esteja associada aos seus interesses e de modo que eles sejam envolvidos na construção dos seus conhecimentos, isso com interdisciplinaridade, envolvendo aspectos econômicos, políticos e sociais. Essas formações de professores em relação à Modelagem Matemática aconteceram em diferentes contextos: cursos de extensão online e presencial, oficinas, em disciplinas, desenvolvimento de práticas durante os estágios supervisionados, atividades relacionadas ao TCC e dentro da sala de aula visando a prática do professor.

No tópico a seguir, será apresentado sobre a Modelagem Matemática e a Educação Infantil.

### 3.4 MODELAGEM MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO INFANTIL

A Educação Infantil é uma etapa da Educação Básica muito importante para o desenvolvimento integral das crianças. Nesta etapa, as práticas pedagógicas devem ter como eixos norteadores as interações e as brincadeiras, envolvendo situações que instiguem a curiosidade das crianças em aprender e conhecer mais sobre o mundo ao seu redor. Os professores devem ser os mediadores, trazendo situações de interesse das crianças para que elas explorem e aprendam por meio das interações com os outros, com os objetos e com o seu meio.

Entre as metodologias diversas como jogos, resolução de problemas e trabalho por projetos, encontra-se a Modelagem Matemática, em que diversos pesquisadores apontam que ela “[...] pode contribuir para um ensino mais dialógico e dinâmico, pois o trabalho com esta tendência em sala de aula vai ao encontro dos interesses das crianças, por ser uma forma mais dinâmica de aprendizagem dos conceitos matemáticos [...]” (MARTENS; KLÜBER, 2016, p. 02-03). A Modelagem Matemática possibilita o desenvolvimento de práticas mais dinamizadas pelo fato de propiciar a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos a partir do interesse das crianças.

Isso vai ao encontro de Burak (2014), o qual destaca que a Modelagem Matemática na Educação Infantil e Anos iniciais “deve primar por favorecer a formação das ideias e conceitos matemáticos [...]” (BURAK, 2014, p.5). Nessa etapa de ensino, é importante “privilegiar a construção do conhecimento matemático [...]” (BURAK, 2014, p.5). Diversas práticas utilizando-se da “modelagem podem ensinar



as ideias de lateralidade, formas, ideias de sequências, ideia de padrões, a formação do conceito de número, ideias de classificação e ordenação” (BURAK, 2014, p.5). A Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil pode dar a oportunidade às crianças desta etapa de ensino para serem protagonistas dos seus conhecimentos, se desenvolvendo de forma integral partindo do tema de interesse e curiosidade delas. De acordo com Belo (2016), Abbeg (2019), Marcondes e Silva (2019) e Belo e Burak (2020) as crianças se envolvem e aprendem no desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil.

Nesse sentido, Abbeg (2019) salienta que a Modelagem Matemática como prática pedagógica conduz as crianças “a serem sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, pois estes participam de todo o processo de Modelagem Matemática, desde a escolha do tema, do estudo do tema, da formulação, resolução e análise dos problemas” (ABBEG, 2019, p.20). Com a Modelagem Matemática, as crianças se tornam protagonista dos seus conhecimentos por terem a possibilidade de fazer escolhas e investigações durante o desenvolvimento das cinco etapas.

As crianças podem sugerir temas, buscar as informações e tentar encontrar as soluções. Belo (2016) ressalta que o fato da Modelagem Matemática “partir sempre do interesse dos participantes, cria o aspecto afetivo e potencializador da aprendizagem pelo diálogo e pela preocupação com o ser do educando” (BELO, 2016, p.98). Ainda, a autora relata que essas práticas pedagógicas proporcionam uma dinâmica em que a criança coleta, organiza e discute as informações.

As cinco etapas da Modelagem Matemática na Educação Infantil, na concepção de Burak (2004, 2010), sofrem algumas alterações de acordo com a faixa etária das crianças, podendo ser entre 0 e 5 anos e 11 meses, sendo que elas estão aprendendo a se comunicar por gestos e desenhos, a falar e a formular e expor suas ideias. Sendo assim, conforme os estudos de Burak (2014), Belo (2016), Abbeg (2019) e Belo e Burak (2020) temos:

- Escolha do tema: Na Educação Infantil, trabalha-se com um tema por vez e a escolha deste ocorre por meio das observações do professor em relação aos gostos das crianças, conversas e trocas de experiências entre elas e adultos. Pode estar relacionado a uma brincadeira, músicas, histórias. Também, pode partir de alguma pergunta ou curiosidade exposta pelas crianças durante as rodas de

conversa, fazendo assim o convite a todas as outras e tentando instigar o máximo de crianças a quererem aprender mais sobre o tema em pauta. É muito importante o olhar atento do professor e o ato de escutar as crianças, deixando elas exporem seus interesses.

➤ Pesquisa exploratória: Nesta etapa podem ser realizadas rodas de conversas com as crianças, nas quais o professor vai estimular as crianças a exporem o que já sabem e o que gostariam de saber sobre a temática. Pode ser realizado um passeio conforme o tema escolhido e o professor tem a opção de apresentar imagens, vídeos, músicas, uma história ou brincadeira, ou, até mesmo, propiciar uma conversa com especialista e/ou um familiar que conheça mais sobre o assunto, instigando as crianças a realizarem perguntas e escutarem com atenção. Além disso, é possível ser enviado aos pais e/ou responsáveis questionários ou recados na agenda, solicitando que conversem com as crianças para auxiliá-las na compreensão da temática.

➤ Levantamento de problemas: Busca averiguar, após a pesquisa exploratória, o que as crianças ainda não conhecem e querem saber sobre o tema, fazendo com que as perguntas sejam respondidas. Se for o caso, o professor pode questionar o que mais elas querem saber, além da pergunta inicial (tema).

➤ Resolução de problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático relacionado ao tema: É o desenvolvimento das ações propostas, sendo uma brincadeira, uma música, um jogo, entre outros. Este tópico consiste nas diversas formas de as crianças se relacionarem com o tema, como a interação entre elas e os adultos, proporcionando o desenvolvimento integral - afetiva, cognitiva, social e física (DCNEI, 2010) e contemplando os seis direitos de aprendizagens (BNCC, 2018).

➤ Análise crítica das soluções: Consiste nas rodas de conversa para ressaltar o que aprenderam, além das observações do professor em relação ao desenvolvimento das ações propostas e dos conceitos matemáticos e não matemáticos desenvolvidos, assim como a interação, socialização, linguagem oral, entre outros.

As crianças participam de todo o processo da Modelagem Matemática como prática pedagógica, podendo fazer escolhas e trazer sugestões. Assim, oportunizar essa experiência “contribui para a interação, à construção dos conhecimentos de forma lúdica e promove a participação efetiva da criança, estimula a criatividade, e

ocorre de maneira interdisciplinar entre os campos de conhecimentos” (ABBEG, 2019, p.131). Dessa forma, a Modelagem Matemática como prática pedagógica, possibilita o desenvolvimento integral da criança, ou seja, aspectos afetivos, cognitivos, físicos e sociais.

Isso acontece, pois, desde a escolha do tema até a análise das soluções, as crianças interagem entre elas e os adultos, são instigadas a conhecer outras pessoas e ambientes, a escutar, a respeitar a opinião dos outros, a expressar suas opiniões, a elaborar perguntas e respostas etc. As crianças explorarão os espaços e objetos por meio de gestos e movimentos, terão contato com histórias contadas por meio de livros, fantoches e com aquelas conversas e entrevistas com pessoas que dominam determinados assuntos. Além disso, elas conhecerão as diferentes pessoas e culturas, terão acesso às diferentes manifestações artísticas, científicas e culturais, ou seja, situações onde a criança consegue desenvolver noções de espaço, medidas, quantidades e tempo. Dessa maneira, a Modelagem Matemática como prática pedagógica abrange os cinco campos de experiências: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos; traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. Não importa qual tema vai ser escolhido, pois as cinco etapas da Modelagem Matemática possibilitam que a criança possa conviver, brincar, participar, explorar, se expressar e se conhecer.

Neste viés, Dalvi, Rezende e Lorenzoni (2020) afirmam que:

Propor atividades de modelagem matemática na Educação Infantil é abrir espaço para o desenvolvimento integral das crianças que, diante de um problema, buscam estratégias para resolvê-lo, trabalham em grupo e adquirem confiança. É valorizar a infância, formando cidadãos reflexivos e críticos, capazes de diante do novo agirem com autonomia e compromisso, contribuindo para uma sociedade contemporânea mais igualitária e justa (DALVI; REZENDE; LORENZONI, 2020, p.20).

Com base nas leituras e na afirmação acima, percebe-se a necessidade e a importância de propiciar aos professores o conhecimento sobre essa temática, tanto na formação inicial quanto na continuada. Essa oportunidade de aprender sobre a Modelagem Matemática é uma forma de instigá-los a utilizarem essa abordagem como prática pedagógica em turmas de Educação Infantil, visando o desenvolvimento integral das crianças.

Até aqui, foi abordado sobre a Educação Matemática e a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, apresentando as concepções de Modelagem Matemática em diferentes pesquisas e assumindo para este trabalho a abordagem da concepção de Modelagem Matemática como metodologia de ensino, embora utilizando a nomenclatura Modelagem Matemática como prática pedagógica quando se trata de Educação Infantil. Também foi discutido sobre a formação de professores e a Modelagem Matemática, trazendo uma revisão bibliográfica, no tipo estado de conhecimento, em que se buscou pesquisas no âmbito da formação inicial de professores de Educação Infantil e Anos Iniciais, e pesquisas no âmbito da formação de professores que se utilizaram da concepção de Modelagem Matemática como metodologia de ensino. No item a seguir, serão estabelecidas algumas relações e entendimentos assumidos.

### 3.5 RELAÇÕES ESTABELECIDAS ATÉ AQUI...

Na Educação Infantil, primeira etapa de ensino, as experiências e vivências na instituição devem visar o desenvolvimento integral da criança (afetivo, cognitivo, físico e social) por meio de brincadeiras e interações e por meio da complementação das ações da família.

Para desenvolver suas práticas pedagógicas o professor precisa ter conhecimento sobre a realidade das crianças e da comunidade onde ela está inserida, bem como as formas como elas aprendem. Além disso, é crucial que o professor conheça os aspectos essenciais a serem desenvolvidos nas crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, os quais são expostos nas DCNEI (2009, 2010) e na BNCC (2018), como direitos de aprendizagem e desenvolvimento, assim como a proposta municipal e/ou escolar em que atua, e formas diferentes de propor essas experiências às crianças.

A Modelagem Matemática tem se mostrado perspicaz para propiciar essas experiências e vivências de forma prazerosa às crianças, partindo do interesse e curiosidade delas, visando desenvolver crianças autônomas, questionadoras e críticas. A Modelagem Matemática assumida nesta pesquisa tem como pressupostos a Educação Matemática, que compreende que o processo de ensino aprendizagem vai além da Matemática, e envolve outras áreas da Educação, como a Filosofia, a Psicologia, a Sociologia, entre outras, e é concebida como metodologia de ensino.

Conforme Burak (2010):

[...] O *status* de uma metodologia, significando aqui **estudos de caminhos**, fundamenta-se em um entendimento de Ciência e por uma visão de conhecimento que contemple e respeite as características e natureza do humano e do natural. Ainda, com a clareza de que cada objeto deve ser estudado de modo global, assistidos e subsidiado por áreas do conhecimento que promovam essa possibilidade (BURAK, 2010, p.18).

Continuando, “A metodologia de ensino, [...], é parte da ação docente, de sua prática. É o como fazer ou como encaminhar o ensino e a aprendizagem” (SILVA, 2018, p.54). Portanto, pode-se compreender que a metodologia de ensino não é apenas uma abordagem técnica, mas está profundamente enraizada em uma compreensão ampla de Ciência e conhecimento. Além disso, destaca-se a importância de considerar as características humanas e naturais ao desenvolver estratégias pedagógicas. Assim, a metodologia de ensino não é apenas um conjunto de diretrizes, mas uma prática reflexiva e integrada, a qual busca otimizar a ação docente, considerando as nuances do processo de aprendizagem.

Mesmo que na perspectiva assumida, a metodologia de ensino deve ser compreendida para além do método, uma vez que se trata de uma prática reflexiva na ação docente. Ao abordar no contexto da Educação Infantil, considerando que esta etapa tem o objetivo de propiciar experiências e vivências em que as crianças explorem objetos e ambientes e que interajam com diferentes pessoas, o termo “metodologia de ensino” acaba por remeter a um olhar escolarizante, no qual o professor é aquele que ensina (transmissor do conhecimento), o que não condiz com o intuito desta etapa de ensino, conforme os documentos e bases que o regem. Assim, para evitar equívocos em razão das terminologias, foram buscados argumentos para mostrar que a Modelagem Matemática, como metodologia de ensino na concepção do professor doutor Dionísio Burak, traz diversas possibilidades para o desenvolvimento integral da criança e que para se adequar a uma escrita satisfatória de acordo com finalidade da Educação Infantil, ela pode ser nomeada como Modelagem Matemática como prática pedagógica ao se tratar das crianças de 0 a 5 anos e 11 meses.

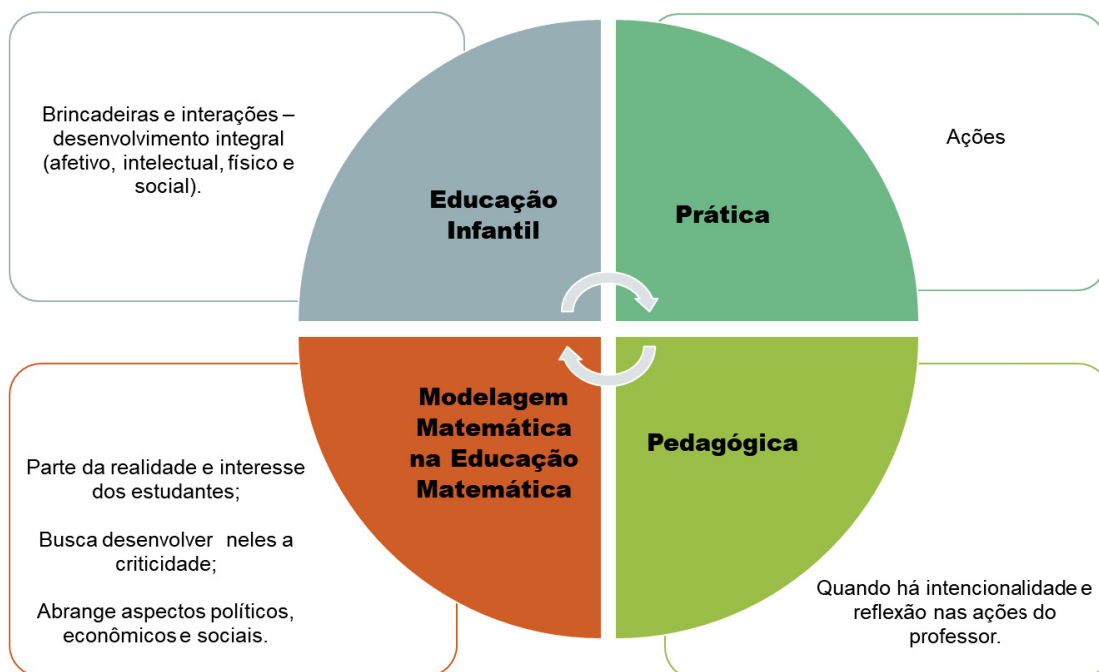
Nesse sentido, entende-se que o significado de prática é ação e prática pedagógica é quando há uma intencionalidade, objetivos traçados e reflexão do professor em relação as suas ações antes de propor a prática, durante e depois.

Diante disso, assume-se que uma prática pedagógica é quando as ações do professor possuem uma intencionalidade, ou seja, são planejadas e refletidas sobre os espaços e objetos a serem disponibilizados às crianças, visando os seus desenvolvimentos em diferentes dimensões por meio das interações com os outros e com o meio, a partir dos seus conhecimentos prévios e interesses, respeitando suas singularidades e individualidades.

Compreende-se que a Modelagem Matemática, partindo dos dois princípios, um tema de interesse das crianças e a coleta de informações nesse local de interesse, quando escolhida pelo professor para fazer parte de suas ações, já está submersa de intencionalidades, visto o exposto dos vários estudos já apresentados no decorrer desta pesquisa.

Dessa forma, foi construída uma caracterização com base nos estudos e entendimentos, evidenciando as interações da Educação Infantil com a prática do professor e a Modelagem Matemática, buscando ressaltar a Modelagem Matemática como prática pedagógica, que pode ser vista na FIGURA 5:

FIGURA 5 – CARACTERIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA



FONTE: A autora (2023)

Ao observar a FIGURA 5, observam-se quatro campos que nos auxiliam na compreensão sobre a Modelagem Matemática como prática pedagógica. Assim, parte-se do entendimento de prática, desta prática como pedagógica, do contexto da

Modelagem Matemática na Educação Matemática e do contexto da Educação Infantil. A relação entre esses campos nos conduz a uma possibilidade de entendimento para a Modelagem Matemática como prática pedagógica.

Vale ressaltar que em outros estudos, durante as investigações, foram percebidas que “A utilização da Modelagem Matemática como prática pedagógica vai além dos conhecimentos matemáticos, [...] e possibilita também a interdisciplinaridade que acontece na Educação Infantil” (BELO; BURAK, 2020, p.19). Além do fato de “que ela sempre parte do interesse dos participantes, desenvolve o aspecto afetivo, potencializa a aprendizagem pelo diálogo e a interação entre todos” (BELO; BURAK, 2020, p.20). Isso significa que ela vai ao encontro das propostas para a Educação Infantil, conforme as diretrizes e a base, em que as práticas pedagógicas desenvolvidas nesta etapa de ensino devem possibilitar o desenvolvimento integral da criança, por meio das interações e brincadeiras.

Ao ofertar um curso de extensão sobre a Modelagem Matemática e a Educação Infantil para professores de Educação Infantil, no artigo “Entendimentos de professores de Educação Infantil sobre Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática” (BELO; ZIMER, 2023c) é realizada uma análise sobre os questionários respondidos pelas participantes e, em relação ao entendimento de Modelagem Matemática como prática pedagógica, os participantes definiram como: “[...] uma prática pedagógica instigante e prazerosa que permite a interação entre as crianças e que elas sejam protagonistas do seu conhecimento” (BELO; ZIMER, 2023c, p.356). Também, foram apontadas características como ser interdisciplinar e flexível, “pois podem ocorrer mudanças no planejamento durante o processo, conforme o interesse das crianças” (BELO; ZIMER, 2023c, p.356).

Dito isso, entende-se a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, como aquela prática que com intencionalidade o professor oportuniza experiências e vivências para as crianças, buscando seu desenvolvimento integral e propiciando que elas sejam protagonistas dos seus conhecimentos, partindo da sua realidade social, dos seus conhecimentos prévios e interesses, assim como o local onde se encontram esses interesses.

No próximo capítulo, será descrita a metodologia da pesquisa, como sua natureza, campo de pesquisa e os participantes, além da descrição dos instrumentos de coleta de dados.

## 4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA: ETAPAS E PROCEDIMENTOS

Este capítulo apresenta os percursos e procedimentos utilizados para responder à questão que norteou o trabalho: **Quais as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática para os professores da Educação Infantil em processo de formação inicial?** Além disso, busca analisar as **contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática no processo formativo de futuros professores da Educação Infantil.**

Dessa forma, será explicitado neste capítulo os seguintes itens: a natureza desta pesquisa, o campo de pesquisa e os participantes. Realiza-se a descrição dos instrumentos da coleta de dados e descrevem-se os procedimentos nas duas fases na pesquisa de campo para a observação, questionários, entrevistas, tipos de documentos e gravações em vídeos.

Ressalta-se que esta pesquisa foi submetida e aprovada pelos Comitês de Ética da Universidade Federal do Paraná<sup>14</sup> e do Núcleo Regional de Irati<sup>15</sup> (instituição coparticipante).

### 4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Com intuito de responder à questão norteadora e de alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa trata de uma investigação qualitativa, a qual “agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas [...]” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.16).

Segundo os mesmos autores, a pesquisa qualitativa tem cinco características:

➤ A fonte de dados, que é o ambiente natural onde os pesquisadores se adentram por um período no campo de investigação, utilizando notas de campos e equipamentos de vídeos e áudios.

---

<sup>14</sup> Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 41559020.1.0000.0102; Número do Parecer: 4.583.934.

<sup>15</sup> CAAE: 41559020.1.3001.5539; Número do Parecer: 4.819.151.



➤ Descritiva, em que os dados coletados são palavras ou imagens. Sendo estes, “transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.48). Além disso, os pesquisadores buscam analisar com cuidado, respeitando toda a riqueza de informações que foram registradas e transcritas.

➤ Para os pesquisadores, neste tipo de pesquisa, o interesse está em todo o processo, não apenas no resultado.

➤ As análises, que ocorrem de formas indutivas e este processo é aberto no início e vai se afunilando, se fechando e percebendo quais as informações mais importantes.

➤ O interesse dos pesquisadores, os quais, ao utilizar a pesquisa qualitativa, buscam compreender sobre determinado assunto na perspectiva dos participantes. Com o objetivo “de construir conhecimento e não o de dar opiniões sobre determinado contexto. A utilidade de determinado estudo é a capacidade que tem de gerar teoria, descrição ou compreensão” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 67).

Destaca-se, também, algumas das características de pesquisa qualitativa relatada por Creswell (2014). A coleta de dados acontece no ambiente onde se vivencia a questão de estudo e o pesquisador e participantes têm interações pessoais por um período. Os próprios pesquisadores coletam os dados por meio de documentos, observações e entrevistas, podendo utilizar vários instrumentos, os examinando e buscando compreender os significados que todas as fontes fornecem. Para isso, é necessário ter o cuidado de captar o significado que os participantes dão ao tema.

Assim relacionado, ao buscar e compreender sobre o assunto por meio dos participantes, depara-se com Creswell (2014) o qual defende que na pesquisa qualitativa “[...] O relatório final ou a apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa e interpretação do problema e a sua contribuição para a literatura ou um chamado à mudança” (CRESWELL, 2014, p.50). Isto é, deve-se ter o cuidado de investigar sobre o problema, dando voz aos participantes e buscando recolher várias informações para que consiga ter informações validadas.

Ao buscar apropriação do que se trata uma pesquisa qualitativa, baseado no que foi estudado em relação aos entendimentos de Bogdan e Biklen (1994) e Creswell (2014), entende-se que este tipo de pesquisa ocorre no local de interesse,

onde o pesquisador fica por um período, de acordo com seus objetivos e objeto a ser estudado, e ele pode utilizar diferentes estratégias para a coleta de dados. Durante a análise a voz dos sujeitos da pesquisa é respeitada. Para esta pesquisa, foram utilizados diferentes instrumentos para a coleta de dados, sendo: registros das observações, questionários, entrevistas, gravações em vídeos e documentos.

#### 4.2 CAMPO DA PESQUISA E PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada com estudantes da 3ª Série do Curso Formação de Docentes, nível médio, ofertado em um colégio público na cidade de Irati-Pr, durante a realização da disciplina Prática de Formação, que ocorreu de forma remota, no período de junho a dezembro do ano de 2021. Participaram 30 estudantes, que concordaram em participar da pesquisa assinando o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (ANEXO 1). Como se trata de adolescentes entre 16 e 17 anos, os pais e/ou responsáveis concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 2). A professora responsável pela disciplina Prática de Formação, que desempenhou o papel de observadora participante na pesquisa, também assinou o TCLE (ANEXO 3).

Conforme o documento oficial “Orientações Curriculares do Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, normal em Nível Médio”, “O Curso de Formação de Docentes da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em Nível Médio, na Modalidade Normal, tem como proposição a formação integrada” (PARANÁ, 2014, p.12). Sendo assim, a estrutura do curso se orienta de forma a trabalhar os conteúdos das disciplinas da Base Nacional Comum integrados aos conteúdos das disciplinas específicas:

São componentes da parte Específica do Curso de Formação de Docentes as disciplinas: Concepções Norteadoras da Educação Especial, Fundamentos Filosóficos e Sociológicos da Educação, Fundamentos Históricos da Educação, Fundamentos Históricos e Políticos da Educação Infantil, Fundamentos Psicológicos da Educação, LIBRAS, Metodologia da Alfabetização, Metodologia da Língua Portuguesa, Metodologia do Ensino de Educação Física, Metodologia do Ensino de Arte, Metodologia do Ensino de Geografia, Metodologia do Ensino de História, **Metodologia do Ensino de Matemática**, Organização do Trabalho Pedagógico, Trabalho Pedagógico da Educação Infantil, **Prática de Formação** e Literatura Infantil (PARANÁ, 2014, p.12, grifos nosso).

A disciplina Metodologia do Ensino de Matemática<sup>16</sup> ofertada na 3ª Série teve carga horária de 80 h/a. A disciplina Prática de Formação, ofertada durante os quatro anos, completou uma carga horária de 800 h/a, contemplando nesta disciplina o estágio de observação e docência em turmas de Educação Infantil na 3ª Série.

A ementa disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática abrange vários temas, tais como:

Concepções de ciência e de conhecimento matemático. História da matemática e as tendências pedagógicas. Pressupostos teórico metodológicos do ensino e aprendizagem de Matemática e/ou tendências em Educação Matemática. Conceitos matemáticos, linguagem matemática e suas representações. Eixos que compõem a ciência matemática: números, álgebra, geometria, tratamento da informação, grandezas e medidas. Metodologia: resolução de problemas, etnomatemática, **modelagem matemática**, jogos matemáticos, mídias tecnológicas e investigações matemáticas. O **ensino da Matemática na Educação Infantil** e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Documentos orientadores para o ensino da Matemática (PARANÁ, p.63, grifos nosso).

Devido ao enfoque desta pesquisa, destaca-se o que consta nesse documento em relação ao conteúdo metodológico. Em relação à Modelagem Matemática e aos conteúdos relacionados à Matemática na Educação Infantil, mais especificamente, tem-se o seguinte (QUADRO 13):

QUADRO 13 – CONTEÚDOS PROGRAMADOS REFERENTE À MODELAGEM MATEMÁTICA E À EDUCAÇÃO INFANTIL

CONTEÚDOS ESTRURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
2. Metodologias da Educação Matemática	2.3 Modelagem Matemática	2.3.1 Utiliza a modelagem para sistematizar a aprendizagem da ciência matemática.
4. Matemática na Educação Infantil	4.1 A construção do número	4.1.1 Entende que a construção do número não se dá num processo mecânico e sim na articulação do conhecimento empírico com o científico.
	4.2 Fatos básicos da adição e subtração	4.2.1 Entende a importância dos fatos básicos para a aprendizagem das quantidades totais e que cada quantidade pode ser constituída por quantidades diversas.
	4.3 Matemática	4.3.1 Confecciona jogos e

<sup>16</sup> Chama-se a atenção para estas duas disciplinas específicas, devido ao foco desta pesquisa.

	contextualizada ao mundo infantil, abordando os eixos da ciência através de jogos, brincadeiras e Literatura Infantil	sabe utilizá-los. 4. 3. 2 Entende a relação da matemática com a infância. 4. 3. 3 Compreende a necessidade da aprendizagem significativa na Educação Infantil.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FONTE: Adaptado de Paraná (2014, p.64-65)

Além disso, há a ementa da disciplina Prática de formação, dividindo os conteúdos durante os quatro anos, sendo os seguintes conteúdos a serem trabalhados durante a 3ª Série do Curso de Formação de Docentes, nível médio (FIGURA 6):

FIGURA 6 – CONTEÚDOS DA DISCIPLINA – PRÁTICA DE FORMAÇÃO – 3ª SÉRIE

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEUDOS BÁSICOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
<b>3. Condicionantes da infância e da família no Brasil e a organização da educação</b>	<p>3.1 Pressupostos teóricos e metodológicos da disciplina</p> <p>3.2 Concepção de infância, família e a educação</p> <p>3.3 A importância dos brinquedos e das brincadeiras na Educação Infantil</p> <p>3.4 A criança e a educação nas diferentes instituições: espaço e tempo</p> <p>3.5 Cuidar e educar</p> <p>3.6 Práticas pedagógicas - observação e docência na Educação Infantil</p>	<p>A reflexão e a análise sobre os condicionantes da infância e da família no Brasil e os fundamentos da Educação Infantil, bem como: artes, brinquedos, jogos, sua utilização nas diferentes escolas, são conteúdos norteadores da disciplina.</p> <p>Os fundamentos sócios-psicológicos, são essenciais para a compreensão do desenvolvimento da criança, assim como a construção de conceitos das áreas específicas de Matemática e Alfabetização/Língua Portuguesa.</p> <p>É importante considerar para a ação docente nas classes de Educação Infantil, todos os aspectos estudados na série.</p> <p>A avaliação de Prática de Formação deverá ser entendida enquanto processo contínuo, diagnóstica, global, cumulativa e investigativa, sendo de responsabilidade coletiva. Todas as atividades desenvolvidas deverão servir de base para realização de debates, discussões e socialização dos saberes apreendidos. O acompanhamento das atividades nas instituições de Educação Infantil e Anos Iniciais integrará o processo teórico e prático do conjunto de ações realizadas, tendo como embasamento as relações sociais estabelecidas.</p> <p>São considerados procedimentos de avaliação para a disciplina de Prática de Formação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As relações teórico-prática estabelecidas;</li> <li>- A utilização de técnicas de ensino, procedimentos metodológicos e recursos didáticos coerentes com os objetivos propostos;</li> <li>- Domínio, exatidão, segurança e atualidade dos conteúdos apresentados;</li> <li>- Pontualidade na elaboração e entrega das atividades propostas.</li> </ul>	<p>3.1.1 Estabelece relações teórico prático com a disciplina de Prática de Formação</p> <p>3.2.1 Conhece a concepção de infância, família e educação</p> <p>3.3.1 Reconhece a importância dos brinquedos e das brincadeiras para o desenvolvimento da criança de zero a cinco anos</p> <p>3.4.1 Percebe a relevância da organização do tempo e espaço escolar para o desenvolvimento do trabalho pedagógico na Educação Infantil</p> <p>3.5.1 Identifica no contexto da Educação Infantil os seus eixos norteadores</p> <p>3.6.1 Elabora seus planos de trabalho docente aplicando os conhecimentos e pressupostos teóricos estudados</p> <p>3.6.2 Relata com precisão as informações obtidas em suas práticas pedagógicas</p> <p>3.6.3 Apresenta com clareza e coerência os resultados obtidos na sua prática, em seminários, aulas, debates e outros</p>

FONTE: Paraná (2014, p.80)

Como se pode perceber na figura acima, o enfoque da disciplina está na Educação Infantil. Os estágios de observação e docência estão voltados para a Educação Infantil. A avaliação dos estagiários está voltada a ter domínio, segurança e trabalhar com conteúdos atuais, estabelecer as relações entre o teórico e a prática, perceber a relevância da organização do espaço e tempo, identificar os eixos norteadores da Educação Infantil e elaborar os planos de aula baseado no que

foi estudado. Dessa forma, como o foco é a formação inicial dos professores de Educação Infantil, se justifica a escolha dessa turma.

#### 4.3 DOS INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

Conforme já salientado no subitem sobre a natureza da pesquisa, e de acordo com Bogdan e Biklen (1994), Gil (2008) e Creswell (2014), um pesquisador pode utilizar diferentes tipos de instrumentos para a coleta de dados. Neste sentido, Bogdan e Biklen (1994) explicam que:

O termo *dados* refere-se aos materiais em bruto que os investigadores recolhem no mundo em que se encontram a estudar; são os elementos que formam a base da análise. Os dados incluem materiais que os investigadores registam activamente, tais como transcrições de entrevistas e notas de campo referentes a observações participantes. Os dados também incluem aquilo que outros criaram e que o investigador encontra, tal como diários, fotografias, documentos oficiais e artigos de jornais (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.149, grifo dos autores).

Nesta pesquisa, será utilizado como instrumentos de coleta de dados: registros das observações em relação aos participantes, questionários, entrevistas não estruturadas (fase 1) e semiestruturadas (fase 2), documentos, gravações de vídeos. A abordagem de cada instrumento de dados será explicada a seguir.

##### 4.3.1 Observação

De acordo com Lüdke e André (2018), quando duas pessoas estão olhando o mesmo objeto ou situação, provavelmente elas não enxergam a mesma coisa, pois o que “cada pessoa seleciona para ‘ver’ depende muito de sua história pessoal e principalmente de sua bagagem cultural” (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p.29). Dessa forma, os autores apontam que para que a observação seja um meio válido de investigação, ela precisa ser sistematizada e planejada de forma cuidadosa e com um preparo rigoroso do observador. “Planejar a observação significa determinar com antecedência ‘o quê’ e ‘o como’ observar. A primeira tarefa, pois, no preparo das observações é a delimitação do objeto de estudo” (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p.30). Portanto, consiste em definir qual é o foco da investigação, formas de participação do observador e tempo de observação.

A observação, conforme Estrela (1994):

[...] caracteriza-se por um trabalho em profundidade, mas limitado a uma situação (no sentido lato do termo) e a um tempo de recolha de dados. Na recolha, segue-se o princípio da *acumulação* e não o da *selectividade*; o trabalho de organização da informação é feito “a posteriori”, através de uma análise rigorosa dos dados colhidos. A “*intensidade*” e o pormenor do comportamento em si próprio são preocupação principal na fase de recolha (ESTRELA, 1994, p.18, grifos do autor).

Durante a observação vai se acumulando dados, os quais são selecionados após uma análise profunda do pesquisador. Conforme o autor, a resposta da pergunta inicial “observar para quê?” é o que determinará os objetivos da observação.

Definindo os objetivos da observação, permite-se a construção do projeto de observação:

1º A delimitação do campo de observação – situações e comportamentos, actividades e tarefas, tempos e espaços de acção, formas e conteúdos da comunicação, interações verbais e não-verbais, etc.;

2º A definição de unidades de observação – a classe, a turma, a escola, o recreio, o aluno, o professor, um tipo de fenómeno;

3º O estabelecimento de seqüências comportamentais – o “continuum” dos comportamentos, o repertório comportamental, etc. (ESTRELA, 1994, p.29).

Nesta pesquisa, o campo e unidade de observação se refere a uma turma com 30 estudantes do Curso de formação de Docentes, visando perceber a sua compreensão inicial e as modificações que ocorreram após um curso sobre Modelagem Matemática na Educação Infantil. Modificações em relação ao conhecimento sobre a Matemática na Educação Infantil e a Modelagem Matemática como prática pedagógica em turmas de Educação Infantil.

Delimitando o campo a quem e o que se deve observar, nos deparamos com a pergunta: “Como observar?”. Baseado no autor, temos os seguintes encaminhamentos: formas e meios de observação (processos, métodos, técnicas e instrumentos); escolha de critérios e unidades de registro dos dados; e elaboração de métodos e técnicas de análise de dados. Preparação dos observadores (ESTRELA, 1994).

Estrela (1994) apresenta os tipos de observação:

➤ Naturalista: o observador observa de longe os sujeitos a serem investigados.

➤ Participante: de algum modo, o observador participa da vida do estudante e o observa de modo naturalista, mas pode fazer entrevistas no decorrer da observação.

➤ Ocasional: o observador assume o papel de professor, onde ele é o sujeito da observação e os alunos os objetos.

Conforme Estrela (1994), o observador pode fazer algumas perguntas durante suas observações, a fim de compreender e/ou esclarecer alguma situação observada. Esse autor chama esta técnica de entrevista-ação, “pois insere-se dentro da ação que se desenvolve e constitui um processo de recolha de dados que se situa entre a entrevista e a acção” (ESTRELA, 1994, p.35).

A pesquisadora desta tese é a observadora ocasional, pois assumiu o papel de professora durante o desenvolvimento do curso, realizando anotações em um diário de campo. A professora da disciplina Prática de Formação foi a observadora participante, pois em alguns momentos ela interagia com a turma e anotava suas observações a partir de um roteiro de observação (APÊNDICE 1), disponibilizado por meio do google *forms*. Assim, a professora da disciplina preenchia o roteiro durante todas as aulas do curso e enviava o formulário no término delas.

Além dessa observação, para a complementação da coleta de dados, foram utilizados questionários iniciais e finais em relação ao curso e entrevistas.

#### 4.3.2 Questionários

O questionário é um instrumento de dados composto por diversas questões sobre um determinado tema, ele deve ser respondido por escrito mesmo sem a presença do pesquisador, o enviando a outra pessoa por correio ou e-mail, que depois de preenchido, retorna ao pesquisador (GIL, 2008; VIEIRA, 2009; MARCONI; LAKATOS, 2003; GONZÁLEZ REY, 2010). O instrumento é submetido às pessoas com intuito de obter informações sobre seus conhecimentos e suas crenças, de acordo com o propósito da pesquisa, ou seja, os participantes respondem conforme a intencionalidade das questões (GIL, 2008; GONZÁLEZ REY, 2010).

O questionário pode ter questões fechadas, em que o respondente assinala as alternativas da resposta (VIEIRA, 2009; GIL, 2008), ou, ainda, questões abertas, que não há nenhuma sugestão de resposta. As repostas são registradas a partir das próprias palavras do respondente (VIEIRA, 2009; GIL, 2008; MARCONI; LAKATOS,

2003). A vantagem desse tipo de questão “é conseguir respostas que refletem, de fato, a opinião do respondente. Você pode receber respostas inesperadas, que ajudarão a entender o assunto que você está estudando” (VIEIRA, 2009, p.51).

Nesta pesquisa foram utilizados os questionários (via *google forms*) em três momentos, no início do curso (APÊNDICE 2), visando compreender os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a Modelagem Matemática, a Matemática e as práticas na Educação Infantil. O segundo questionário (APÊNDICE 3) no final do curso, para averiguar as aprendizagens e conhecimentos adquiridos, de forma a complementar os dados obtidos por meio das observações e anotações do diário de campo. O terceiro questionário (APÊNDICE 4), que foi respondido somente por uma estagiária sobre sua experiência após desenvolver a Modelagem Matemática como prática pedagógica em uma turma de Educação Infantil. Os três questionários foram construídos com os dois tipos de questões, ou seja, tinham questões fechadas com alternativas e questões abertas para os participantes responderem de forma descritiva.

Optou-se pelo questionário na fase 1 devido ao número de participantes (30), já que o intuito deste instrumento era conhecer os conhecimentos prévios e posteriores ao curso, como forma de complementar as informações, sendo que o instrumento principal nesta fase é a observação. Na fase 2, o questionário foi utilizado como forma de iniciar a conversa com a estagiária após a docência, ela respondeu o questionário e a conversa iniciou-se com intuito de sanar algumas dúvidas da pesquisadora.

#### 4.3.3 Entrevistas

As entrevistas podem ser uma forma predominante de recolha de dados ou ser utilizada em conjunto com outros instrumentos. Mas, de qualquer forma “[...] a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.134).

A entrevista, segundo Gaskell (2002) “fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação” (p.65) com o objetivo de ter “uma compreensão detalhada das crenças,



atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos” (p.65).

Conforme Bogdan e Biklen (1994), quando a entrevista acontece de forma conjunta à observação participante, o pesquisador já conhece os sujeitos, assim a entrevista “se assemelha muitas vezes a uma conversa entre amigos” (p.134). Quando o pesquisador observa algo e deseja esclarecimentos, ele vai até o observado e pergunta, tornando a situação em uma entrevista.

Neste caminho, em relação às estruturas das entrevistas, Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2001) dizem que:

De um modo geral, as entrevistas qualitativas são muito pouco estruturadas, sem um fraseamento e uma ordem rigidamente estabelecidos para as perguntas, assemelhando-se muito a uma conversa. Tipicamente, o investigador está interessado em compreender o significado atribuído pelos sujeitos a eventos, situações, processos ou personagens que fazem parte de sua vida cotidiana (p.168).

De acordo com Marconi e Lakatos (2003), os tipos de entrevistas variam conforme o propósito do pesquisador. Acompanhe:

➤ Padronizada ou estruturada: é seguido um roteiro pré-estabelecido, o objetivo deste tipo de entrevista é obter respostas de diferentes pessoas para o mesmo tipo de pergunta, não se pode modificar, alterar as ordens ou fazer outras perguntas.

➤ Despadronizada ou não-estruturada: há a liberdade de conduzir a entrevista como achar necessário, de forma geral, as perguntas são abertas e são respondidas dentro de uma conversa informal.

Para Gil (2008), os tipos de entrevistas podem ser definidos conforme sua estruturação, uma vez que se tem um maior rigor nas respostas a serem obtidas quando elas são consideradas mais estruturadas. Ao passo que aquelas menos estruturadas permitem uma maior espontaneidade, sem um modelo pré-estabelecido. “A partir desse princípio, as entrevistas podem ser classificadas em: informais, focalizadas, por pautas e formalizadas” (GIL, 2008, p.111). Sendo:

➤ Informais - São os tipos de entrevistas menos estruturadas, só se distinguem de uma conversa porque têm o objetivo de coletar dados.

- Focalizadas – Neste contexto, o entrevistado pode falar o que quiser sobre o assunto, mas, se ele mudar o foco original da pauta, o entrevistador o direciona novamente.
- Por pautas – Tem um certo grau de estruturação, pois a entrevista é guiada por pontos de interesse do entrevistador.
- Formalizadas – se desenvolve por meio de uma relação fixa de perguntas.

Há, ainda, a “entrevista semiestruturada, que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p.40).

Nesta pesquisa, a entrevista foi utilizada das duas formas na fase 1, não estruturadas durante as observações, ou seja, foram realizadas, durante as aulas via *meet*, algumas conversas e questionamentos quando se fazia necessário, com intuito de compreender como o participante estava entendendo aquela situação naquele momento. E, na fase 2, as entrevistas utilizadas foram as semiestruturadas, na qual foram realizadas as conversas com a estagiária durante a construção do planejamento, configurando numa entrevista semiestruturada e partindo das respostas da participante ao questionário enviado via *google forms*, por meio de áudios e mensagens via *whatsApp*.

#### 4.3.4 Documentos

Segundo Gil (2008), em uma “pesquisa científica são considerados documentos não apenas os escritos utilizados para esclarecer determinada coisa, mas qualquer objeto que possa contribuir para a investigação de determinado fato ou fenômeno” (GIL, 2008, p.147). Para este autor as imagens, filmes e vídeos também podem ser considerados como documentos.

Já para Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2001) é considerado documento qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação:

Regulamentos, atas de reunião, livros de seqüência, relatórios, arquivos, pareceres etc., podem nos dizer muita coisa sobre os princípios e normas que regem o comportamento de um grupo e sobre as relações que se estabelecem entre diferentes subgrupos. Cartas, diários pessoais, jornais, revistas, também podem ser muito úteis para a compreensão de um processo ainda em curso ou para a reconstituição de uma situação

passada. No caso da educação, livros didáticos, registros escolares, programas de curso, planos de aula, trabalhos de alunos são bastante utilizados (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSNAJDER, 2001, p.169).

Os documentos utilizados nesta pesquisa foram os documentos oficiais, como a BNCC (2018) e o Referencial Curricular do Paraná (2018), os quais foram utilizados na construção do planejamento, assim como o diário de campo, as anotações do roteiro de observação da professora da disciplina e os textos produzidos pelos estudantes sobre seus entendimentos a respeito da Modelagem Matemática. Após a leitura do artigo, foram feitos os planejamentos em grupo e individual e o relatório da estagiária, que desenvolveu suas práticas com a turma de Educação Infantil.

#### 4.3.5 Gravações em vídeos

Segundo Loizos (2002), o vídeo é uma forma de registrar dados “sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador, enquanto ele se desenrola” (LOIZOS, 2002, p.149).

Nesta pesquisa, durante o desenvolvimento do curso e por meio da utilização das gravações em vídeos das aulas remotas, foi possível que a pesquisadora tivesse como analisar informações que não conseguiu captar durante as observações. De acordo com Roschelle (2000, apud POWELL et. al, 2004, p.10), “o vídeo auxilia as interpretações sob múltiplas perspectivas e oferece a possibilidade para os participantes de assistirem e proverem interpretações”.

E, segundo Clement (2000, apud Powell et al, 2004, p.5), “o vídeo é um importante e flexível instrumento para coleta de informação aural e visual. Ele pode capturar comportamentos valiosos e interações complexas e permite aos pesquisadores reexaminar continuamente os dados”.

Foi realizada a gravação do curso por meio de programas de gravação online, durante todos os encontros, que equivale a 13 encontros com média de 1 hora e 30 minutos cada vídeo, por meio do gravador de tela grátis da *Apowersoft*<sup>17</sup>.

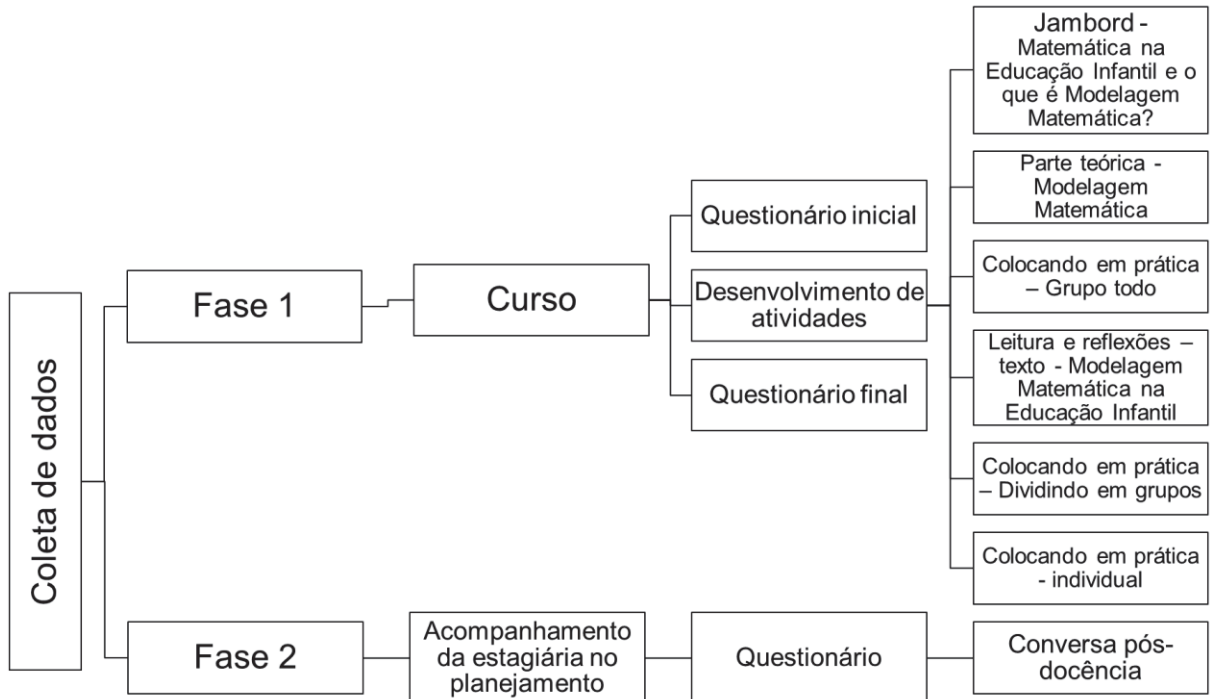
---

<sup>17</sup> Disponível em: <https://www.apowersoft.com.br/gravador-de-tela-gratis>

4.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi dividida em duas fases. Na primeira fase, foi realizado o Curso sobre a Modelagem Matemática na Educação Infantil com diferentes atividades. Na segunda fase, ocorreu o acompanhamento de uma estagiária em uma turma de Educação Infantil, durante o seu estágio de docência, a qual desenvolveu a Modelagem Matemática como prática pedagógica. A imagem a seguir (FIGURA 7) mostra a organização das atividades durante as duas fases.

FIGURA 7 – ESQUEMA DA COLETA DE DADOS



FONTE: A autora

4.4.1 Fase 1

O curso sobre a Modelagem Matemática foi desenvolvido, de modo *online*, no período de 09 de junho a 30 de julho, com 30 estudantes do Curso de Formação Docentes, nível médio. Metade da turma assistiu aos encontros na quarta-feira e, a outra metade, na sexta-feira, totalizando sete encontros para cada grupo da turma. O cronograma dos encontros do curso pode ser observado no QUADRO 14.

QUADRO 14 – CRONOGRAMAS DAS ATIVIDADES DO CURSO

Data	Atividade realizada
------	---------------------

09/06 e 11/06	Questionário inicial; <i>Jamboard</i> ; Início da explicação sobre a Modelagem Matemática (slides). Apresentando que há diferentes concepções, mas que assumiríamos a de Burak (2010, 2019). E, as etapas da Modelagem Matemática, utilizadas para o desenvolvimento enquanto práticas pedagógicas na Educação Infantil, seguida de exemplos.
16/06 e 18/06	Continuação das explicações sobre as etapas da Modelagem Matemática e exemplos da utilização dela nos desenvolvimentos enquanto práticas pedagógicas na Educação Infantil (slides) e o realização de uma vivência com Modelagem Matemática como prática pedagógica com o grande grupo.
23/06 e 25/06	Leitura individual realizada pelos estudantes de um artigo sobre Modelagem Matemática na Educação Infantil, seguida de reflexões escritas.
30/06 e 02/07	Explicação sobre o planejamento e práticas de Modelagem Matemática. Organização dos estudantes em grupos para a escolha de tema para propor uma ação de Modelagem Matemática como prática pedagógica pensando em turmas de Educação Infantil e elaboração de um planejamento.
09/07 <sup>18</sup>	Apresentação dos temas selecionados pelos grupos e das ações planejadas. Entrega do planejamento.
21/07 e 23/07	Elaboração de um planejamento individual.
28/07 e 30/07	Apresentação e entrega do planejamento individual. Questionário final.

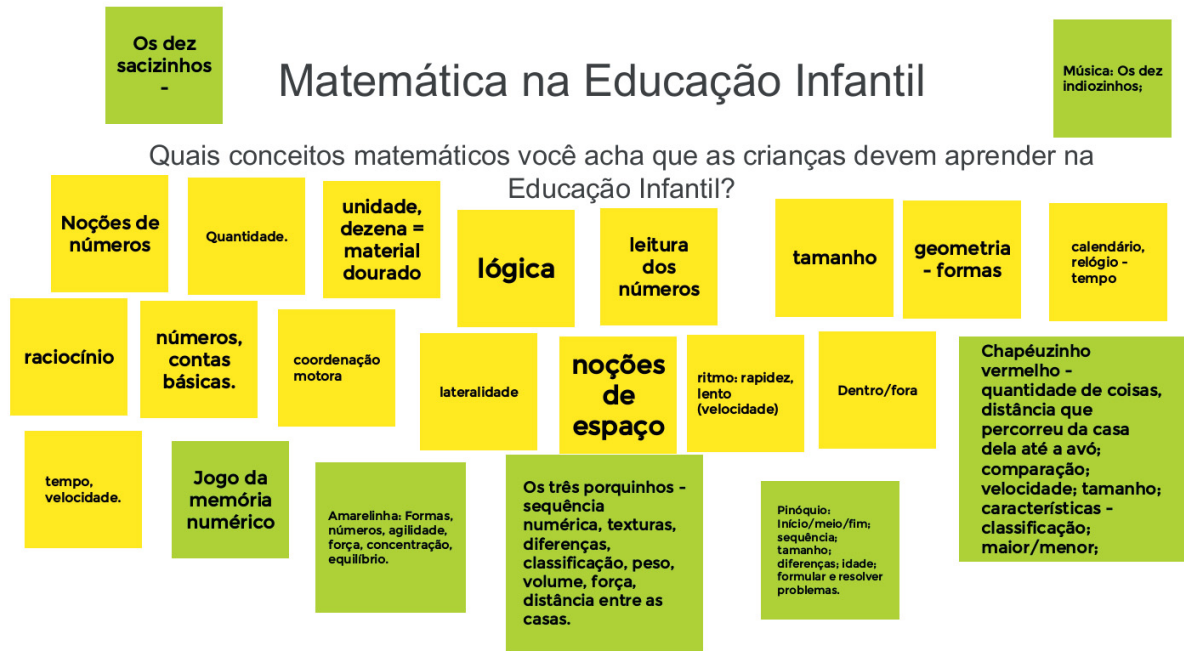
FONTE: Dados da pesquisa

#### 4.4.1.1 Primeiro encontro

Iniciou-se com a apresentação da pesquisadora, respondendo às perguntas: Quem ela é? Onde ela trabalha? Qual o objetivo da pesquisa? Em seguida, foi solicitado aos participantes que respondessem a um questionário inicial, para registrarem seus entendimentos sobre a Matemática na Educação Infantil. Após isso, com a utilização do *Jamboard*, a pesquisadora questionou o grupo: Quais conceitos matemáticos vocês acham que as crianças devem aprender na Educação Infantil? A resposta se deu por meio de um diálogo com a turma, de modo a instigá-los a pensarem sobre o assunto. As respostas dadas podem ser observadas na FIGURA 8 a seguir:

FIGURA 8 – MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL DE ACORDO COM OS PARTICIPANTES

<sup>18</sup> Neste dia as duas turmas tiveram aulas juntas.



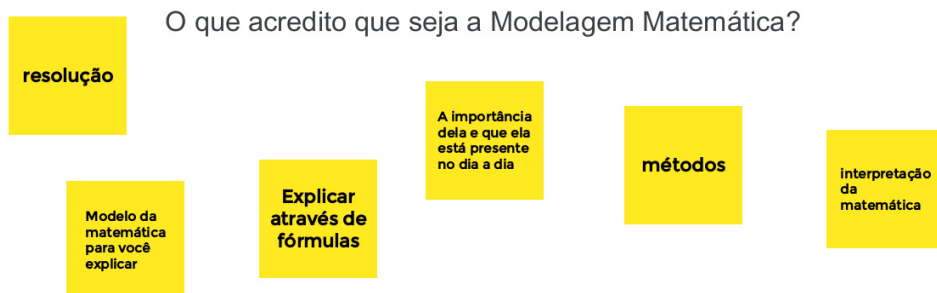
FONTE: Dados da pesquisa

Observando a FIGURA 8, temos nos quadros amarelos as noções e conceitos matemáticos que os estudantes consideraram necessários para trabalhar em turmas de Educação Infantil. Nos quadros verdes, foram abordados os tipos de práticas que poderiam ser desenvolvidas para alcançar aquelas noções e conceitos apontados por eles.

Com esse mesmo procedimento, os participantes foram questionados: O que é Modelagem Matemática? O que acredito que seja a Modelagem Matemática? Podendo ser observado as respostas na FIGURA 9.

FIGURA 9 – MODELAGEM MATEMÁTICA DE ACORDO COM OS PARTICIPANTES

## O que é Modelagem Matemática?



FONTE: Dados da pesquisa

Em seguida, por meio de slides, explanou-se o que é Modelagem Matemática, que há diferentes conceitos e exemplos da concepção assumida. Os exemplos apresentados foram selecionados a partir das experiências de Belo (2016), Marcondes e Silva (2019), além das experiências vivenciadas pela pesquisadora em suas turmas no decorrer dos anos.

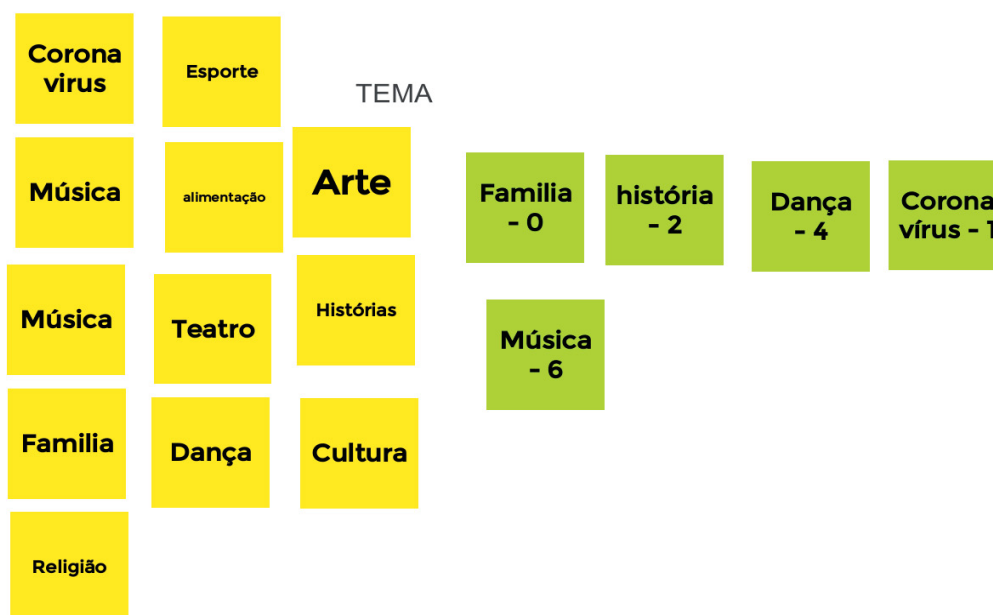
#### 4.4.1.2 Segundo encontro

No segundo encontro, foi dada continuidade nas explicações sobre a Modelagem Matemática por meio dos slides. Foram explicadas as cinco etapas utilizando exemplos de práticas pedagógicas na Educação Infantil.

Em seguida, foi realizada uma proposta com a Modelagem Matemática, em que a pesquisadora assumiu o papel da professora e os participantes representaram as crianças de uma turma de Educação Infantil. Eles optaram, dentro dessa situação hipotética, por serem uma turma de infantil IV, o que corresponde a crianças de 4 a 5 anos, visto que a professora da disciplina falou que os seus estágios seriam nessas turmas ou no infantil V nas pré-escolas.

Com a utilização do *Jamboard*, foi desenvolvido os cinco passos da perspectiva da Modelagem Matemática como metodologia de ensino (BURAK, 2010), ou seja, a explicação de cada passo de como proceder com as crianças no desenvolvimento das práticas. Assim, a explicação iniciou com a escolha do tema. Para tanto, solicitou-se ao grupo que cada participante escolhesse e/ou sugerisse um tema do seu interesse, a partir da escolha, seria mostrado como proceder com as crianças. Na FIGURA 10, a seguir, observamos os temas sugeridos pelo grupo de quarta-feira, a título de exemplo:

FIGURA 10 – TEMA DE MODELAGEM MATEMÁTICA ESCOLHIDO PELO GRUPO



FONTE: Dados da pesquisa

Como pode ser observado na FIGURA 10, os quadros amarelos são os temas sugeridos por cada participante. Em seguida foi conversado com o grupo sobre qual daqueles temas as crianças mais iriam se interessar. E, então, foram sugeridos os cinco temas que estão nos quadros verdes. Após isso, o grupo votou e escolheu com seis votos o tema “Música”.

A partir do tema “Música” foi conversado sobre os tipos de práticas pedagógicas e como poderiam ser desenvolvidas em cada etapa dos procedimentos da Modelagem Matemática. Tendo, dessa forma, organizado no QUADRO 15, no qual as informações foram obtidas a partir das sugestões que os participantes foram revelando frente ao questionamento de que o professor poderia propor as crianças para realizarem a pesquisa exploratória. Assim, dentre as sugestões, uma delas foi realizar uma experiência em que as crianças descobrissem quais sons poderiam fazer com seu próprio corpo. Além disso, surgiu a ideia de levar para a sala de aula alguém que tocasse um instrumento musical para as crianças conhecerem.

QUADRO 15 – AÇÕES PENSADAS PELO GRUPO PARA O TEMA: MÚSICA

Tema	Pesquisa exploratória	Levantamento de problemas	Resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático relacionado ao tema	Análise crítica das soluções
Música	Música com os sons do corpo; Instrumentos musicais; Flauta, Violão, pandeiro,	Pessoas que cantam? Quais são? Os ritmos? os	Espaço; quantidade; números; mais/menos; linguagem oral, vocabulário; formular	Observações; Roda da conversa; Fotos e



	teclado ou piano, gaita; Alguém que tocasse instrumentos; Músicas de diferentes ritmos; Rock, forró, funk; Imagens desses instrumentos, vídeos; Músicas para dormir – músicas lentas; Patati e Patatá; Bateria com lata; História: Flautista; Instrumentos musicais – com materiais recicláveis; Músicas – Xuxa; Livro dos sons - guitarra, violão; Chocalho; Música – O mestre mandou; Para os pais – Questionário: Quais instrumentos conhecem ou tem?	diferentes sons que cada instrumento faz?	perguntas; cores; história: características dos personagens; esquema corporal, memorização; início, meio e fim; lateralidade; interação; sequência; atenção; imaginação, leve e pesado; distância, grosso, fino, comprimento, estreito, comparação de formas geométricas; coordenação motora: grossa e fina; tempo; tamanho, peso, diferenças, comparação; Diferentes tipos de música -gêneros; conscientização da reciclagem; Separação de lixo – meio ambiente; Geometria – formas dos instrumentos.	vídeos; Portfólio.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

FONTE: autora, dados da pesquisa.

As práticas foram concebidas pelos participantes para demonstrar procedimentos específicos em sala de aula com crianças, incluindo situações como a mediação na escolha do tema em caso de empate. A pesquisadora desempenhou o papel de professora para uma turma de Infantil IV, orientando cada etapa e dialogando com os participantes para que compreendessem o processo como futuros professores. Dado o formato *online*, nomes de músicas foram compartilhados e os participantes sugeriram outras ações como pesquisa exploratória, enfatizando continuamente o papel mediador do professor. Na pesquisa exploratória sobre músicas, buscou-se estimular a participação de todos os participantes, igual é feito com as crianças, e identificar os problemas de interesse considerando crianças de 4 anos. Explorou-se os conceitos matemáticos e não matemáticos relacionados ao tema "música" para essa faixa etária. Concluiu-se com uma roda de conversa que serviria para ouvir as crianças sobre o que aprenderam com as respostas aos problemas, abrangendo a quinta etapa de análise das soluções, que também incorporou observações, fotos e vídeos registrados durante as ações.

#### 4.4.1.3 Terceiro encontro

Neste encontro foi realizada a leitura de artigo e escrita dos entendimentos dos participantes sobre a Modelagem Matemática na Educação Infantil, cuja orientação pode ser observada no QUADRO 16 a seguir:

#### QUADRO 16 – LEITURA E REFLEXÃO

Realize a leitura do artigo "A Modelagem Matemática na Educação Infantil: Uma experiência vivida" de Belo e Burak (2020). Relate seus entendimentos e reflexões sobre a leitura realizada, considerando as seguintes questões:

- Qual é a compreensão sobre a Modelagem Matemática na Educação Infantil?
- Quais contribuições essa leitura traz para a minha formação para a docência na educação Infantil?
- Qual é o papel do professor na realização de práticas com a Modelagem Matemática na Educação Infantil?

FONTE: Dados da pesquisa

A leitura foi realizada de forma individual e depois de refletirem sobre as perguntas as responderam e entregaram de forma escrita. No fim da aula, a pesquisadora questionou os participantes sobre as dúvidas que tinham e o que entenderam sobre a Modelagem Matemática. Apenas alguns participantes expuseram suas opiniões.

#### 4.4.1.4 Quarto encontro

Como já explicitado no segundo encontro, havíamos escolhido um tema para desenvolver a Modelagem Matemática como prática pedagógica, partindo da suposição de que os estudantes seriam vistos como crianças de uma turma de infantil IV. A partir daquelas discussões, foi demonstrado como colocar aquelas práticas pedagógicas a partir do tema música, por exemplo, em um planejamento.

O planejamento é o documento que o professor utiliza para organizar, planejar e prever algumas situações, partindo dos objetivos, intencionalidades e conhecimentos prévios da criança em relação à ação proposta. Neste documento, pensando na Educação Infantil, conforme o modelo fornecido pela professora regente, é colocado o período do planejamento (um dia e/ou uma semana), a turma, os campos de experiências a serem contemplados e, em seguida, os saberes e conhecimento, códigos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, conforme o Referencial Curricular do Paraná (2018). Isso precedido dos encaminhamentos metodológicos, recursos a serem utilizados e avaliação.

A Modelagem Matemática parte de dois princípios: interesse das crianças e busca de informações no local de interesse. Por isso, ao conversar com os participantes da pesquisa sobre o planejamento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, ressaltou-se que a definição do tema deve partir do interesse das crianças. Assim, em um primeiro momento, o professor vai planejar suas ações de modo a fazer com que as crianças se manifestem em relação ao tema, por exemplo: o professor observou o interesse das crianças em um determinado assunto, as convidará para se sentarem em uma roda e conversarão mais sobre a pauta. Como vai fazer isso? Vai falar com elas ou vai mostrar figuras? Contará uma história ou vai fazer uma pergunta no sentido de tentar identificar do que gostam de brincar e de fazer? Fará perguntas mais direcionadas? A exemplo disso, durante as observações e conversas com as crianças, ao perceber o interesse em músicas ou que as crianças fazem sons com objetos, pode-se levantar o seguinte questionamento: Vocês gostam de música? Conhecem alguns instrumentos?

A roda conversa com as crianças pode propiciar a elas que falem sobre o que gostam e com isso propor uma votação sobre um tema. Esses encaminhamentos dependem da idade da criança, da autonomia que elas já possuem de fazer escolha. A função do professor é mediar e perceber os gostos e interesses das crianças. Mas e se os interesses estiverem divididos? O que o professor vai fazer para que todos tenham interesse naquele tema? Isso tudo precisa ser previsto em um planejamento prévio.

Escolhido o tema, vem a pesquisa exploratória, etapa 2. No planejamento, essa etapa se refere à organização do que propor para as crianças, a fim de perceber o que elas já sabem sobre o tema e qual o interesse que elas têm a respeito de aprofundar sobre a temática. Partindo disso, cabe outros levantamentos para os professores: Vai cantar uma música? Contar uma história? Pedir para os pais ou para alguém contar sobre o assunto para as crianças? Vai agendar um passeio? Vai levar algum material diferente? Como no exemplo que foi desenvolvido com o tema música, vai levar algum instrumento? Vai pedir para alguém levar ou perguntar se tem? Vai mostrar fotos?

Depois de propor uma primeira experiência sobre o tema, passa-se a planejar como vai perceber quais problemas que as crianças gostariam de responder, que é o levantamento dos problemas que consta etapa 3. Assim, no planejamento é necessário abordar se o professor fará uma roda da conversa e se

as crianças vão explicar o que já sabem para que o professor perceba o que mais pode ser explorado.

E, depois do problema ser proposto, passa-se para a etapa 4, que é a resolução de problemas e o trabalho com os conteúdos no contexto do tema. Vale ressaltar outra pergunta fundamental nessa etapa: O que será feito para responder o problema? Essa é a pergunta que deve orientar o professor na organização do planejamento. Por exemplo: O professor irá propor que cada criança sugira algo? Uma música? Uma história? Um passeio? Uma brincadeira? Várias ações? Lembrando que é nesta etapa em que as crianças vão buscar respostas ao problema e vão adquirir um maior conhecimento matemático e não matemático relacionados à temática.

E, por fim, o planejamento sobre a etapa 5, que é a análise de soluções: o que o professor pretende fazer nessa etapa? Pode-se planejar uma roda de conversa, propor uma nova ação, como uma brincadeira ou a escuta de uma história, isso a fim de perceber os conhecimentos adquiridos e/ou registrar em seu diário as observações sobre o desenvolvimento da criança no decorrer da prática pedagógica.

Durante os direcionamentos com os participantes desta pesquisa, foi sempre ressaltado que o planejamento é flexível, ele serve apenas como um direcionamento e que a Modelagem Matemática parte do interesse da criança. Logo, é importante considerar que ela pode não se interessar por muito tempo naquela proposta e o professor deverá buscar outras estratégias.

Depois de ter sido demonstrado como organizar o planejamento, foi proposto que os participantes vivenciassem uma prática pedagógica na função de professores, planejando a prática desde a escolha do tema até a análise das soluções. Dessa forma, solicitou-se aos participantes para que eles se dividissem em grupos de 3 a 4 pessoas. Para cada um dos grupos foi fornecido um novo *link* da sala *online* para se reunirem a fim de realizar a atividade. Durante o desenvolvimento da proposta de planejar a Modelagem Matemática como prática pedagógica pelos grupos, a pesquisadora transitou entre eles, nas diferentes salas *online*, tirando dúvidas sobre como escolher o tema e como definir as ações para as outras etapas da Modelagem Matemática que foram registradas no planejamento. Sempre dando ênfase ao fato de que a escolha parte do interesse da criança. Naquele momento seria pensado em encaminhamentos para que compreendessem

as etapas e a função deles enquanto professores no desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil.

#### 4.4.1.5 Quinto encontro

Foi realizada a apresentação de oito (8) grupos com temas planejados para turmas de Educação Infantil. Cada grupo levou, em média, dez minutos para expor seus objetivos, temas e práticas propostas, conforme pode ser observado no QUADRO 17.

QUADRO 17 – TEMAS DESENVOLVIDOS PELOS GRUPOS

<b>Grupo</b>	<b>Temas</b>	<b>Turma</b>
1	Tangran	Infantil V
2	Chuva	Infantil IV
3	Jogos	Infantil IV
4	Etnias e Cultura	Infantil IV
5	Cultura	Infantil IV
6	Dinossauros	Infantil IV
7	Brincadeiras Tradicionais	Infantil IV
8	Meio Ambiente e Sustentabilidade	1º ano

FONTE: Dados da pesquisa

O grupo 8 indicou ser uma proposta para o 1º ano, mas apresentaram os campos de experiências e objetivos pertinentes a uma turma de Infantil V. Nesse momento, cada grupo apresentava sobre o tema e como que chegaram a ele, quais os objetivos, quais os campos de experiências que contemplaram e quais as propostas para cada etapa da Modelagem Matemática. No fim de cada apresentação foi disponibilizado um tempo para perguntas, em que foi discutido sobre as ideias e outras possibilidades de experiências a serem propiciadas às com aquele tema escolhido pelo grupo, sobretudo em como instigar o interesse das crianças em relação ao tema, visto que a Modelagem Matemática como prática pedagógica, parte da realidade, interesse e curiosidade das crianças. Então, quais seriam as ações que poderiam ser realizadas além daquelas já propostas pelos grupos?

#### 4.4.1.6 Sexto encontro

Após a vivência propiciada no curso, com a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, ora como estudantes, ora como professores que planejaram, em grupo, uma proposta de Modelagem Matemática como prática pedagógica para a Educação Infantil, foi proposto aos participantes que elaborassem um novo planejamento, agora individualmente, sobre uma nova proposta de Modelagem Matemática como prática pedagógica para a Educação Infantil. Esse novo planejamento individual foi apresentado no encontro seguinte e a pesquisadora ficou à disposição para sanar as dúvidas. Dessa forma, considerando as etapas da Modelagem Matemática, os participantes pensaram em um tema que fosse de interesse da criança e escolheram quais experiências propiciariam para convidar as crianças a desenvolver ações envolvendo aquele tema. Portanto, cabe novamente alguns questionamentos: Como levantariam e escolheriam os problemas a serem investigados? Quais experiências seriam propostas para as crianças encontrarem as respostas do problema levantado? Quais conhecimentos seriam propiciados às crianças com a temática proposta? Como seriam realizadas as análises das soluções?

Ressalta-se que durante todas as conversas com os futuros professores foi salientada a importância da observação dos interesses e curiosidades das crianças e que aquele momento era só um exercício para conhecer a Modelagem Matemática como prática pedagógica e as possibilidades de colocá-la em um planejamento, visto que é um documento importante para o professor.

#### 4.4.1.7 Sétimo encontro

Os participantes que estavam presentes nesse encontro apresentaram de forma oral e escrita seus planejamentos individuais. Depois de cada apresentação falaram sobre quais os conhecimentos e desenvolvimentos seriam propiciados às crianças por meio das experiências propostas, além daqueles já expostos nos objetivos. Foram questionados se tiveram dificuldades em relação à planejar uma proposta com Modelagem Matemática como prática pedagógica e quais outras ações poderiam usar para complementar o planejado, trazendo o foco no por que utilizaram ou não todos os campos de experiências expostos na BNCC. No decorrer das apresentações, os participantes puderam perceber que todos os campos de experiências são contemplados, mesmo antes da definição de um

tema, ao desenvolver uma proposta com Modelagem Matemática como prática pedagógica. Por exemplo, nas rodas de conversas para a escolha do tema, as crianças vão dar sua opinião e aprender a ouvir a opinião do outro, assim já está contemplando os campos de experiências: Eu, o outro e o nós; e, o Escuta, fala, pensamento e imaginação. A pesquisa exploratória que é o momento em que se buscará mais sobre a temática escolhida, possibilita a exploração de diferentes objetos e ambientes e conhecer diferentes culturas, contemplando assim todos os campos de experiências.

Em seguida, responderam ao questionário final e a pesquisadora agradeceu a colaboração dos participantes. Ela, ainda, convidou e ofereceu um auxílio para quem se interessasse em desenvolver a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil durante o estágio de docência.

#### 4.4.2 Fase 2

A fase 2 teve início no dia 15 de setembro, quando a estagiária foi fazer o estágio de observação e recebeu a indicação dos saberes e conhecimentos que desenvolveria em seu estágio de docência.

Nas respostas do questionário final, em relação à pergunta se desenvolveriam seus estágios de atuação com Modelagem Matemática como prática pedagógica, dos 30 participantes, 26 responderam ao questionário, e 20 responderam entre sim e talvez. Como era um momento em que as aulas nas turmas de Educação Infantil ainda estavam suspensas em função da pandemia da Covid-19, foi questionado que se caso os estágios de atuação acontecessem, os participantes teriam interesse em desenvolver as práticas pedagógicas com auxílio da pesquisadora e, após a prática de docência, conceder uma entrevista à ela. Assim, sobraram 13 participantes que responderam entre sim e talvez.

Quando os estágios e o planejamento estavam sendo organizados, as aulas no município estavam voltando gradativamente. Dessa forma, os estágios de observação aconteceram *online* e o estágio de docência com a metade da turma em sala e outra metade de forma remota, devido ao protocolo de segurança.

Sendo assim, dos participantes que se mostraram interessados ou estavam em dúvidas em realizar o estágio com Modelagem Matemática como prática pedagógica, somente uma participante concordou em colaborar com essa pesquisa.

Essa estagiária, identificada pelo código P1, vivenciou a Modelagem Matemática como prática pedagógica durante seu estágio de docência, com duração de 20 horas/aula na turma do Infantil V, com 14 crianças em sala, tendo como tema: Animais. No QUADRO 18, é possível observar o cronograma dessa fase da pesquisa.

QUADRO 18 – CRONOGRAMA DA FASE 2

<b>Período</b>	<b>Descrição atividade</b>
15/09 a 23/10	Conversas com a estagiária sobre planejamento, organização e ajustes do planejamento após a correção da professora regente da turma de Educação Infantil.
25/10 a 27/10	Atuação da estagiária na turma de Educação Infantil
28/10	Resposta ao questionário pós-docência.
29/10	Conversas/entrevista informal por mensagens e áudios do <i>watsapp</i> para esclarecer dúvidas relacionadas às respostas do questionário.
05/12	Envio do relatório final de estágio.

FONTE: Dados da pesquisa.

Durante a construção do planejamento pela estagiária, a pesquisadora foi auxiliando, sugerindo, conversando e tirando dúvidas sobre a organização dele, até a entrega para a professora regente da turma. Após o desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, durante os dias de atuação, a estagiária respondeu ao questionário e a partir dele, por meio de conversas informais, esclareceu dúvidas em relação às respostas. E, por fim, realizou a entrega do relatório final de estágio.



## 5 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA – PASSO A PASSO

Neste capítulo será abordado o passo a passo da análise dos dados coletados, a qual será realizada por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016). A questão norteadora a ser respondida é: **Quais as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática para os professores da Educação Infantil em processo de formação inicial?**

### 5.1 DELIMITAÇÃO DO *CORPUS*

A Análise Textual Discursiva (ATD), de natureza qualitativa, tem como finalidade a produção de “novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.13). Podendo ser compreendida:

[...] como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que os entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34).

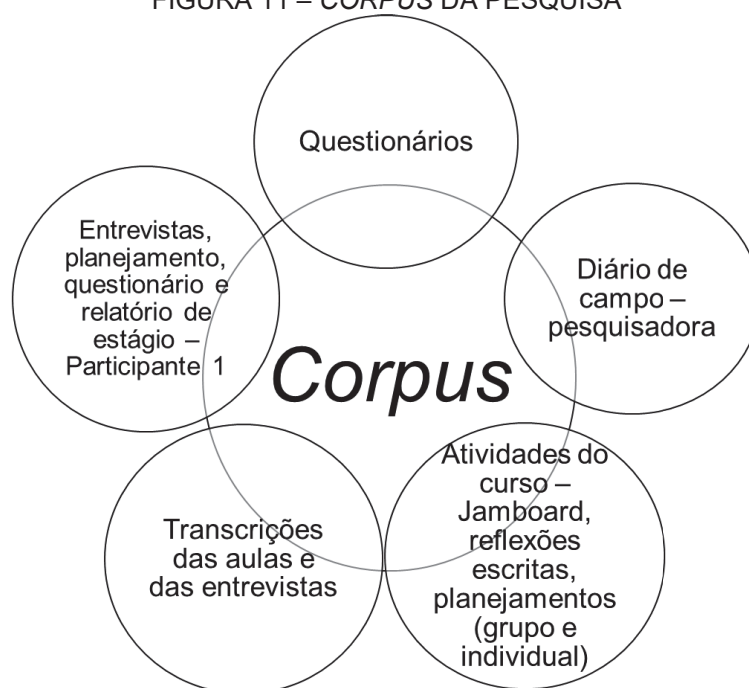
Por meio da ATD, busca-se a descrição e interpretação dos sentidos dados a um conjunto de textos por meio de uma leitura e interpretação dos materiais coletados. Há várias leituras e interpretações do mesmo texto, sendo assim:

O ciclo da Análise Textual Discursiva aqui focalizado é um exercício de produzir e expressar sentidos. Os textos são assumidos como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos. Pretende-se, assim, construir compreensões a partir de um conjunto de textos, analisando-os e expressando a partir da análise os sentidos e significados possíveis. Os resultados obtidos dependem tanto dos autores dos textos quanto do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 36).

Entende-se por *corpus* um conjunto de documentos, podendo ser produzidos para a pesquisa (transcrições de entrevistas, registros de observações, anotações e diários) ou documentos já existentes (relatórios, publicações de várias naturezas). Ainda, podem ser “imagens e outras expressões linguísticas” (MORAES, GALIAZZI, 2016, p.38).

Para esta pesquisa os documentos produzidos foram: questionários, transcrições das aulas e das entrevistas, diário de campo, atividades realizadas no curso como os planejamentos individuais e em grupos, as respostas escritas após a leitura e reflexões referente ao artigo, anotações por meio do *jamboard*. Considerou-se, também, aqueles já existentes, como o planejamento e o relatório de estágio realizado pela participante 1, pois este material faz parte da disciplina Prática de Formação. Assim, para esta pesquisa o seguinte *corpus* representado na FIGURA 11:

FIGURA 11 – *CORPUS* DA PESQUISA



FONTE: A autora (2023)

Delimitado e apresentado o *corpus* dá-se o início da primeira parte do ciclo de análise: desconstrução e unitarização.

## 5.2 DESCONSTRUÇÃO E UNITARIZAÇÃO

A primeira parte do ciclo de análise inicia-se com a desmontagem do texto, também chamado de unitarização, a qual “implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados” (MORAES; GALIAZZI, 2016,

p.33). É o pesquisador que decide de que maneira fragmentará seus textos e busca por meio dessas fragmentações perceber os sentidos do texto, uma vez que:

A unitarização do corpus da pesquisa, um processo de recorte e fragmentação de textos reunidos a partir de uma diversidade de metodologias de coleta, pode dar-se de diversas formas e a partir de diferentes focos linguísticos, resultando daí múltiplas unidades de análise. Estas podem ter amplitudes variadas, de acordo com os objetivos da pesquisa e segundo a natureza dos materiais analisados (MORAES, GALIAZZI, 2016, p.70).

Para a construção da unidade de significados se faz necessário uma movimentação e interpretação dos textos por meio de uma leitura rigorosa e aprofundada. “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).

Para a identificação dessa unitarização é necessário que o pesquisador identifique o texto original, suas unidades de significado e outros elementos que fazem parte da análise por meio da codificação.

A seguir, a título de exemplo, no QUADRO 19 pode-se ver como foi feita a codificação para identificar os questionários respondidos no início do curso, verificando os conhecimentos prévios dos participantes, sendo QI – Questionário Inicial, P – Participante, 1 ao 30 é a numeração dos 30 participantes desta pesquisa, Q – Questão e 1 ao 11 referente a qual questão se trata.

QUADRO 19 – EXEMPLO DE CODIFICAÇÃO E DESCONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO INICIAL

Código do texto	Unidade de significado	Reescrita
QIP1Q4	Acho <b>extremamente importante</b> , para o <b>desenvolvimento da criança</b> , <b>não</b> só no <b>raciocínio rápido e lógico</b> , mas em tudo que ela for fazer.	Acha importante o trabalho com a Matemática na Educação Infantil para o desenvolvimento da criança, não somente no raciocínio, assim como em tudo que ela for fazer.
QIP1Q5	Acho que a <b>dividir, somar, diminuir e multiplicar</b> são importantes, mas <b>não as contas</b> e sim no <b>dia a dia</b> até dividir 6 brinquedos para 3 crianças. Nesse sentido.	Referente às noções e conceitos matemáticos a serem aprendidos pelas crianças; se refere às quatro operações básicas, mas ressalta que nas brincadeiras, não conta armada.
QIP1Q6	Em <b>brincadeiras</b> , no <b>dia a dia</b> , <b>atividade em grupo</b> ...	Acredita que nas brincadeiras e dia a dia pode trabalhar noções

		e conceitos matemáticos (as quatro operações).
QIP1Q7	Em brincadeiras: fazer um <b>mercadinho</b> . Em socialização: fazer a <b>contagem dos numerais</b> com a turma, atividades em grupos: saber <b>quantos</b> têm em sala, <b>quantas</b> são meninas e <b>quantos</b> meninos. No dia a dia: qual é o <b>dia de hoje</b> e <b>quantos dias falta para o outro mês, ou para o final de semana</b> .	Brincadeiras como mercadinho, fazer contagem na sala, observar e marcar o calendário, trabalha as noções e conceitos matemáticos.
QIP1Q11	Acredito que são <b>práticas adaptadas</b> para a <b>inclusão da matemática</b> de uma forma mais <b>lúdica</b> .	Nunca ouviu falar em Modelagem Matemática, e acredita ser práticas adaptadas para incluir a matemática de forma lúdica.

FONTE: A autora (2023)

Para a unitarização, baseado no objetivo da pesquisa e na questão norteadora, foi selecionado partes do texto. Para a reescrita, foi dado o significado baseado na pergunta do questionário dos exemplos acima, respeitando as vozes dos participantes e colocando a interpretação da resposta. Como, por exemplo, nesta unidade “Acho que a **dividir, somar, diminuir e multiplicar** são importantes, mas **não as contas** e sim no **dia a dia** até dividir 6 brinquedos para 3 crianças. Nesse sentido” (QIP1Q5), a participante está respondendo em relação à seguinte pergunta: Quais conceitos e/ou noções matemáticas você acha que as crianças devem aprender na Educação Infantil?

E, na reescrita, ao colocar a interpretação, se tem: Referente às noções e conceitos matemáticos a serem aprendidos pelas crianças, ela menciona as quatro operações básicas, mas ressalta que nas brincadeiras e não na conta armada. Compreendendo, dessa forma, que essa unidade se refere ao entendimento da participante em relação à Matemática, ao conhecimento matemático e ao conhecimento do conteúdo.

Para os demais textos que compõem o *corpus* foram utilizadas as seguintes codificações (QUADRO 20):

QUADRO 20 – CODIFICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

Código unidade	Instrumento
QF	Questionário Final
PPMM	Planejamento Prática com Modelagem Matemática
PPMMG1	Planejamento Prática com Modelagem Matemática do Grupo 1
LRP1Q1	Leitura e Reflexão da participante 1, questão 1
TCP1P1	Transcrições Conversas sobre o planejamento da participante 1
TCPDP1	Transcrições Conversas pós-docência da participante 1
QPDP1	Questionário pós-docência participante 1
PEDP1	Planejamento estágio de docência participante 1

RPE1	Relatório de Estágio Participante 1
------	-------------------------------------

FONTE: A autora (2023)

Em relação aos códigos: PPMM – como se trata dos planejamentos individuais, acresce o código do participante; PPMMG – refere-se aos planejamentos em grupos, de 1 a 8; LR – Leitura e Reflexão, acrescenta o código dos participantes, e Q – 1 ao 3, referente às questões; TCP1P1, foi nomeado como TCP1 ao 3, para representar que as conversas aconteceriam em três dias distintos, e P1, referente à participante. Além disso, as conversas com a participante e os planejamentos foram separados por unidades em que, por exemplo, TCP1P1.1, o qual se refere a um trecho da transcrição da primeira conversa sobre o planejamento com a participante 1, e TCP1P1.2 ao segundo trecho, e assim por diante.

Esse processo de desconstrução e unitarização exige do pesquisador um processo intenso, conhecimento da teoria, clareza da questão e fenômeno investigado, pois “no limite entre a ordem e o caos criam-se as condições de emergência de novas ordens, novas compreensões, novas aprendizagens” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.94).

### 5.3 DAS CATEGORIAS

A categorização é o processo de ir e vir na construção de relações “entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.34). Trata-se de organizar, colocar ordem e agrupar os conjuntos das unidades de análise, com intuito de “conseguir expressar novas compreensões dos fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 96). Destaca-se que para construir:

[...] um conjunto de categorias precisa levar em conta os contextos em que os materiais foram produzidos e os sentidos daí emergentes. As categorias serão válidas se tiverem pontes com os contextos aos quais se referem, representando significados e vozes dos sujeitos envolvidos. Isso ao mesmo tempo implica que possibilitam inferências em relação a esses contextos (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.104).

O pesquisador vai desconstruir e construir novas interpretações e significados por meio do *corpus*, dando vozes aos sujeitos envolvidos e buscando

construir novos conhecimentos por meio dessas vozes de acordo com os objetivos da pesquisa. Conforme Moraes e Galiazzi (2016), na ATD pode ser utilizado dois tipos de categorias:

➤ *a priori* – são construções elaboradas pelo pesquisador antes do início da análise. “Provêm das teorias em que fundamenta o trabalho e são obtidas por métodos dedutivos” (p.47).

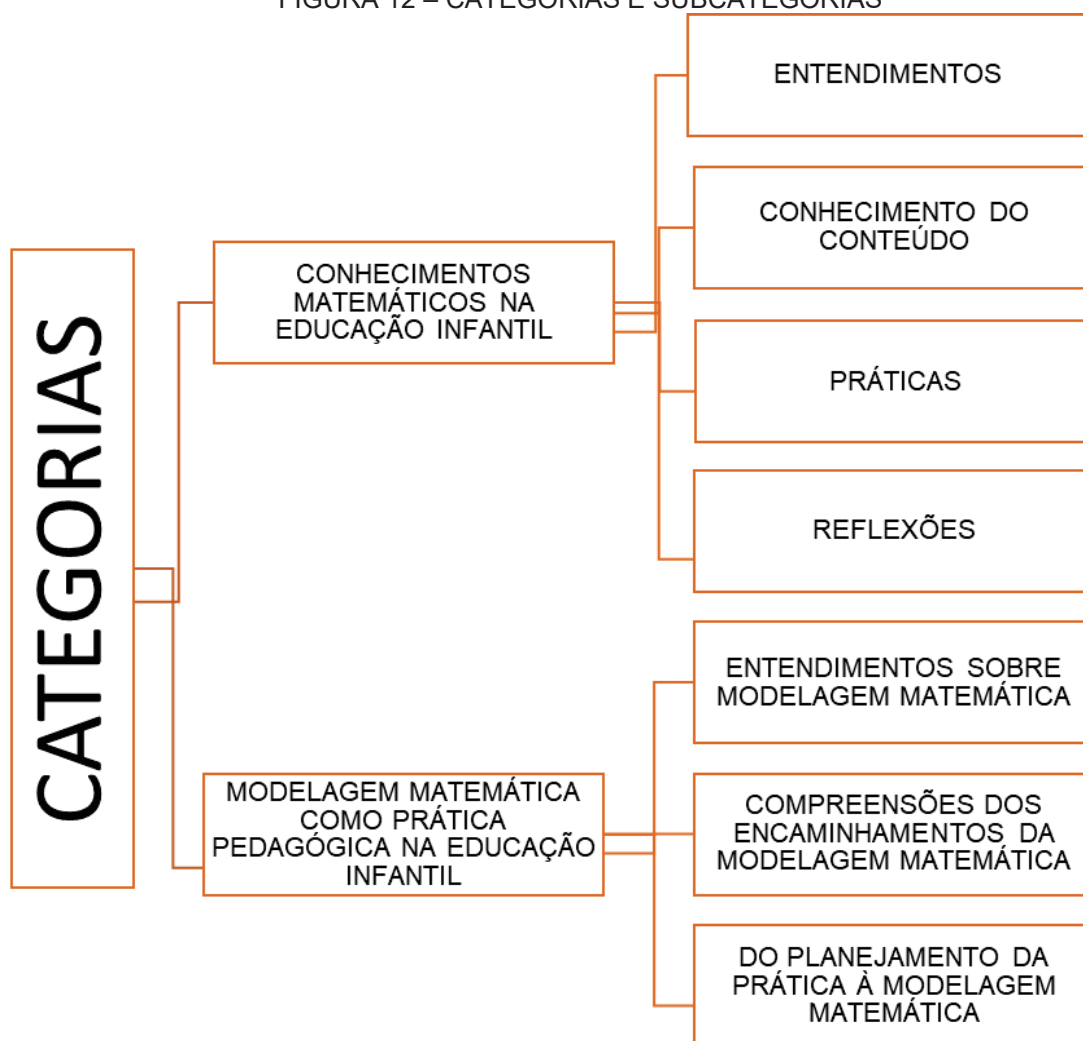
➤ emergentes – são construções teóricas elaboradas pelo pesquisador a partir do *corpus*. A “sua produção é associada aos métodos indutivos e intuitivos” (p.47).

Ainda, existe a possibilidade de um processo misto de análise, em que “o pesquisador parte de um conjunto de categorias definido *a priori*, **complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise**” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.47, grifos nossos). Para esta pesquisa foram utilizadas categorias mistas, a qual iniciou com duas categorias *a priori* e as outras emergiram.

A partir das teorias foram definidas duas categorias *a priori*. A primeira “Conhecimento matemático na Educação Infantil” que, a partir dos referenciais teóricos, o intuito era compreender os entendimentos que os participantes possuíam e adquiriram com as intervenções, baseado no conhecimento necessário para trabalhar as noções e conceitos matemáticos nesta etapa de ensino. A segunda “Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil”, a qual foi embasada nos estudos teóricos, buscando os entendimentos em relação ao que é a Modelagem Matemática e o desenvolvimento de suas práticas. Mas, a partir da análise do *corpus*, surgiram outras categorias que tinham relação com essas, possibilitando a organização de categorias e subcategorias.

A partir das análises as categorias *a priori* e emergentes, por meio do entendimento de que “[...] a categorização é um processo de criação, ordenamento, organização e síntese” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.100) e esse processo pode ser concebido “[...] como construção de um quebra-cabeças em que o objeto do jogo e suas peças são criadas e ajustadas à proporção que a pesquisa avança” (Ibid., p.100). Nesses pressupostos, por meio de uma análise profunda, envolvendo as teorias estudadas e respeitando as vozes dos sujeitos da pesquisa, as categorias *a priori* e emergentes foram reorganizadas em categorias e subcategorias como pode ser observado na FIGURA 12.

FIGURA 12 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS



FONTE: A autora (2023)

A categoria “Conhecimentos matemáticos na Educação Infantil”, baseada nas teorias estudadas, trata-se de uma categoria *a priori* que visa analisar as compreensões dos participantes em relação aos conceitos, envolvendo a Matemática que deve ser trabalhada na Educação Infantil, identificando os tipos de práticas relacionadas a esse conceito e o entendimento que os participantes têm sobre a Matemática. Dessa forma, emergiu as subcategorias: “Entendimentos” que analisa as compreensões dos participantes em relação à Matemática na Educação Infantil; “Conhecimento do conteúdo”, em relação ao que os participantes consideram que deve ser trabalhado na Educação Infantil em relação aos conhecimentos matemáticos; “Práticas”, que buscam a identificação das ações a serem desenvolvidas na Educação Infantil em relação ao conhecimento matemático; e as “Reflexões”, que buscam compreender as mudanças que ocorreram na visão dos participantes em relação à Matemática.

Na categoria “Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil”, tendo como enfoque a Modelagem Matemática como metodologia na pesquisa, buscou-se compreender se os participantes conheciam esta abordagem e suas compreensões em relação à ela enquanto uma prática pedagógica. Analisando, assim, desde o processo do curso até o desenvolvimento de um planejamento com a Modelagem Matemática como prática pedagógica, durante o estágio de docência de uma estagiária. Emergindo as subcategorias “Entendimentos sobre Modelagem Matemática” que abrange as compreensões dos participantes em relação à Modelagem Matemática e os pontos positivos e negativos de se trabalhar com a Modelagem Matemática na Educação Infantil; a subcategoria “Compreensões dos encaminhamentos da Modelagem Matemática” que parte dos entendimentos em relação às etapas da Modelagem Matemática para o desenvolvimento de práticas, na qual a Modelagem Matemática possa ser entendida como uma prática pedagógica; e “Do planejamento da prática à Modelagem Matemática”, em que é analisado as compreensões da participante em relação ao desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica.

Essa organização pode ser observada a seguir nos QUADROS 21 e 22.

QUADRO 21 – EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DA CATEGORIA: CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Código unidade	Reescrita	Subcategoria
QIP2Q4	Considera o <b>trabalho com a Matemática</b> na Educação Infantil <b>interessante</b> para o <b>desenvolvimento cognitivo</b> .	Entendimentos
QIP4Q4	Considera o <b>trabalho com a Matemática na Educação Infantil muito importante</b> , por considerar que se <b>precisa</b> desse <b>conhecimento para a vida</b> , sendo <b>bom</b> trabalhar com a matemática com as crianças.	Entendimentos
QIP12Q4	Considera o <b>trabalho com a Matemática na Educação Infantil</b> , de <b>suma importância</b> , por <b>desenvolver</b> as <b>capacidades e habilidades nas crianças</b> .	Entendimentos
QFP7Q2	Após o curso, considera que a Matemática <b>é muito além que apenas contas</b> , e está <b>presente em situações do cotidiano</b> . Cita exemplos como, as <b>formas geométricas</b> presentes no parquinho, e situações que nos fazem <b>pensar, raciocinar, associar, classificar</b> .	Entendimentos
QIP2Q5	<b>Acha</b> que as crianças na Educação Infantil devem aprender <b>noções de mais e menos</b> .	Conhecimento do conteúdo
QIP3Q5	<b>Acha</b> que a criança na Educação Infantil deve saber fazer <b>contagem e leitura de numerais</b> , contas básicas.	Conhecimento do conteúdo
QIP10Q5	<b>Acredita</b> que as crianças devem aprender na	Conhecimento do conteúdo



	Educação Infantil, sobre <b>números, contagem, noções de espaço e tempo, formas.</b>	
QFP7Q1	Após o curso, considera que na Educação Infantil, as <b>crianças devem aprender: associação, classificação, crescente e decrescente, formas, cores, números e raciocínio.</b>	Conhecimento do conteúdo
QFP11Q1	Após o curso, considera que a criança deve aprender na Educação Infantil, além de <b>conceitos básicos, as formas geométricas, relações e quantidades, noções de espaço e tempo, memória, raciocínio lógico, seriação e classificação, formular e solucionar problemas</b> , jogos matemáticos, outros conteúdos podem ser relacionados a estes conhecimentos.	Conhecimento do conteúdo
QIP1Q6	Acredita que <b>nas brincadeiras e dia a dia</b> pode trabalhar noções e conceitos matemáticos (as quatro operações).	Práticas
QIP11Q6	Acredita que as práticas utilizadas para trabalhar com noções e conceitos matemáticos, sejam: <b>jogos lógicos, brincadeiras, operações matemáticas</b> de acordo com a faixa etária das crianças, <b>elaboração de problemas matemáticos</b> , e outros.	Práticas
QIP14Q6	Em relação às práticas para trabalhar as noções e conceitos matemáticos, cita <b>atividades para contagem de números, o professor falar</b> os dias da semana para as crianças e <b>contar com elas</b> quantas crianças tem naquele dia.	Práticas
QIP15Q6	Cita como exemplos de práticas para trabalhar as noções e conceitos, <b>atividades que considera lúdica, como contagem de bolas com cores diferentes.</b>	Práticas
QIP20Q6	Considera, em relação às práticas pedagógicas que pode trabalhar as noções e conceitos matemáticos, <b>cita as brincadeiras e o uso do material dourado.</b>	Práticas
QFP5Q2	Após o curso, considera que a Matemática na Educação tem como <b>objetivo o desenvolvimento integral das crianças.</b>	Reflexões
QFP10Q2	Após o curso, salienta que <b>antes</b> o conceito de matemática baseava <b>só em números</b> , hoje <b>percebe</b> que é muito mais, <b>vai além</b> que só ensinar números.	Reflexões
QFP12Q2	Após o curso, <b>considera que sua percepção</b> da maneira de trabalhar com a Matemática na Educação Infantil mudou, <b>ao perceber que vai muito além de simples atividades</b> realizadas na rotina cotidiana da escola, é preciso modificar a maneira de desenvolver essas atividades, ampliando métodos para cativar as crianças.	Reflexões
QFP13Q2	Após o curso, <b>modificou</b> seu entendimento sobre a matemática, pois antes <b>achava que envolvia só números e contas.</b>	Reflexões
QFP21Q2	Após o curso, <b>modificou</b> sua percepção sobre a Matemática, ao <b>perceber</b> sua inserção em coisas que não via antes.	Reflexões

FONTE: A autora (2023)

No que se refere a categoria “Conhecimentos matemáticos na Educação Infantil” no QUADRO 21, no tangente às subcategorias, pode ser observado que

fazem parte da subcategoria “Entendimentos”, aquelas na qual os participantes expõem suas compreensões sobre a Matemática, percebendo nessas relações a Matemática associada ao trabalho na Educação Infantil, ao desenvolvimento da criança e ao conhecimento matemático. Na subcategoria “Conhecimento do conteúdo”, são as unidades associadas aos conhecimentos matemáticos que os participantes consideram que a criança deve aprender na Educação Infantil. Na subcategoria “Práticas” são os tipos de ações que eles citam que podem ser desenvolvidas com as crianças para que elas aprendam as noções e conceitos matemáticos considerados necessários a serem trabalhados nesta etapa de ensino. E, na subcategoria “Reflexões”, as unidades estão relacionadas às percepções da Matemática após as intervenções realizadas e elas estão ligadas ao trabalho na Educação Infantil, desenvolvimento da criança e ao conhecimento matemático. A seguir, como pode ser observado no QUADRO 22, temos a organização para a categoria “Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil”:

QUADRO 22 – EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DA CATEGORIA: MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA

<b>Código unidade</b>	<b>Reescrita</b>	<b>Subcategoria</b>
QIP3Q10	<b>Ouviu falar</b> de Modelagem Matemática na perspectiva de <b>modelos matemáticos</b> , os quais são formas de um padrão, simulações, métodos.	Entendimentos sobre Modelagem Matemática
QIP6Q11	<b>Nunca ouviu</b> falar em Modelagem Matemática, e diz que <b>aparenta ser algo no sentido de modelar</b> o conteúdo de Matemática para ficar mais fácil de compreender.	Entendimentos sobre Modelagem Matemática
QFP4Q3	Após o curso, <b>considera</b> que a Modelagem Matemática <b>é uma forma mais fácil de resolver problemas</b> .	Entendimentos sobre Modelagem Matemática
QFP5Q8	Considera como <b>ponto positivo</b> o desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, o <b>fato de exemplificar, deixar mais fácil a explicação</b> para a compreensão dos conteúdos.	Entendimentos sobre Modelagem Matemática
QFP1Q9	Em relação aos <b>pontos negativos</b> acredita que a <b>única parte ruim</b> é que <b>cada um aprende de um jeito e tem que pensar em algo</b> que todos aprendam.	Entendimentos sobre Modelagem Matemática
QGP3Q4	Os <b>procedimentos</b> que utilizaria para desenvolver a Modelagem Matemática como prática pedagógica, seria uma <b>análise de temas</b> , as <b>crianças também poderiam escolher</b> , e <b>mostraria</b> que há Matemática em todos os assuntos.	Compreensões dos encaminhamentos da Modelagem Matemática
QFP10Q4	Em relação aos <b>procedimentos</b> de ações com a Modelagem Matemática como prática pedagógica, tentaria <b>envolver a matemática com outras disciplinas</b> , e reveria se a proposta condiz com a <b>realidade das crianças</b> .	Compreensões dos encaminhamentos da Modelagem Matemática

QFP11Q4	Em relação aos <b>procedimentos</b> para o desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, cita que a <b>escolha do tema</b> parte de <b>conversas com as crianças</b> para ver seu interesse, de <b>abordagens estratégicas para despertar o interesse</b> pelo tema escolhido, e utilização de <b>vários recursos</b> para as crianças se divertirem e aprenderem os conceitos ao mesmo tempo.	Compreensões dos encaminhamentos da Modelagem Matemática
PPMMG1.15	Planejaram a realização de uma roda de conversa na qual farão perguntas como: Você conhece a história do Tangram? E contaram a lenda. Ocorrendo assim a <b>apresentação do tema</b> , o <b>levantamento do problema</b> feita pelo professor em relação a conhecer o tangram e a <b>pesquisa exploratória</b> .	Compreensões dos encaminhamentos da Modelagem Matemática
PPMMG3.16	A <b>avaliação</b> será por meio da <b>observação</b> durante a <b>realização</b> das ações propostas.	Compreensões dos encaminhamentos da Modelagem Matemática
TCP1P1.10	Respondeu que <b>não fazia ideia</b> e tinha que pensar em uma <b>pergunta baseada nos animais</b> ao ser questionada como: <b>planeja convidar eles para trabalhar este tema? Qual a pergunta a ser respondida?</b> (Pensando nos cinco passos da Modelagem Matemática)	Do planejamento da prática à Modelagem Matemática
TCP2P1.2	Estava pensando no <b>problema</b> relacionado a eles <b>conhecerem os animais domésticos e perguntar os animais que eles têm em casa</b> .	Do planejamento da prática à Modelagem Matemática
QPDP1Q2	Em relação à <b>escolha do tema</b> , <b>pensou</b> em algo que <b>as crianças gostassem</b> e tivessem contato no cotidiano, mas <b>ainda tivesse dúvida</b> , por isso animais domésticos e jogos voltado a eles, pois eles gostam muito de jogos e os animais que têm em casa.	Do planejamento da prática à Modelagem Matemática
QPDP1Q3	Em relação à <b>pesquisa exploratória</b> , <b>perguntou sobre os animais</b> que eles tinham em casa e isso <b>gerou conversas</b> em todas as aulas.	Do planejamento da prática à Modelagem Matemática
QPDP1Q4	Em relação aos <b>problemas levantados</b> sobre o tema, <b>as perguntas que sugeriram foram</b> : Como cuidar dos animais que temos em casa? Por que devemos vaciná-los? Por que não podemos ter animais selvagens ou de um habitat diferente em casa?	Do planejamento da prática à Modelagem Matemática

FONTE: A autora (2023)

No QUADRO 22, pode ser notado que a subcategoria “Entendimentos sobre Modelagem Matemática” se refere a unidades que tratam sobre a compreensão dos participantes em relação ao que é a Modelagem Matemática, os pontos positivos e negativos no desenvolvimento de suas práticas. Na subcategoria “Compreensões dos encaminhamentos da Modelagem Matemática”, foram selecionadas as unidades que expressam os entendimentos em como desenvolver uma ação com a Modelagem Matemática como prática pedagógica, pensando nos princípios e nas cinco etapas propostas pela concepção de Burak (2004, 2010, 2019). Na subcategoria “Do planejamento da prática à Modelagem Matemática” as unidades

são voltadas ao planejamento e desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica em uma turma de Infantil V, que aconteceu com a estagiária, nas quais busca se destacar as compreensões dela em relação à Modelagem Matemática durante todo o processo.

Organizadas as categorias e subcategorias, parte-se para a outra etapa da ATD, a construção do metatexto. Conforme Moraes e Galiazzi (2016), a ATD “visa à construção de metatextos analíticos que expressem os sentidos elaborados a partir de um conjunto de textos. A estrutura textual é construída por meio de categorias e subcategorias resultantes da análise” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.53). Dito isso, no próximo item se dá a produção do metatexto.

#### 5.4 PRODUÇÃO DO METATEXTO

A partir da unitarização e da construção de categorias, ou seja, de um conjunto de textos, faz-se o exercício da produção do metatexto, onde “constroem-se estruturas de categorias, que ao serem transformadas em textos, encaminham descrições e interpretações capazes de apresentarem novos modos de compreender os fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.111).

Moraes e Galiazzi (2016, p.129) comparam esse processo de produção de escrita “como um fecho de luz que avança no sentido de ampliar a compreensão de um fenômeno”. Os movimentos de descrição e interpretação abrem caminho para ampliar a compreensão.

Foram constituídos metatextos para cada categoria final encontrada, assim como uma nuvem de palavras. Para a nuvem de palavras foram utilizadas as unidades de significado de cada categoria como fonte de dados para sua estruturação.

##### 5.4.1 Conhecimento matemáticos na Educação Infantil

Esta é uma categoria *a priori*, visto que a pesquisa teve como ponto inicial as indagações diárias da pesquisadora sobre os entendimentos dos estagiários que recebia em sua sala de referência para realizarem os estágios de docência em relação à Matemática na Educação Infantil. Isso se deu juntamente com a teoria estudada relacionada às noções e aos conceitos matemáticos que devem ser

propiciadas nas práticas pedagógicas para as crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, atrelada à questão e aos objetivos a serem alcançados. Com isso, busca-se compreender quais os entendimentos que os participantes têm sobre as práticas que desenvolvem os conhecimentos matemáticos e quais noções e/ou conceitos são necessários nessa faixa etária, em suas opiniões, assim como se no decorrer do Curso sobre Modelagem Matemática essas compreensões são modificadas.

A partir do mergulho profundo em relação aos dados coletados, foram retiradas unidades de significado, as quais, a partir desta categoria, emergiram quatro subcategorias: 1) “Entendimentos”, buscando compreender quais os entendimentos dos participantes em relação à Matemática na Educação Infantil; 2) “Conhecimento do conteúdo”, investigando o que os participantes consideram que deve ser trabalhado nessa etapa de ensino em relação aos conhecimentos matemáticos; 3) “Práticas”, identificando quais as ações são propostas pelos participantes para trabalhar os conhecimentos matemáticos na Educação Infantil; e 4) “Reflexões”, analisando se após as intervenções os participantes ampliaram e/ou modificaram seus entendimentos em relação à Matemática na Educação Infantil.

A partir dessas, criou-se uma nuvem de palavras com intuito de mostrar as palavras que apareceram com maior destaque nas vozes dos participantes (FIGURA 13).

FIGURA 13 – REPRESENTAÇÃO DAS UNIDADES DA CATEGORIA: MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL



FONTE: A autora (2023)

Observando a FIGURA 13, pode-se perceber algumas palavras em destaque como: matemática, criança e crianças, que representam o maior enfoque desta categoria. Além de outras palavras que expressam os seus entendimentos em relação ao trabalho com a Matemática na Educação Infantil como: importante, aprender, presente; aos conhecimentos matemáticos, como números, formas, espaço, contagem, contar e contas; e as práticas na Educação Infantil, como dia, jogos, atividades e brincadeiras. Essas são as palavras que dão significado a esta categoria por meio de suas subcategorias.

Em relação à subcategoria ENTENDIMENTOS, evidencia-se o que os participantes compreendiam sobre a Matemática na Educação Infantil, para isso foram analisados diante do que revelavam nas respostas em seus questionários iniciais, durante o desenvolvimento das ações do curso e, por fim, em suas respostas dos questionários finais.

Nos primeiros discursos dos participantes em relação aos seus entendimentos sobre a Matemática na Educação Infantil, ela apareceu relacionada: à criança (1), ao trabalho com a Matemática (2), ao conhecimento matemático (3). Observe as seguintes unidades:

**Interessante** para o **desenvolvimento cognitivo** (QIP2Q4) (1).

De **suma importância**, trabalhar com matemática na educação infantil **desenvolve as capacidades e habilidades nas crianças** (QIP12Q4) (1).

Muito **importante**, pois **é preciso esse conhecimento para a vida**, então desde a educação infantil é bom que a criança **trabalhe com a matemática** (QIP4Q4) (2).

É de **fundamental importância**, a matemática está **presente** em nosso **cotidiano** (QIP7Q4) (2).

Acho **essencial**, já que a matemática faz parte do nosso **cotidiano**, e é **importante** que as crianças **tenham ciência disso** desde o início da vida escolar (QIP11Q4) (2).

Acho que a **dividir, somar, diminuir e multiplicar** são **importantes** (QIP1Q5) (3).

Matemática está **presente** na nossa vida desde que nascemos, mesmo sem sabermos o que realmente é. Para mim a matemática de **suma importância para a criança aprender**, tendo em vista que ela precisa **saber ver horas, datas, precisa fazer contas simples para dividir, somar algo...** (QIP28Q4) (3) (grifos nosso).

Nota-se que P2 e P12 consideram importante trabalhar a Matemática na Educação Infantil, porque ela possibilita o desenvolvimento da criança. Já P4, P7 e P11 consideram importante pelo fato de a Matemática estar presente no cotidiano. P1 e P28 relacionam a importância da Matemática aos conhecimentos matemáticos e P28 ressalta que a criança precisa saber a Matemática para usar em situações cotidianas.

As unidades acima representam a visão geral dos participantes, pois as respostas estão relacionadas ao fato de que a Matemática está em tudo.

De modo geral, os 30 participantes compreendem a Matemática na Educação Infantil como interessante, importante, essencial e indispensável, seja para o desenvolvimento da criança ou porque a Matemática está presente em nossas vidas. Também há aqueles que a enxergam como uma preparação para turmas seguintes e/ou que a criança terá um melhor desenvolvimento em relação à Matemática:

É **muito importante**, pois ela é uma **das bases da educação**, além de ser usada durante toda a vida, quando trabalhamos com as crianças na educação infantil estamos **preparando elas para quando estiverem nas turmas mais avançadas tenham mais facilidade para entender**. (QIP16Q4).

**importante**, pois a criança **já ira** para o **ensino fundamental** com um **desenvolvimento matemático muito melhor** (QIP29Q4, grifos nosso).

Tanto a P16 quanto a P29 relacionam o ato de aprender a Matemática na Educação Infantil como preparação para os anos seguintes da escolarização. Essa ideia, de compreender a Educação Infantil como preparação para o Ensino Fundamental, vem dos primórdios de seu surgimento. Conforme Peroza e Martins (2016):

Historicamente, no Brasil, as creches e pré-escolas só foram incorporadas aos sistemas educacionais a partir da LDBEN/96, rompendo com uma trajetória de atendimento majoritariamente de cunho assistencialista, muitas vezes precário, principalmente às classes mais empobrecidas. Essa vinculação tornou-se uma possibilidade para a garantia de qualidade no atendimento, entretanto, como primeira etapa da educação básica, foi equivocadamente reconhecida e organizada a partir de modelos de escolarização e entendida como um período de preparação para o ensino fundamental. [...] (PEROZA; MARTINS, 2016, p.812).

Por mais que existam várias discussões em que explicitam que a Educação Infantil visa a formação integral da criança, por se tratar da primeira etapa da educação básica, ainda há quem a compreenda como uma preparação para os anos seguintes.

Vale destacar que nas DCNEI (2009, 2010) e na BNCC (2018a), que são os documentos que norteiam as práticas pedagógicas na Educação Infantil, está exposto que se deve propiciar para as crianças experiências e vivências de diversas naturezas, visando o seu desenvolvimento integral e não como preparação para o Ensino Fundamental. Dessa forma, “Proporcionar às crianças da educação infantil vivências relacionadas ao campo da educação matemática, assim como de todos os campos do conhecimento humano, é essencial para que elas possam se desenvolver de forma plena” (AMORIM; MORETTI, 2018, p.55). Então, o trabalho desenvolvido na Educação Infantil vai além de preparar para as turmas seguintes, é propiciar o desenvolvimento integral nos seus aspectos afetivos, cognitivos, físicos e sociais. Foi nesse sentido que as ações do curso ofertado buscaram propiciar aos participantes o máximo de informações possíveis, para que percebessem as intencionalidades e potencialidades de oportunizar situações em que as crianças tenham contato com aspectos da Matemática de acordo com a sua faixa etária.



Dessa forma, ao analisar as respostas em relação à Matemática nos questionários finais, tornou a surgir entendimentos em relação à criança (1), ao trabalho com a Matemática (2), ao conhecimento matemático (3):

Ela tem como **objetivo** o **desenvolvimento integral das crianças** (QFP5Q2) (1).

objetivo de trabalhar a matemática com as crianças na educação infantil é de que seja ampliada as suas habilidades, aumentar sua **capacidade de resolver problemas** (QFP26Q1) (1).

É de **muita importância** para que as **crianças percebam** desde cedo **que ela está presente sempre** (QFP8Q2) (2).

É de **grande importância**, pois a matemática está **presente** em nossa vida todos os momentos (QFP20Q2).

[...] Inegavelmente, nós usamos o **conhecimento matemático** como ferramenta em **muitas áreas** (QFP2Q1) (3).

É **muito além de apenas contas**, está presente em nosso dia a dia, em situações do cotidiano, podemos observá-la presente no parquinho, por exemplo, **formas geométricas...** em situações que nos fazem **pensar, raciocinar, associar, classificar....** (QFP7Q2, grifos nosso) (3).

Para P5, o objetivo de trabalhar a Matemática na Educação Infantil é promover o desenvolvimento integral da criança e para P26 é ampliar as habilidades e aumentar a capacidade delas resolverem problemas. P8 considera que o trabalho com a Matemática na Educação Infantil é importante para criança perceber que ela está presente na realidade e neste mesmo raciocínio P20 ressalta que ela está presente em todos os momentos da vida. P2 considera inegável que usamos o conhecimento matemático em muitas áreas e P6 salienta que a Matemática está presente no cotidiano e vai além de contas. De modo geral, teve compreensões que se mantiveram e ampliaram. Assim como a conscientização presente nos discursos dos 26 participantes que responderam ao questionário final, relacionados ao entendimento que a Matemática está, sim, no dia a dia, mas é muito além de contas e do que pensavam, uma vez que possibilita o desenvolvimento integral da criança, não só no aspecto cognitivo ou relacionado à própria Matemática.

Mas, ainda apareceu nos discursos o entendimento de trabalhar com a Matemática básica preparando para os anos seguintes. Como pode ser visto a seguir:

A matemática básica primeiramente e é **importante** iniciar **ensino sobre todo o conteúdo** da matemática **preparando ele** para os conteúdos que vão aprender mais à frente (QFP20Q2, grifos nosso).

O entendimento do P20 é de que a Matemática está presente na vida e se refere a Matemática básica como uma preparação para os anos seguintes. Essa compreensão da Educação Infantil como preparação para o Ensino Fundamental é uma ideia que ainda existe na sociedade e conforme Mizukami (2013) e Garcia (1999) as formas de ensinar dos professores vêm carregado de seus entendimentos e crenças que vão se formando desde quando frequentavam o espaço escolar enquanto estudantes, estabelecendo seus entendimentos e crenças sobre como desenvolver seu trabalho em sala. Nesse sentido, cabe aos espaços de formação inicial desses professores propiciarem situações em que essas crenças sejam questionadas, possibilitando novas aprendizagens e compreensões sobre o que é e como é ser professor.

Em relação ao participante, também há o questionamento sobre o que seria a Matemática básica para ele, quais conteúdos deve ensinar e quais serão os temas abordados futuramente em relação à Matemática.

Ao analisar o que é a Matemática na visão dos participantes que trabalham na Educação Infantil, eles afirmam que ela é importante e que está presente no dia a dia, emergindo a categoria CONHECIMENTO DO CONTEÚDO, pois de acordo com Garcia (2010), “a forma como conhecemos uma determinada disciplina ou área curricular, inevitavelmente, afeta a forma como depois a ensinamos” (GARCIA, 2010, p.13). Ainda, conforme Shulman (2014,) o professor deve conhecer sobre o conteúdo e ter clareza do que deve ser ensinado. No caso da Educação Infantil, os professores devem compreender os conhecimentos matemáticos a serem desenvolvidos com as crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, visando sua formação integral por meio dos seus eixos norteadores, ou seja, interações e brincadeiras.

Nesse sentido, indagou-se qual é a Matemática trabalhada na Educação Infantil? Ao mergulhar nas respostas no questionário inicial, nas anotações do diário do campo e nas gravações do 1º Encontro do curso ofertado (turma de quarta e sexta-feira), percebe-se que há predominância no conceito de que Matemática está relacionada somente a números, sendo em relação à contagem, quantidade, fazer contas básicas e às formas geométricas.

Conforme pode ser observado no trecho recortado da Transcrição do Diálogo do 1º Encontro com a Turma de Quarta-feira (TD1ETQ):

**P:** [...] o que vocês acham que trabalha de Matemática na Educação Infantil?

**P21:** **não sei**, é, Matemática na Educação Infantil, **é conhecer os números, essas contas básicas.**

**P1:** **quantidade**

**P5:** **forma**

**P7:** **geometria, quadrado e tal.**

**P26:** **raciocínio**

**P4:** **lógica**

**P29:** eu acho que, tipo **saber os números**, a **noção dos números**, por exemplo, **saber contar** dos dedinhos das mãos até pecinha.

**P1:** eu acho que as **leituras dos números** também.

**P7:** **unidade, dezena**, eu não sei como que fala. (silêncio). Com o material dourado né? (TD1ETQ [30:57 a 34:18], grifos nosso).

Nota-se que para os participantes a Matemática é importante e está sempre presente em nossas vidas, é aquela utilizada para fazer uma conta, contar quantas crianças vieram, contar os dedos e os objetos e a leitura de números, também apareceu o raciocínio lógico e as formas geométricas. Mas, quando se fala em Matemática, o foco maior é relacionado a números. Também surgiram nos diálogos relacionados à Matemática aqueles que acreditavam que trabalhavam na Educação Infantil as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), até a raiz quadrada, mostrando assim que os participantes relacionam a Matemática a números, mas também possuíam dúvidas sobre a Matemática a ser ensinada para essa etapa de ensino. Por meio das respostas iniciais é possível perceber a importância de abordar na formação de professores os conhecimentos matemáticos a serem propiciados às crianças na Educação Infantil. Desse modo, compreender o entendimento de Shulman (1986, 2014) de que o professor deve conhecer o que precisa de fato ser trabalhado nas diferentes etapas de ensino, coincidindo com o nível que cada estudante se encontra.

No questionário inicial, respondido antes das ações do curso, cujas respostas foram utilizadas no diálogo citado, consegue-se ver nitidamente a predominância de números e suas relações nas respostas (QUADRO 23).

QUADRO 23 – ASPECTOS DA MATEMÁTICA A SEREM TRABALHADOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL NA VISÃO DOS PARTICIPANTES

<b>Respostas</b>	<b>Questionário inicial</b>
Classificação	01
Comparação	01

Correspondência	01
Formular e solucionar problemas	01
Formas geométricas	07
Grandeza e valores	01
Medidas	04
Noções de espaço	06
Noções de mais e menos	02
Números	22
Operações matemáticas	14
Ordenação	01
Quantidade	08
Raciocínio lógico	02
Seriação	01
Tabuada, fração, sistema e raiz quadrada	01
Tempo	04

FONTE: A autora (2023)

Para a construção do QUADRO 23 foram consideradas as respostas do questionário inicial e se encontrou trinta e sete (37) unidades de significado relacionado ao conhecimento do conteúdo. Essas palavras foram encontradas nas unidades, aparecendo mais de uma palavra por unidade, por exemplo:

o conhecimento **dos números, a contagem, noção de espaço e tempo, formas e etc.** (QIP10Q5, grifos nosso).

Assim, dessa única unidade foram retiradas quatro palavras: números, noção de espaço, tempo e formas. Elas foram somadas as outras palavras retiradas das unidades, resultando na quantidade exposta no quadro. Na organização desse quadro, a palavra números, abrange aquelas respostas que se referiram a números, contagem e/ou leitura dos números. As operações matemáticas abrangem as respostas que disseram as palavras somar, subtrair, multiplicar e/ou dividir, contas básicas, as quatro operações e operações matemáticas ou numéricas, logo todas que se relacionavam a isso foram contadas. No tempo foi considerado as respostas que continham só a palavra tempo e as que se referiram a calendário, abrangendo assim qualquer noção de tempo sendo temporal e/ou atmosférica. Tabuada, fração, sistema e raiz quadrada é relacionado a conteúdo do Ensino Fundamental, e como foi uma única participante que disse, optou-se por não desmembrar a resposta no quadro.

Nos questionários iniciais, apareceram com maior destaque números e quantidades, as questões estão imersas nas unidades de significado, como nos seguintes exemplos:

Saber **fazer a contagem e leitura de numerais, contas básicas...** (QIP3Q5).

**Quantidade**, saber **diferenciar** quando tem **mais** e quando tem **menos** (QIP16Q5, grifos nosso).

Outro destaque, foram as operações numéricas que devem ser trabalhadas na Educação Infantil, tendo como exemplo a seguinte unidade de significado:

Acho que a **dividir, somar, diminuir e multiplicar** são importantes, mas **não as contas** e sim no dia a dia até dividir 6 brinquedos para 3 crianças. Nesse sentido (QIP1Q5, grifos nosso).

Em relação às operações com número na idade pré-escolar, Lorenzato (2011) ressalta que não é para ensinar algoritmo numérico escrito e “[...] que as crianças, antes ou fora da escola, convivem com situações em que são induzidas às noções de juntar, tirar e repartir, o mesmo não acontecendo com a noção de multiplicar” (LORENZATO, 2011, p.40). Dessa forma, segundo o autor, é fundamental respeitar o conhecimento prévio da criança e propor situações em que ela faça a separação, compare, distribua e reparta, sem falar em adição, subtração e divisão, muito menos nos símbolos que os representam.

Foram citadas, também, as formas geométricas, as noções de espaço e tempo e medida. Apareceu, brevemente, nas respostas iniciais, o raciocínio lógico, noções de mais ou menos, os processos mentais (comparação, correspondência, ordenação e seriação), formular e solucionar problemas, grandeza e valores e conteúdos voltados ao Ensino Fundamental (tabuada, fração, raiz quadrada e sistemas).

Verifica-se que após as ações do curso, mesmo com um número menor de unidades de significado (20), o número ainda é o que mais aparece nas respostas das participantes. Também citaram mais vezes a classificação, sequenciação e noções de espaços. Os conteúdos voltados ao Ensino Fundamental não foram colocados.

Pode-se notar que há aqueles participantes que complementaram seus entendimentos e aqueles que mantiveram a ideia em relação a números e quantidades em suas respostas:

Devem apreender **associação, classificação, crescente e decrescente, raciocínio...** de **formas, cores, números...** (QFP7Q1).

Os **números** básicos, para elas terem noção de que **dia é hoje**, e para ter noção de **quantidade** (QFP6Q1).

**Tempo, espaço, geometria**, conhecimento dos **números** entre outros. (QFP10Q1)

Noção de **quantidade, sequência, tempo, espaço** etc. (QFP16Q1) (grifos nosso).

Os números aparecem e eles são de fundamental importância, mas para a Educação Infantil é importante que a criança se reconheça no espaço, se locomova, se localize. É importante que os futuros professores tenham esse entendimento para que suas práticas pedagógicas em relação às explorações matemáticas não sejam conforme Amorim e Moretti (2018), as quais são limitadas “às noções de cores e números, focados em uma abordagem cotidiana e utilitária dos conceitos, por meio de exercícios de repetição e memorização” (AMORIM; MORETTI, 2018, p.56). Então, torna-se importante, mesmo que sejam pequenas mudanças, mas que os futuros professores tenham contato, durante a sua formação, a um entendimento de que a Matemática não se limita a números e formas geométricas, em ações de fazer a contagem dos números ou a leituras e outros conceitos de modo mecânico.

Nesse sentido, depara-se com o entendimento de Cusati (2016), no qual a Matemática a ser trabalhada na Educação Infantil:

[...] é aquela que faz parte desse universo infantil como a idade, o corpo, os brinquedos, as músicas, as comparações, os jogos e brincadeiras. Ela deve ser ensinada com o intuito de desenvolver a interpretação das coisas que rodeiam nossas vidas e o mundo, formando, assim, pessoas criativas e conscientes para a cidadania ao invés de destinar-se à memorização e à exclusão (CUSATI, 2016, p.6).

Em relação a isso, no questionário inicial, foi indagado sobre seus entendimentos associados à Matemática na Educação Infantil, assim como quais as noções e conceitos matemáticos devem ser trabalhados em turmas de Educação Infantil. Além disso, foi debatido sobre os tipos de práticas pedagógicas que poderiam ser propiciadas para o desenvolvimento dessas noções e conceitos e solicitei que dessem exemplos disso. Da análise dessas questões emergiu a subcategoria PRÁTICAS, na qual compreende-se que as ações dos professores, conforme as bases de conhecimentos propostas por Shulman (1986, 2014), são fundamentadas no seu conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do

conteúdo, que significa conhecer sobre diversas formas de trabalhar com o assunto e a consciência de que as formas e entendimentos sobre o que e como propiciar situações que envolvam o conhecimento matemático para as crianças de Educação Infantil direcionam as suas práticas pedagógicas. Portanto, se o professor compreende que as práticas pedagógicas na Educação Infantil devem envolver interações, jogos e brincadeiras, mas compreende a Matemática nesta etapa de ensino como números e formas geométricas, seus planejamentos serão baseados em jogos e brincadeiras nos quais a Matemática está visível. A exemplo disso, o boliche para a contagem de quantos pinos foram derrubados, a amarelinha pensando em relação aos números, músicas como os 10 indiozinhos e história dos Três porquinhos.

Nas respostas sobre que tipos de práticas pedagógicas podem ser organizadas para trabalhar as noções e/ou conceitos matemáticos, foram relatadas brincadeiras no dia a dia, contagem dos numerais, contagem de quantas crianças foram para a escola no dia, quanto dias faltam para o fim do mês (calendário) e jogos relacionados a números e formas geométricas.

Esse dado pode ser observado nas seguintes unidades em que a P12 citou:

usando o **lúdico** a criança aprende melhor, **jogos** e **brincadeiras** alegres e coloridas, por exemplo, o **jogo da memória** (QIP12Q6, grifos nosso).

Na questão do questionário, na qual foram solicitadas alguns exemplos dessas ações, a mesma participante relatou que:

o **Tangram**, **jogo da memória** com **números**, o **ábaco**, com **cubos**, **palitos para contagem** (QIP12Q7, grifos nosso).

Isso mostra que essa participante compreende que na Educação Infantil, as práticas pedagógicas devem ser relacionadas às brincadeiras e às interações, mas a sua visão em relação à Matemática, nessa etapa da educação básica, está voltada a um conhecimento limitado sobre ela, restringindo-o a números.

Nessa mesma direção, outros participantes também evidenciam a relação da prática com uma Matemática direcionada, principalmente, às noções e aos conceitos relativos aos números:

Diversos **jogos** como **dominó**, **dado** e **jogos de tabuleiro** (QIP6Q6).

**jogo** de memorização matemática, **dominó** (QIP8Q7).

Os **jogos lógicos** são meios bem interessantes de se ensinar vários conceitos matemáticos, desde as formas geométricas, os números, até a classificação, ordenação/seriação de elementos, por exemplo (QIP11Q7).

**Amarelinha**, pois a criança estará conhecendo os números, **jogo da memória matemático**, **ábaco** (QIP16Q7).

Desde uma **atividade ao ar livre** como parquinho para que observar as formas: retângulo da balança ou quadrado, triângulo dos canos do escorregador/balança, e até mesmo **atividades simples** na sala de aula como **contar** os lápis, cartinhas, observar o calendário, os dias, meses (QIP7Q6, grifos nosso).

Percebe-se que a predominância dos conhecimentos matemáticos nos exemplos das participantes são os números e as formas geométricas. P11 cita os processos mentais (classificação, ordenação e seriação). Os jogos e brincadeiras e ações relacionadas à realidade escolar das crianças estão presentes entre as práticas, o que permite identificar que os participantes escolheram práticas que tem relação com os princípios da Educação Infantil em se tratando das interações e brincadeiras. Mas, vale destacar, que os conhecimentos matemáticos devem ser propiciados às crianças de modo que elas possam vivenciá-los em diferentes situações no ambiente escolar, como em uma contação de histórias, situações cotidianas, resoluções de problemas e Modelagem Matemática, não só por meio dos jogos e brincadeiras. Além disso, ela também não é apenas direcionada a conhecimentos matemáticos voltados a números e formas geométricas.

De modo geral, os participantes relacionaram as ações desenvolvidas envolvendo a Matemática a situações em que trabalham a noção de números e formas geométricas.

Essas ideias discutidas foram baseadas em práticas relatadas pelos participantes antes do curso. Durante o curso foram discutidas as noções e conceitos matemáticos que poderiam ser trabalhados em uma turma de Educação Infantil, assim como situações que desenvolvem o raciocínio lógico para além de práticas nas quais a Matemática está explícita, mostrando que vai muito além de números e formas geométricas. Essas discussões sobre as características do conhecimento matemático aconteceram por meio da vivência da Modelagem Matemática proposta aos participantes, onde ocorreu argumentação sobre as concepções desta abordagem e sobre os planejamentos de práticas pedagógicas



envolvendo as etapas da Modelagem Matemática, a qual será discutida na categoria “Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil”.

Mas, para finalizar esta categoria, há outra subcategoria emergente sistematizada: REFLEXÕES. Ela surgiu por meio das análises das atividades de leitura do artigo e das respostas dos questionários finais, cujas questões estão voltadas ao entendimento em relação à Matemática e às noções e/ou conceitos matemáticos a serem trabalhados na Educação Infantil na visão dos participantes após as ações realizadas no curso. Desse modo, “A reflexão profunda requer tanto um processo de pensamento sobre o que estão fazendo como uma adequada base de fatos, princípios e experiências, a partir dos quais se raciocina” (SHULMAN, 2014, p.214). Os participantes mostraram terem refletido durante o curso sobre alguns aspectos relacionados à Matemática, utilizando em suas respostas termos como: antes, percebi, mudou e modificou.

Essas reflexões são importantes para melhorar as práticas pedagógicas dos professores, nesse caso ocorreu a modificação do conhecimento do conteúdo, necessário para os professores desenvolverem o trabalho, pois a forma que se compreende o conteúdo será repassada às crianças (SHULMAN, 2014). Podemos perceber a reflexão na fala de alguns participantes:

A **minha percepção mudou** completamente, pois **antes** não tinha a noção do quanto a matemática está presente em todos os campos da educação (QFP3Q2).

Eu **percebi** que é muito mais importante **do que eu pensava**, a matemática está em todos os lugares e a gente **acaba nem percebendo**, por isso a importância, não vivemos sem ela (QFP6Q2).

**Antes** o conceito de matemática se baseava só em números, **hoje** pra mim é muito mais do que só números, **pude entender** que a matemática vai muito além do que só ensinar números e contas (QFP10Q2).

**Minha percepção** sobre a maneira de ensinar a matemática na educação infantil **mudou**, pois **pude perceber** que vai muito além de simples atividades passadas na rotina cotidiana da escola, é **preciso modificar** a maneira de passar essas atividades, ampliando métodos para cativar os alunos (QFP12Q2) (grifos nosso).

Na fala da P3, compreende que ela não tinha o entendimento de que a Matemática abrange e está presente em outros campos da educação. Nesse mesmo sentido, a P6 pôde perceber que a Matemática está em lugares que não via. A P10 salienta que o entendimento dela era baseado em números e hoje percebe que é

muito além do que trabalhar só com números e contas. A P12 modifica sua compreensão sobre como trabalhar com a Matemática na Educação Infantil, que vai além das ações realizadas na rotina da escola.

Essas reflexões por parte dos participantes se tornam interessantes pelo fato de que, conforme Cusati (2016), é importante que os professores percebam que podem “explorar a matemática na Educação Infantil sem se preocupar tanto com a representação dos números ou com o registro no papel, podendo colocar em contato com a matemática crianças de todas as idades, desde bebês. A criança é um ser em formação” (CUSATI, 2016, p.6).

E assim, por meio de experiências e vivências em que as crianças exploram a si mesmas, os objetos e o espaço, é um meio de possibilitar às crianças um desenvolvimento de forma integral.

Por meio das análises, pode-se perceber que o curso possibilitou ou contribuiu para que os futuros professores refletissem sobre os seus conhecimentos em relação à Matemática e suas formas de percebê-la. Mas não apenas porque ela está presente no dia a dia, seja na ida ao mercado, seja em uma conta que precisa realizar ou na contagem dos números, e sim porque está voltada a uma visão de números. Assim como possibilitou a eles a percepção e a construção de diferentes ações utilizando a Modelagem Matemática como prática pedagógica, percebendo a importância da Matemática para o desenvolvimento integral das crianças.

Dessa forma, as discussões sobre a Modelagem Matemática durante o curso possibilitaram aos participantes compreenderem que a Matemática vai além de números e formas, ampliando assim sua base de conhecimento em relação aos assuntos a serem trabalhados com as crianças na Educação Infantil.

#### 5.4.2 Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil

Trata-se de uma categoria *a priori*, embasada nos estudos teóricos, concomitante com a questão e objetivos desta pesquisa, que busca analisar as compreensões dos participantes em relação à Modelagem Matemática e o desenvolvimento dela como prática pedagógica na Educação Infantil. A partir disso, surgiram três subcategorias: 1) “Entendimentos sobre Modelagem Matemática”, buscando compreender se os participantes conhecem a Modelagem Matemática e como passam a entendê-la durante todas as ações realizadas; 2) “Compreensões

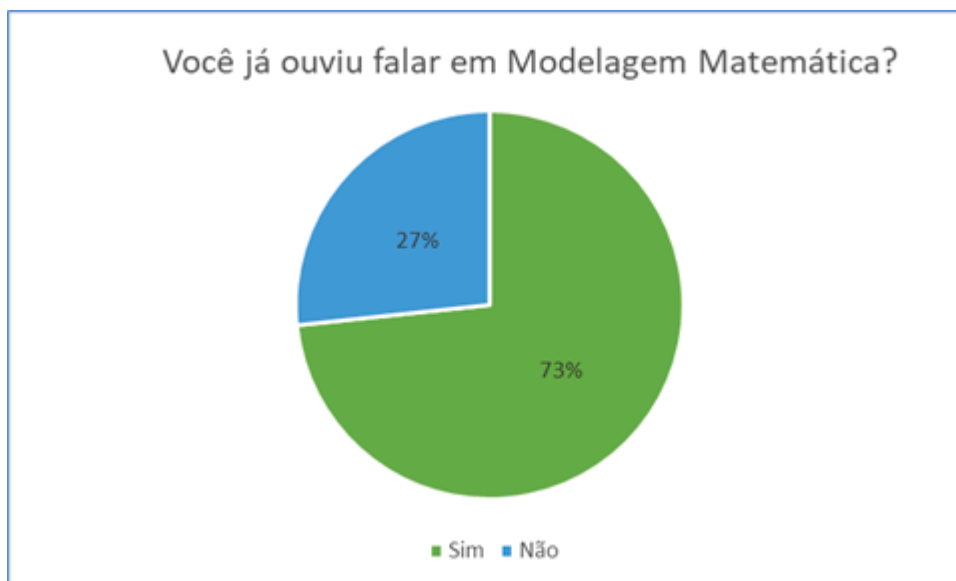


Observando a FIGURA 14, é possível perceber algumas palavras com mais destaque e outras nem tanto. Por exemplo, as palavras Modelagem, Matemática e crianças estão em destaque, pois se tratam das unidades de significado da categoria Modelagem Matemática como prática pedagógica. Outras palavras que chamam a atenção são: professor, tema, aprendizagem, modelo, atividades, forma, coordenação e realidade. O professor aparece na fala dos participantes em relação à sua função no desenvolvimento da Modelagem Matemática. A palavra tema entra em destaque por ser a primeira etapa da Modelagem Matemática, que parte do interesse e da realidade dos estudantes, e a palavra atividade, devido à maneira que os participantes nomeiam suas ações em relação às experiências a serem propiciadas às crianças. A palavra forma nas unidades de significado é utilizada para definir ou sugerir a ideia do que é a Modelagem Matemática e suas possibilidades como prática pedagógica na Educação Infantil.

Nesse viés, em busca da compreensão dos participantes sobre a Modelagem Matemática e entendimentos voltados ao desenvolvimento, emergiu por meio da análise dos questionários iniciais e finais, e na atividade de reflexão escrita após a leitura do artigo, a subcategoria ENTENDIMENTOS SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA. Nesses documentos, os participantes expressaram seus entendimentos em relação à Modelagem Matemática, suas compreensões do que é a Modelagem Matemática e identificação de quais são os pontos positivos e negativos que eles percebem em relação ao desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil.

Dos 30 participantes da pesquisa, 22 já ouviram falar em Modelagem Matemática, enquanto 8 que afirmaram não terem ouvido sobre o assunto, conforme pode ser observado no GRÁFICO 1.

GRÁFICO 1 – RESPOSTAS EM RELAÇÃO À MODELAGEM MATEMÁTICA



FONTE: A autora (2023)

Em relação aos 22 participantes que já ouviram falar, foram questionados aqueles que ouviram e sabiam o que era a Modelagem Matemática.

Duas participantes responderam que já ouviram falar em Modelagem Matemática, mas não explicaram seu entendimento sobre. Treze responderam que se trata da criação de um modelo ou um padrão a ser seguido, como nos exemplos:

Seria uma **forma** de ensinar a matemática com **modelos, formas**, etc. (QIP4Q10).

Como se fosse uma **criação** de um **modelo matemático** para fazer explicação. (QIP5Q10).

é o **processo** que traduz a **linguagem do mundo real** para o **mundo matemático**. (QIP9Q10).

modelagem matemática é um **padrão** a ser seguido. (QIP10Q10).

Não lembro bem, mas é para percebermos que usamos matemática em tudo, um **modelo** (QIP14Q10, grifos nosso).

Nesse sentido, o entendimento desses participantes vai ao encontro da concepção da Modelagem Matemática como estratégia de ensino, conforme exposta por Biembengut e Hein (2013) e Biembengut (2019). Para esses autores, “Modelagem (model + agem = ação de fazer modelo) na educação” (BIEMBENGUT, 2019, p.11), ou seja, é uma concepção que tem seu foco em ações que levam o estudante a constituir um modelo relacionado ao tema e problemas investigados.

A P12 comentou que:

Na disciplina de Metodologia e ensino da matemática que temos, aprendi que modelagem matemática é o **conjunto de etapas** que tem como **objetivo achar uma solução** (QIP12Q10, grifos nosso).

Esse entendimento vai ao encontro da concepção de Burak (2010, 2019) em relação à metodologia de ensino, pois a partir de um tema de interesse do estudante é realizado a busca de mais informações sobre a temática, levantado os problemas a serem respondidos, procurando soluções e analisado os resultados encontrados.

As outras cinco respostas sobre o que é Modelagem Matemática estão relacionadas a transformar o conteúdo e a aproximar a Matemática para perto daquilo que os estudantes já conhecem, trazer a realidade do estudante para a sala de aula, modelar a Matemática em diferentes matérias e tudo aquilo que envolve a área da Matemática, assim como formação de conceitos matemáticos. Como pode ser visto a seguir, alguns exemplos desses entendimentos:

É quando trazemos a **realidade do aluno** para a sala de aula para melhor entendimento do que está sendo estudado (QIP16Q10).

**Tudo que envolve a área da matemática** (QIP18Q10, grifos nosso).

Dessa forma, pode-se entender que essas respostas relacionam o entendimento de que a Modelagem Matemática parte da realidade do estudante e que vai desenvolver conceitos matemáticos. Assim, estão direcionadas em relação ao ponto em comum de todas as concepções da Modelagem Matemática na Educação Matemática, que se trata de trabalhar os conhecimentos matemáticos partindo da realidade dos estudantes.

Em relação aos oito participantes que afirmaram não terem ouvido falar em Modelagem Matemática, uma não respondeu o que pensava ser o conceito dela e três participantes a relacionou ao modelo matemático, conforme pode ser observado nos exemplos a seguir:

Aparenta ser algo do tipo, **modelar** o conteúdo de matemática para **ficar mais fácil** de compreender (QIP6Q11).

Eu imagino que seja um **modelo de matemática**, uma **didática** talvez (QIP24Q11, grifos nosso).

P6 e P24 relacionam a Modelagem Matemática a modelos, mas em uma perspectiva relacionada ao processo de ensino e aprendizagem, com as ideias de que fica mais fácil compreender a Matemática e como uma didática. A partir dessas compreensões, pode-se pensar em algumas aproximações: o entendimento de P6, se considerar os termos “modelar o conteúdo” no sentido de fazer um modelo para se explicar e facilitar a compreensão do conteúdo matemático, se aproximaria da concepção de Biembengut (2019) e se tratando da ideia da P24, as aproximações podem ser relacionadas com a concepção de Burak (1992) como metodologia de ensino, visto que em seu entendimento sugere a possibilidade de ser um modelo, uma didática.

Essa aproximação é permitida pelo fato de que Burak (1992) em seus primeiros estudos apresenta uma preocupação com o processo de ensino e aprendizagem, mas apresenta na etapa 4 a construção de um modelo, visto que a palavra modelar se refere a modelo, devido a trajetória dos primórdios da Modelagem Matemática como aplicada.

As outras quatro participantes relacionaram a Modelagem Matemática à ideia de práticas que incluem a Matemática de uma forma mais lúdica, compreendendo como a criança aprende, os modos de ensinar a Matemática e desenvolvimento da criança, em uma perspectiva de aprendizagem. A resposta que mais se aproximou, entre essas quatro participantes, com a compreensão de Modelagem Matemática, foi a P7, afirmando que:

Creio que **trabalhar** com a **importância** da matemática em **nosso dia a dia** mostrando exemplos disso (QIP7Q11, grifos nosso).

No que se refere aos entendimentos em relação à Modelagem Matemática após as ações do curso, dos 26 participantes que responderam ao questionário final, uma participante não respondeu à pergunta. Mas, sete participantes trazem a Modelagem Matemática como um modelo matemático, no sentido de explicar e compreender a Matemática, como pode ser observado nos seguintes exemplos:

É um **modelo**, uma forma de **explicar a matemática** de um **jeito mais simples** a ser entendido pelo aluno (QFP3Q3).

Um **modo/modelo** que dentro tem **várias formas de falar** sobre a matemática (QFP15Q3).

É a maneira como trabalhamos, um **modelo** (QFP14Q3, grifos nosso).

Percebe-se nas respostas que, mesmo utilizando a palavra modelo, o entendimento parece estar mais centrado no sentido de uma forma de trabalhar a Matemática, ou seja, uma maneira de abordar os conceitos e noções matemáticas.

Na compreensão de tratar de um modo de trabalhar a matemática para propiciar o conhecimento aos estudantes, teve quatro respostas, alguns exemplos podem ser observados:

Você irá desenvolver **uma forma** diferente que vai se **aplicar aos alunos** um **modo de aplicar diferente** (QFP1Q3).

**Forma diferenciada** de passar conceitos da matemática (QFP12Q3, grifos nosso).

Compreende-se que houve o entendimento de que a Modelagem Matemática é uma maneira diferente de trabalhar e abordar os conhecimentos matemáticos. Pode-se supor que essa percepção se refere à abordagem tradicional de trabalhar a Matemática em sala de aula.

Além disso, houve duas participantes que expuseram seus entendimentos em relação a Modelagem Matemática, não relacionada ao trabalho com ela, conforme os participantes acima, mas como uma maneira de aplicar a Matemática e de aprender a usá-la, como pode ser visto:

Para mim é aprender a **usar** a matemática, seria um **campo de aprendizagem** (QFP6Q3).

A **forma** de **aplicar** a matemática (QFP23Q3, grifos nosso).

Subentende-se que a P6 relacionou a Modelagem Matemática como uma maneira de aprender a Matemática, talvez no sentido de entender a forma como utilizá-la, e a P23 como uma aplicação da Matemática.

Três participantes falaram que a Modelagem Matemática está relacionada ao cotidiano, explicar a Matemática por meio da realidade e envolvendo outras disciplinas:

É o modo em que **aplicamos** a matemática no dia a dia (QFP9Q3).

É trazer a **realidade do aluno** para a **sala de aula** e **tentar mesclar as disciplinas** (QFP10Q3, grifos nosso).



Dessa forma, percebe-se que a compreensão de trazer a realidade do estudante para a sala de aula, mesmo que por meio da ideia prévia de uma aplicação e do fato de “tentar mesclar” esse conceito a outros, precisa um amadurecimento em relação ao entendimento de que a Modelagem Matemática parte do tema de interesse do estudante e isso normalmente está relacionado a realidade e/ou situações cotidianas, propiciando trabalhar, além da Matemática, aspectos sociais, políticos e econômicos.

Ainda, há dois participantes que trazem a definição da concepção da Modelagem Matemática como metodologia de ensino:

É o **método de trabalho/um conjunto de etapas** de ensino da matemática (QFP20Q3).

**conjunto de etapas** que tem como objetivo final fornecer uma descrição matemática de um dado fenômeno do mundo real (QFP22Q3, grifos nosso).

Acredita-se que essa resposta seja decorrente da participação no curso oferecido, pois foi essa a concepção utilizada para organizá-lo, além de ter sido debatida durante todo o processo, mas como uma prática pedagógica ao se referir a Educação Infantil.

Teve quatro respostas diversificadas em que a Modelagem Matemática foi considerada como forma de resolver problemas. Além de ter sido associada, de modo amplo, a um tema que envolva a Matemática, a uma maneira de os estudantes aprenderem de forma mais recreativa a Matemática e a uma ajuda no processo de construção dos saberes:

[...] uma **forma mais fácil** de **resolver problemas, solucionar respostas** (QFP4Q3).

É um **tema** que envolva a matemática (QFP17Q3).

é **fazer** com que os alunos **aprendam** de forma mais **leve** e **recreativa** (QFP19Q3).

Algo que ajuda no **processo de construção** de saberes do indivíduo (QFP21Q3, grifos nosso).

Nessas respostas, considera-se como pontos em comum o fato de as participantes perceberem que a Modelagem Matemática torna o ambiente escolar mais prazerosas e colabora com a construção do conhecimento.

Nesse sentido, teve a P24, que relacionou seu entendimento de Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino para a construção de conhecimentos das crianças, podendo notar em sua resposta:

Modelagem Matemática é **uma estratégia de ensino** que pode contribuir no **processo de construção de conhecimentos matemáticos, raciocínio lógico**, no **desenvolvimento da linguagem e da autonomia** diante da resolução das situações (QFP24Q3, grifos nosso).

Logo, a compreensão da P24 é de que a Modelagem Matemática possibilita desenvolver a criança integralmente. Mesmo que ela chame de estratégia de ensino, pode-se compreender que ela entende a Modelagem Matemática como prática pedagógica, por dois fatos: 1) ela aponta que a Modelagem Matemática pode contribuir na construção de conhecimento em vários aspectos, além dos matemáticos, como a linguagem e autonomia e 2) ela nunca tinha ouvido falar em Modelagem Matemática e apontou que achava ser um conceito relacionado à didática, compreendendo, assim, que esse entendimento foi construído durante o curso.

Dessa forma, tiveram duas participantes que tinham escutado sobre a Modelagem Matemática antes do curso e comentaram sobre suas novas percepções em relação à concepção de Modelagem Matemática, deixando evidente a contribuição dessa investigação. Assim, a P11 diz que

Após me aprofundar sobre o assunto durante o curso, posso dizer que minha concepção do conceito de modelagem matemática **consiste em abordar conceitos matemáticos** através de **temas** que sejam agradáveis às crianças, cuja **sua escolha é feita a partir de discussões com as crianças**, com **suas famílias**, entre outros **métodos de abordagem do conteúdo** (QFP11Q3, grifos nosso).

Para a participante, a Modelagem Matemática vai trabalhar a partir de temas de interesse das crianças, envolvendo a família, os conceitos matemáticos, entre outras abordagens. Nesse sentido P16, relata que:

É bem mais ampla que eu esperava, pois os alunos podem ter a chance de **escolher o que querem trabalhar** é muito importante a pois a **matemática** pode ser trabalhada de **várias formas** e se encaixa em **vários temas e atividades ao mesmo tempo** (QFP16Q2, grifos nosso).

A participante percebe que, por meio da Modelagem Matemática, é possível trabalhar a Matemática de várias formas partindo do tema de escolha da criança, a qual pode estar vinculada a vários temas e ações ao mesmo tempo. Dessa forma, pode se afirmar que a P16 compreendeu a essência da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, na qual as crianças escolhem o tema, e vai trabalhar conceitos matemáticos por meio de várias ações. Isso vai ao encontro dos entendimentos de Belo e Burak (2020) em que, por meio do tema de interesse das crianças, é desenvolvido várias experiências com elas, possibilitando a abordagem de vários conhecimentos, além dos matemáticos.

Para compreender melhor os entendimentos dos participantes sobre a Modelagem Matemática, foi perguntado a eles sobre quais pontos positivos e negativos haviam percebido a respeito do seu desenvolvimento como prática pedagógica na Educação Infantil.

Em relação aos pontos positivos, de modo geral, os participantes apontaram fatos como: algo bom de trabalhar, aprendizagem partindo da realidade e interesse da criança e de forma dinâmica, recreativa e lúdica, exemplifica deixando mais fácil a compreensão dos conteúdos, possibilita trabalhar com diversos conceitos matemáticos, impede que a criança já entenda a Matemática como algo chato e/ou difícil, a interação professor e criança, a criança como pesquisadora, possibilita o desenvolvimento integral da criança, o fato de as crianças poderem discutir sobre a escolha do tema possibilita que desenvolvam a capacidade de tomar decisões, além do fato de que:

**Estimula a criatividade e imaginação**, ajuda na **resolução de problemas e desperta a motivação** (QFP6Q8, grifos nosso).

Além do desenvolvimento integral da criança por meio das ações desenvolvidas:

Para realizar as atividades práticas será **desenvolvido** a coordenação motora fina, ampla, óculo manual, linguagem oral e visual, lateralidade, equilíbrio, associação, classificação... São **pontos que eu considero positivos** pois estarão **desenvolvendo** suas **partes físicas** bem como **cognitivas** (QFP7Q8, grifos nosso).

Dessa forma, compreende-se que os participantes entenderam a Modelagem Matemática enquanto prática pedagógica como uma grande aliada para

o desenvolvimento integral da criança, possibilitando que elas escolham o tema, partindo da realidade e interesse, discutam sobre o assunto e aprendam de forma lúdica e prazerosa. Essas concepções dos participantes vão ao encontro das pesquisas voltadas à Modelagem Matemática na Educação Infantil (BELO, 2016; ABBEG, 2019; BELO; BURAK, 2020), cujo o trabalho com as etapas da Modelagem Matemática possibilita o desenvolvimento integral da criança, pois participa de todo o processo desde a escolha do tema até a análise crítica das soluções.

Outro ponto positivo apontado:

**É possível conscientizar as crianças sobre alguns assuntos** que precisam ser questionados através dos **temas** que podem ser trabalhados em sala.

Trata-se de **uma forma de fazer** com que as crianças **aprendam brincando** e se **divertindo** com um **tema que seja de seu interesse**.

Através da modelagem, as crianças podem **relacionar aquilo que aprendem em sala de aula com sua realidade cotidiana** (QFP11Q8, grifos nosso).

A P11 destaca o fato de poder trabalhar com as crianças por meio dos temas e assuntos que precisam ser questionados. Pode-se compreender como assuntos a serem questionados na Educação Infantil aqueles relacionados à higiene, diferentes culturas, questões ambientais, como a economia da água e a separação do lixo, entre outros. Isso vai ao encontro do que Burak (2010, 2019) ressalta sobre a escolha do tema, que pode partir de alguma temática social, econômica ou política, sendo tarefa do professor conhecer as situações das regiões onde as crianças estão inseridas. A participante também cita o fato de a criança aprender brincando a partir do tema do seu interesse e de modo a relacioná-lo com a sua realidade. Na Educação Infantil as práticas pedagógicas devem ter como eixos norteadores as interações e brincadeiras, conforme as DCNEI (2009, 2010) e a BNCC (2018), e propiciar experiências e vivências partindo do interesse e conhecimentos prévios das crianças, de modo que se tornem protagonistas dos seus conhecimentos.

Um fato que também pode ser destacado em relação ao desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, é que esta abordagem instiga o professor a observar, perceber e conhecer os interesses das crianças, assim como refletir sobre os temas que poderão ser propostos a elas. Durante essas as ações eles devem estar atentos as reações das crianças,

buscando possibilitar a elas situações de aprendizagens em que sejam protagonistas dos seus conhecimentos e, após o término, refletir sobre os conhecimentos propiciados e outras ações que podem ser realizadas.

Em relação aos pontos negativos, 14 participantes acreditam não ter ou não enxergam pontos negativos em relação ao desenvolvimento da Modelagem Matemática na Educação Infantil. Do restante, 5 participantes citaram questões como: o tempo gasto para desenvolver a proposta, porque consideram que trabalhar com a Modelagem Matemática demanda mais tempo; e o excesso do número de crianças em sala de aula, que pode não dar condições para o professor desenvolver a Modelagem Matemática de forma positiva. Como pode ser observado nos exemplos:

Acho que um ponto que mais se destaca é o **tempo gasto** pelo professor quando ele **decide aplicar a modelagem**, se for ver um **plano de aula normal** e outro com a modelagem, o da **modelagem vai demorar muito mais** para ser feito pois precisa pensar em vários conceitos (QFP10Q9).

A **quantidade de alunos** na sala e muitas vezes a **falta de tempo** que prejudicam a aprendizagem dos alunos (QFP21Q9, grifos nosso).

Em se tratando em Educação Infantil, que foi o foco da pergunta, pode-se pensar que esses pontos negativos não condizem, visto que nesta etapa de ensino, o foco é por meio da interação e brincadeiras, promovendo experiências nas quais as crianças se desenvolvam nos aspectos afetivos, cognitivos, físicos e sociais, e não é dividido por disciplinas e horários. Porém, possibilita refletir sobre o fato que mesmo em CMEIs ou pré-escolas, existe uma rotina relacionada à chegada, ao horário de lanche, ao horário de parque, mesmo não se tratando de divisões por disciplinas e sendo os horários um pouco mais flexíveis ao se comparar com o Ensino Fundamental, ainda ocorre a fragmentação do tempo. Isso pode ter sido o motivo de alguns dos participantes relacionar o tempo como um ponto negativo no desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica nesta etapa de ensino. Enquanto o tópico relacionado à quantidade de crianças, ele pode ser um fator que realmente transmite insegurança ao professor, pois o profissional pode sentir dificuldades ao mediar as crianças durante as etapas da Modelagem Matemática conforme a faixa etária das crianças.

Outro fator apontado por três participantes, foi a falta de conhecimento do professor em relação à Matemática, se ele não gosta de Matemática, vai trabalhar

de forma que as crianças a considerem pouco atrativa. Como pode ser visto nos exemplos:

Se o **professor não gostar** de matemática, será **muito ruim** porque ele irá ensinar de um jeito como se fosse chato, isso faria as crianças acharem chato também (QFP6Q9).

Muitos professores **não sabem como aplicar** a matemática, e acabam frustrando as crianças (QFP23Q9, grifos nosso).

Dessa forma, os participantes remetem o desenvolvimento das ações com Modelagem Matemática ao professor gostar ou não da Matemática, gerando algumas dúvidas: Será que para os participantes o fato de não gostar de Matemática impossibilita o trabalho com a Modelagem Matemática na sua essência? Eles entenderam que o tema parte das crianças? O que levou a essas respostas? Se ela parte do interesse da criança, por que seria pouco interessante?

Três participantes relacionaram os pontos negativos em relação a aprendizagem das crianças. Como pode ser visto nos exemplos:

Acredito que a única **parte ruim** é que **cada aluno aprende** de um jeito então **tem que aplicar em algo** que todos aprendam (QFP1Q9)

Se **não for bem organizado**, o processo de modelagem **matemática pode não promover** o pleno desenvolvimento e aprendizagem das crianças, elas podem ficar agitadas com determinado tema abordado, ou podem ocorrer conflitos na escolha do tema que será trabalhado, por exemplo (QFP11Q9, grifos nosso).

Em relação a P1, talvez a participante ainda tenha dificuldade em compreender como se dá o processo de escolha, no qual todas as crianças, por meio da mediação do professor, entrarão em um acordo sobre a temática.

A P11 fala sobre o desenvolvimento integral das crianças, mas no sentido de que pode não ocorrer, destacando o fato de uma organização por parte do professor, se ele não souber lidar com os conflitos em relação ao tema, as crianças não vão conseguir desenvolver a Modelagem Matemática, porém, segundo Belo (2016), Marcondes e Silva (2019) e Belo e Burak (2020) o professor vai observar os gostos e interesses das crianças e vai fazer a mediação para que elas cheguem a um acordo, levando imagens, vídeos e/ou histórias sobre as temáticas para ajudar as crianças com a escolha do tema que a maioria esteja interessado.

E, por fim, teve um ponto negativo relacionado a própria participante em que ela aponta a dificuldade em compreender a Modelagem Matemática:

Começo **foi difícil** de compreender o conceito (QFP15Q9, grifos nosso).

Assim, ela apresenta a dificuldade que tem em relação à Modelagem Matemática. Dessa forma, de modo geral, os participantes que conheciam a Modelagem Matemática antes do curso a compreendiam como um modelo matemático. Com as intervenções realizadas, essas compreensões foram modificadas e as diversas possibilidades surgiram, seja em relação ao desenvolvimento de aulas mais dinâmicas, seja partindo da realidade do estudante, que se trata de uma forma diferente de abordar a Matemática na escola.

Tiveram aqueles participantes que se apropriaram da Modelagem Matemática como prática pedagógica, compreenderam que os temas partem de interesse das crianças e que colaboram para a construção do conhecimento.

Nesse sentido, analisando e percebendo os entendimentos em relação à Modelagem Matemática, os pontos positivos e negativos, emergiu a subcategoria **COMPREENSÕES DOS ENCAMINHAMENTOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA**, em busca dos entendimentos relacionados à percepção dos participantes sobre as cinco etapas da Modelagem Matemática. As unidades de significado foram encontradas nos planejamentos dos participantes, nas gravações dos encontros e nos questionários finais. Os planejamentos foram realizados por meio de um modelo fornecido pela professora regente da disciplina Prática de Formação e tendo como parâmetro o Referencial Curricular do Paraná (2018). Nesse documento, estão indicados os saberes e conhecimentos relativos à Educação Infantil e objetivos de aprendizagem de desenvolvimento gerais e específicos relacionados aos cinco campos de experiências para cada faixa etária das turmas de Educação Infantil. Os participantes se utilizaram da organização curricular destinada às crianças de 4 e de 5 anos<sup>19</sup>, para elaborarem seus planejamentos.

Em relação aos procedimentos para desenvolver a Modelagem Matemática como prática pedagógica com as crianças da Educação Infantil, ao responder o questionário final, os participantes, de forma geral, em se tratando das cinco etapas

---

<sup>19</sup> A escolha destas faixas etárias foi sugestão da professora da disciplina Prática de Formação, pois seriam nessas turmas que realizariam o estágio de docência, no ano que ocorreu o curso (2021).

da Modelagem Matemática, apontaram que: observariam as crianças para saber o que já sabem e partiriam dos seus conhecimentos prévios, situações cotidianas e de sua realidade (escolha do tema), fariam roda das conversas (pesquisa exploratória e levantamento dos problemas) e em seguida proporiam atividades<sup>20</sup> (resolução do problemas e análises críticas das soluções). Dessa forma, tem-se o seguinte exemplo:

**Levaria em conta os conhecimentos** que meus alunos já possuem e **acrescentando mais** os que necessitarão para realizar a atividade, fazendo-os pensar e desenvolver sua motricidade, coordenação, linguagem oral e visual entre outras (QFP7Q4, grifos nosso).

Assim, partindo de seus conhecimentos prévios, traria novas possibilidades as crianças visando seu desenvolvimento integral. Aqui fica subentendido que a participante vai observar as crianças para saber os conhecimentos que já possuem, pois é partindo desse conhecimento que se pode dar a proposição para a escolha do tema.

A P3 relatou a possibilidade de o professor escolher vários temas e que as crianças também poderiam participar:

Faria uma **análise de temas** o qual também **poderia ser escolhido pelos alunos** e mostraria a eles que em **todos os assuntos haveria a presença da matemática** e assim seria até mais fácil de explicar determinados assuntos (QFP3Q4, grifos nosso).

Em relação aos procedimentos para o desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, a participante dá ênfase na escolha do tema, em que ela analisa alguns deles, mas também traz a possibilidade das crianças escolherem a temática. A partir disso ela mostraria a presença da Matemática em todos os assuntos. Vale ressaltar que em termos de Educação Infantil, não é trabalhado a disciplina de Matemática, pois não são divididos em disciplinas e não é essa a finalidade desta etapa de ensino. Os conhecimentos matemáticos são desenvolvidos por meio das ações no ambiente escolar, sendo uma prática pedagógica quando há objetivos, intencionalidades e reflexão por parte do professor,

---

<sup>20</sup> Quando se usa atividades está se respeitando o termo utilizado pelos participantes, e também pelo fato que em alguns momentos utilizam-se de atividades impressas como sugestões de ações em seus planejamentos.



ou seja, é propiciada às crianças situações em que desenvolvam noções e conceitos matemáticos, mas sem falar que se trata de Matemática.

No entendimento da P10, para desenvolver a Modelagem Matemática como prática pedagógica:

Eu procuraria **mesclar a matemática** com **vários conceitos de outras disciplinas**, como português, geografia, entre outras e também reveria se o que eu propus **condiz com a realidade dos alunos** (QFP10Q4, grifos nosso).

Ela tentaria mesclar, gerando alguns questionamentos: será que ela compreendeu que a escolha do tema parte da realidade e interesse das crianças e que conceitos tanto matemáticos quanto de outra área da educação aparecem no decorrer das experiências propiciadas? Será que ela compreende que na Educação Infantil não há a separação por disciplinas e que o objetivo desta etapa de ensino é o desenvolvimento integral da criança?

Mas, também há aquela participante que compreendeu e relatou de forma clara os procedimentos para o desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil:

Através de **conversas com as crianças** para a **escolha de um tema** que lhes seja mais interessante;  
Por meio de **abordagens estratégicas** para **despertar o interesse** das crianças pelo tema escolhido;  
Utilizando de **diversos recursos**, promovendo apresentações e festivais para que as crianças possam se divertir e aprender os conceitos ao mesmo tempo (QFP11Q4, grifos nosso).

As etapas da Modelagem Matemática sugeridas por Burak (2010, 2019), e adaptadas por Belo (2016), para serem desenvolvida na Educação Infantil podem ser percebida na resposta da P11, pois ela afirma que em conversas com as crianças, em que elas fazem a escolha do tema, as abordagens para despertar o interesse é referente à pesquisa exploratória e o que ela chama de recursos seriam as experiências propiciadas, as quais possibilitariam o desenvolvimento da criança e que ela aprendesse novos conceitos de forma divertida.

De forma geral, os participantes compreenderam a essência da Modelagem Matemática em relação à Educação Infantil, que conforme Belo (2016) e Belo e Burak (2020) é partir da realidade e interesse das crianças e possibilitar que elas participem das escolhas, despertando seus interesses e curiosidades.

Em relação à função do professor no desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, percebeu-se indicativos para o momento da escolha do tema e no desenvolvimento da pesquisa exploratória. Para a escolha do tema, foi destacado pelos participantes a função do professor como observador e como mediador, como pode ser visto na unidade de significado retirado da atividade de leitura e reflexão escrita da P6:

Ele precisa **observar** e **perceber durante as conversas** os interesses e os gostos das crianças e **sugerir ou ajudar** na escolha do tema, deixando os alunos decidirem em aceitar ou não o tema (LRP6Q3, grifos nosso).

Outro aspecto, é o fato de que:

O professor deve **se dispor a aceitar as propostas das crianças** e **saber lidar com mudanças** no decorrer do processo, **deve garantir que ocorra o levantamento de problemas** constituídos pelos conceitos matemáticos e noções bem como a resolução deles, contribuindo com a análise crítica das soluções por meio das discussões na prática (LRP7Q3, grifos nosso).

Dessa forma, o professor tem que entender que a Modelagem Matemática na Educação Infantil, conforme Belo e Burak (2020), possibilita que as crianças façam escolhas em todas as etapas, podendo não se interessar por alguma proposta, e então sugerir outras, cabe ao professor saber mediar essas situações e dar voz às opiniões das crianças. Portanto:

O professor que se **propõe a trabalhar** com modelagem matemática **deve estar preparado para uma efetiva mudança** do seu papel como educador. Ele deve **ter o domínio do conteúdo**, criatividade, motivação e **interagir como mediador** entre o que se ensina e o que se aprende, desenvolver o aspecto afetivo, potencializa a aprendizagem pelo diálogo e a interação entre todos (LRP12Q3, grifos nosso).

Em relação ao domínio de conteúdo na Educação Infantil, trata-se de compreender que esta etapa de ensino visa o desenvolvimento integral, compreendendo, assim, as fases de desenvolvimento das crianças e as experiências e vivências que podem ser propiciadas para cada faixa etária. Desse modo:

Cabe ao professor **seguir os procedimentos metodológicos**, e **observar o resultado**, anotando o que for necessário, é de suma importância levar em conta a individualidade de cada aluno procurando observar suas

particularidades e seus gostos. O professor **deve ser o administrador**, mas **deve dar voz** aos alunos para serem sujeitos ativos (LRP19Q3, grifos nosso).

Logo, como se pode perceber nos entendimentos dos participantes, a função do professor é de observador, mediador, levando sempre em consideração as especificidades de cada criança e respeitando seus interesses e curiosidades.

A partir das análises das explicações dos participantes em relação aos procedimentos que utilizariam para desenvolver ações envolvendo a Modelagem Matemática, foi observado em seus planejamentos do grupo e individuais para compreender como eles percebem cada etapa da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil. As transcrições das gravações dos encontros nos quais eles planejaram e apresentaram suas ideias, serviu como apoio.

1) Escolha do tema – Foram analisados 8 planejamentos realizados em grupo e 26 planejamentos individuais. Os grupos serão nomeados pela letra G, acrescido dos seus respectivos números, por exemplo, Grupo 1 – G1. Em relação aos temas em Grupo se percebeu que o G1 trouxe a Matemática explícita no tema – Tangran, visando trabalhar as formas geométricas; G2 – trabalhou com um tema que envolve o campo de experiência, que está mais relacionado à Matemática, com o tema Chuva, trabalhando os fenômenos naturais que são um dos saberes e conhecimentos a serem trabalhados no campo de experiência: Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações; G3 – escolheu o tema jogos relacionado a números e cores; G4 – optou pelo tema: Etnias e cultura, partindo da realidade da criança; G5 – também escolheu tema cultura, abordando a história e brincadeiras sobre a cultura africana; G6 – escolheu o tema dinossauros, por ser algo que as crianças demonstram bastante interesse; G7 – abordou sobre brincadeiras tradicionais que as crianças gostam e G8 – também buscou um tema que está relacionado ao campo de experiência: Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações, como meio ambiente e sustentabilidade.

Em relação ao processo de como escolher o tema, no desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, durante as conversas com os grupos, os participantes revelaram dúvidas sobre essa escolha, como pode ser visto na fala da P1 que fez parte do G4:

A gente **pensou em trabalhar a cultura como um tema**, tipo, a gente iria ver se talvez indígena, ou a cultura de cada aluno, aí a gente **queria saber se tem que envolver a Modelagem Matemática no tema cultura** (TD4ETQ [41:25 a 41:38], grifos nosso).

Percebe-se que no início, talvez, tenham tido o entendimento de que o tema teria que contemplar os saberes e conhecimentos a serem trabalhados, então explicou-se novamente que o tema perpassa as cinco etapas da Modelagem Matemática e o princípio de escolha é que parte do interesse e da realidade e/ou cotidiano da criança. Dessa forma, depois de conversas, eles optaram pelo tema cultura e etnia, partindo da cultura de cada criança, com a ideia de explorar as diferentes culturas entre elas.

De modo geral, essa dúvida em relação a como escolher o tema, como pensar o que a criança gostaria de aprender mais sobre o assunto relacionado ao tema, foi uma dúvida da maioria dos participantes. Burak (2010, 2019) ressalta que os temas podem envolver questões ambientais, sociais e econômicos e o professor precisa conhecer esta realidade. A forma de escolher o tema tem inúmeras possibilidades, mas sempre parte do princípio de que seja do interesse, realidade e/ou situações cotidianas das crianças.

Nesse sentido, o Grupo 5, que apresentou o planejamento sobre cultura, diz que:

**Chegamos a este tema**, pois é **muito importante trabalhar a cultura** e as diferentes raças com as crianças desde cedo para que **aprendam que ninguém é igual e que todos devem ser respeitados** (TD5ET [29:53 a 30:04], grifos nosso).

Dessa forma, o tema é da realidade da criança, pois ela convive com diversas pessoas em diferentes ambientes. É um tema que envolve uma questão social, na qual os participantes ressaltam a importância de trabalhar a diferença com as crianças desde pequenas.

Conforme Belo (2016), Belo e Burak (2020) e Belo e Zimer (2023b), na Educação Infantil, o tema a ser trabalhando com a Modelagem Matemática como prática pedagógica pode ser escolhido e sugerido pela professora por meio de suas observações e trocas de ideias com as crianças durante as rodas de conversas, percebendo suas curiosidades e interesses. Nesse sentido, a P10 do Grupo 6, comentou que:

Então, o **nosso tema é dinossauro** e por que dinossauro? Porque a gente achou assim que **criança ela gosta muito de animais**, só que aí a gente ia pegar sobre os animais domésticos, tipo, gato, cachorro, a melhor não né? porque é sempre isso, é só isso que falam e **as crianças gostam muito de dinossauro** (TD5ET [47:20 a 47:38], grifos nosso).

A participante também comentou um relato seu: ela conhecia um menino de 5 anos e quando ela ia na casa dele, observava que ele sempre estava assistindo e brincando com coisas de dinossauro. Dessa forma, esse grupo pensou em um tema para elaborar o planejamento partindo do interesse da criança.

Depois de terem vivenciado a realização do planejamento em grupo, foi solicitado aos participantes que elaborassem um planejamento individualmente, para propiciar a compreensão sobre a forma que cada um estava entendendo as etapas da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil. E, assim, dos 30 participantes, 26 entregaram seus planejamentos de forma escrita.

Por meio da análise dos planejamentos individuais, em relação ao tema, objetivos e ações propostas, foi percebido que as escolhas dos participantes em relação aos temas tiveram diferentes critérios, relacionado aos saberes e conhecimentos expostos nos campos de experiências conforme está no Referencial Curricular do Paraná (2018) e que consideraram interessantes a serem trabalhados com as crianças (QUADRO 24).

QUADRO 24 – CRITÉRIOS E ESCOLHA DO TEMA

<b>Critério de escolha</b>	<b>Tema</b>	<b>Participantes</b>
Campo de experiência: Espaços, tempos, quantidade, relações e transformações	Água	P1
	Primavera	P6
	Formas geométricas	P8; P18
	Fenômenos da natureza e sua relação com os seres humanos	P16
Campo de experiência: Corpo, gestos e movimentos	Corpo humano	P23; P28
Interessantes para trabalhar com as crianças	Estações do ano	P2; P17
	Alimentação saudável	P3
	Jardim	P4
	Paladar	P5
	Natureza	P7
	Higiene bucal (dentes)	P9
	Castelo medieval	P10
	Circo	P11; P15
	Diferença do campo para a cidade	P12
	Música	P13
	Alimentação e saúde	P14
	Meio ambiente	P19
	Horta	P21
	Rosa dos ventos	P23
Jogos e atividades para o	P24	

	autoconhecimento	
	Música	P25
	Animais terrestres	P27

FONTE: Dados da pesquisa

Como pode ser observado no QUADRO 24, a escolha do tema de cinco (5) participantes buscou contemplar o campo de experiência: espaços, tempos, quantidades, relações e transformações, e dois destes com o tema formas geométricas (matemática explícita); dois (2) participantes escolheram temas a partir dos saberes e conhecimentos expostos no campo de experiência: corpo, gestos e movimentos; e dezenove (19) escolheram temas que consideraram interessantes para as crianças.

Em relação a escolha do tema no planejamento individual a participante 11 expressa o seguinte:

Como foi a **escolha do tema**: A partir de **sugestões feitas pela professora de estágio**, e também após uma **breve pesquisa sobre temas que seriam interessantes para se trabalhar com as crianças da Educação Infantil**, fui selecionando alguns entre estas opções, até chegar a duas: Fundo do Mar e Circo. Entre estas, optei pelo tema Circo, por ser um tema que agrada bastante as crianças, e que pode ser trabalhado através de atividades tanto impressas, que trabalham conceitos matemáticos, lógicos, etc., como também atividades ao ar livre, que envolvem toda a movimentação do corpo, equilíbrio, lateralidade, etc. Além disso, falar sobre tudo o que envolve o circo, também conscientiza as crianças sobre a questão de maus tratos aos animais, por exemplo (PPMMP11.1, grifos nosso).

Pode-se perceber no relato da participante que o tema surgiu a partir de algumas sugestões da professora regente (professora da disciplina Prática de Docência – estágio). A participante escolheu aquelas que poderiam ser do interesse da criança, mas também pensou em relação aos conceitos que poderiam ser trabalhados com o tema, bem como questões sociais.

Partindo das análises dos planejamentos em grupo e individuais, das observações anotadas no diário do campo e das transcrições das gravações, foi possível perceber que durante os grupos os temas foram relacionados a Matemática explícita no tema (G1) e nas ações propostas (G3). Aqueles que escolheram o tema a partir dos campos de experiências espaços, tempos, quantidades, relações e transformações (G2; G8); a partir de uma abordagem social (G5); que as crianças gostam e demonstram interesses (G6; G7) e relacionado a realidade da criança (G4). Nos planejamentos individuais a predominância foi em relação a um tema que

os participantes acham interessante trabalhar com as crianças, como pode ser observado no QUADRO 24, mas também teve situações em que o tema foi escolhido de maneira que contemplasse os saberes e conhecimentos dentro de alguns campos de experiências e/ou que tivessem a matemática explícita e que tivessem relacionados aos objetivos expostos no Referencial Curricular do Paraná (2018).

Mas, as discussões contribuíram para chamar a atenção dos participantes em relação às escolhas temáticas que devem partir do interesse e da realidade das crianças.

2) Pesquisa exploratória – De modo geral, os participantes não usaram a palavra pesquisa exploratória, mas usaram palavras como: para iniciar o tema, no primeiro momento, pois, durante a leitura do artigo e conversas em relação às etapas da Modelagem Matemática. Foi ressaltado que é o momento em que se apresentam informações sobre a temática, buscando compreender aquilo a criança já sabe e se tem interesse em conhecer mais. Dessa forma, os participantes, tanto nos planejamentos em grupo como nos individuais, colocaram que iriam fazer roda de conversa, trazer vídeos, histórias e alguns realizariam pesquisas com os pais sobre a temática e outros fariam passeios na área externa da escola.

Para trabalhar com o tema Água, o qual partiu de um tema que acha interessante trabalhar com as crianças, a P1 propôs:

Encaminhamentos: irei **levar uma animação para explicar** o ciclo da água, quero trazer a conscientização sobre a água e a importância dela. Relembrar o quanto a água é importante e para o que usamos, conversa breve trabalhar com a **música “Planeta água”** isso no 1º dia (PPMMP1.3, grifo nosso).

A participante planejou conversar sobre a temática e trazer a conscientização sobre a água e a sua importância, envolvendo assim uma questão social e, para isso, apresentar um vídeo com animação sobre o ciclo da água e a música. Essa etapa é o momento de conhecer mais sobre a temática e saber o que a criança já conhece do assunto. Assim, a P3 planejou trabalhar o tema alimentação saudável, um tema que considera interessante trabalhar com as crianças e apresentou a seguinte explicação:

**Iniciarei a aula com alguns questionamentos:** O que você come durante o seu dia? Você costuma a consumir alimentos saudáveis? Você sabe o que é uma alimentação saudável?

A partir das respostas explanarei que o consumo de alimentos saudáveis como frutas, verduras e legumes nos proporcionam uma qualidade de vida melhor, nos trazem benefícios tanto para o aspecto físico quanto para o mental, além de ter mais disposição e energia. Também ressaltarei que uma pessoa com alimentação saudável é menos suscetível a ter algumas doenças como a obesidade, a anemia e diabetes.

Para dar início às atividades contarei uma **breve história: A MENINA QUE NÃO GOSTAVA DE FRUTAS**. (PPMMP3.5, grifos nosso)

Como pode ser visto, a participante partirá de questionamentos e conversas sobre a temática e contará uma história. Em relação aos planejamentos em grupos, o G1 propôs trabalhar com o Tangram com os seguintes encaminhamentos:

Em uma **roda de conversa**, perguntar para os alunos, e **contar a história**; Você conhece a história do Tangram? A lenda conta que uma vez, há muito tempo, um monge chinês encarregou seu aprendiz de uma missão: viajar o mundo todo atrás de todas as belezas existentes, dando a ele um espelho para registrá-las.

Certo dia o aprendiz, por descuido, deixou o espelho cair no chão, se partindo em sete peças de formas diferentes. Assim, ele observou e descobriu que poderia montar todas as maravilhas do mundo da forma que quisesse (PPMMG1.15, grifos nosso).

Dessa maneira, o grupo propôs partir da lenda do Tangram. Já o G4 com o tema cultura e etnias, um tema que surgiu segundo o grupo de acordo com a realidade da criança, partiu da ideia de fazer questionamentos aos pais para o desenvolvimento das experiências e vivências com as crianças, conforme pode ser observado na explicação a seguir:

**Daí a pesquisa:** de qual etnia sua família pertence? As crianças terão que perguntar para a família de qual etnia os pais são? A proposta é **fazer os pais** falarem um pouco sobre os costumes ou até mesmo lembranças que envolvem a cultura da etnia (TD5ET [37:33 a 37:50], grifos nosso).

Desse modo, as propostas vão de acordo com a definição de pesquisa exploratória de Burak (2010, 2019), o qual salienta que a pesquisa é o momento de conhecer mais sobre o tema e compreender o que os estudantes já sabem e qual é o interesse deles para se aprofundar. Em se tratando de Educação Infantil, a pesquisa exploratória pode ocorrer,

[...] por meio da roda de conversa, o professor busca compreender o que as crianças já sabem sobre o tema, e traz novas informações, utilizando-se de



imagens, vídeos, histórias, alguma pessoa especialista e/ou familiar que conheça mais sobre o assunto, instigando as crianças a fazerem as perguntas. Dependendo da idade das crianças, o professor pode utilizar questionários e agendas para se comunicar com os familiares, solicitando que auxiliem as crianças a buscarem informações, por exemplo (BELO; ZIMER, 2023b, p.173).

Pode-se perceber em todos os planejamentos que os participantes lançaram mão de diferentes estratégias, sendo por meio de roda da conversa, histórias, vídeos, músicas e pesquisa com a família. A maioria escolheu fazer questionamentos sobre o tema, para compreender o que as crianças já sabem, e contar uma história para as crianças se apropriarem da ideia. Já o G4, que escolheu um tema pensando na realidade da criança, optou por envolver a família e fazer questionamentos aos pais. P1 que escolheu um tema que acha interessante trabalhar com as crianças e teve um intuito do tema para instigar a conscientização das crianças em relação a água, traz estratégias para explicar sobre o tema, usando uma animação/vídeo sobre o ciclo da água e propõe apresentar uma música sobre o assunto.

3) Levantamento dos problemas – Em muitos planejamentos não ficou claro qual seria a maneira do levantamento dos problemas que os participantes iriam propor às crianças. Alguns participantes apresentaram perguntas em relação às ações propostas. Não tem como afirmar, com certeza, o porquê disso ter ocorrido. Mas, existe algumas possibilidades de acordo com o que foi discutido com eles nos encontros e em relação à leitura do artigo, visto que as etapas da Modelagem Matemática, conforme Belo e Burak (2020), são flexíveis e podem ocorrer juntas de acordo com a temática. Nesse sentido, Belo e Zimer (2023b) ressaltam que “[...] este momento acontece após a pesquisa exploratória. Por meio de uma roda da conversa, o professor busca perceber o que as crianças já sabem e querem saber sobre o tema” (BELO; ZIMER, 2023b, p.173). É um momento importante, pois, por meio da mediação do professor, as crianças vão discutir sobre as informações coletadas e levantarão as questões a serem respondidas que consideram importantes (BELO; BURAK, 2020). Também, de acordo com a idade e temática escolhida, o levantamento dos problemas pode ser “constituído pelos conceitos matemáticos ou outros tipos de noções, previstos nas diretrizes para essa fase de escolarização” (BELO; BURAK, 2020, p. 180).

Algumas formas de perceber o levantamento do problema, pode ser notado nos planejamentos dos participantes, conforme o seguinte exemplo:

Iniciarei a aula com uma **roda de conversa** abordando o tema NATUREZA levando em conta as **seguintes perguntas**: 1. Para você(s) o que é natureza? 2. O que existe nela? 3. Será que conseguimos observar cores e formas que há nela? (PPMMP7.3, grifos nosso).

Nessa unidade de significado, partiu-se da ideia de que para a participante essas perguntas estão relacionadas a etapa de levantamento de problemas, pelo fato de que todas as ações propostas a seguir, inclusive a avaliação da criança, estão voltadas às respostas dessas perguntas.

Outra compreensão em relação ao problema levantado é a da P9, que ao propor o tema higiene bucal (dentes), e contar uma história, relata que:

Em seguida **questionarei a criança sobre algumas perguntas de interpretação de texto do tipo**: quem é o personagem principal da história? Perguntar as crianças se elas sabem por que o dente do Jacaré doía, ou ainda o que o jacaré estava comendo de errado para que seus dentes doessem (PPMMP9.6, grifos nosso).

Na sequência das perguntas, ela propõe outras situações em que as crianças percebam o que o jacaré estava fazendo errado e as comidas que fazem mal aos dentes, bem como mostrar às crianças como escovar os dentes de forma correta, respondendo às perguntas que levantou a partir da história.

Nesse mesmo caminho, tem a P17, que para o tema as estações do ano, planeja fazer uma roda da conversa e apresentar uma história sobre a temática.

Após isso, **levantar um breve questionário, com perguntas do tipo**:  
- Como está o tempo hoje?  
- Vocês sabem em qual estação do ano nós estamos?  
- Quais são as vestimentas para cada uma das estações?  
- Qual vocês mais gostam e por quê? (PPMMP17.4, grifos nosso)

Em seguida propõe vídeos e dinâmicas nas quais as crianças podem conhecer e compreender cada estação do ano, em respostas às perguntas levantadas. Dessa maneira, percebe inúmeras maneiras dos participantes colocarem as questões a serem respondidas em formato de perguntas, a partir das histórias ou conversas sobre o assunto em roda de conversa, que acaba ocorrendo

junto com a pesquisa exploratória, que foi o caso do tema natureza, proposto pela P7, citado acima.

Vale ressaltar que essa etapa da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil:

[...] deve ser encarada com muita atenção em relação ao que se entende por problema. Para uma criança que pergunta: o que come o leão? Ou do que se alimenta uma girafa? Como construir uma pipa? Estes questionamentos constituem problemas. Pode não ser para os estudantes dos anos mais avançados, ou mesmo para o professor, entretanto na concepção da Modelagem na Educação Matemática, na Educação Infantil pode ser considerado problema qualquer situação em que de início a criança não tenha uma resposta imediata e precise buscar, por algum meio, para descobrir a resposta (BURAK, 2023, p.29-30).

Dessa forma, pode-se compreender que nessa etapa de ensino os levantamentos de problemas são as indagações e dúvidas das crianças relacionadas à temática e situações em que são propiciadas a elas conhecerem mais sobre o assunto, ampliando seus conhecimentos.

4) Resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema – Esta etapa se refere aos aprofundamentos das ações em busca das respostas das questões levantadas e dos conhecimentos adquiridos pelas crianças sobre a temática.

Todos os participantes, depois de apresentarem o tema para as crianças e levantarem os problemas a serem respondidos, prosseguiram com suas propostas como no exemplo:

**Depois vou levar as crianças para fora para observar** os elementos da natureza que fazem parte de um jardim, como as árvores as flores, borboleta entre outros **depois irei fazer uma brincadeira** com as crianças chamada "pedra arvore" que faz relação com o tema, essa brincadeira é igual morto vivo, só muda os nomes, quando a criança escutar o comando de pedra, ela se abaixa, quando de árvore ela se levanta e assim continua os movimentos. E depois **vamos realizar uma atividade bidimensional** dentro da sala de aula, onde eu levarei uma flor para cada aluno e eles terão que fazer uma representação bidimensional desse elemento que compõem o jardim (PPMMP4.7, grifos nosso).

Nessa etapa, foi percebido que em alguns casos nos quais a Matemática não estava explícita no tema, buscaram colocar nas ações propostas para que a abordagem aos conceitos e às noções matemáticas ocorresse. Um exemplo é o G3 que escolheu o tema jogos, ele propõe objetivos que abrangem os cinco campos de

experiências, propõe roda da conversa com as crianças sobre os tipos de jogos que conhecem e gostam e depois de ouvir as respostas das crianças planeja:

Posteriormente realizando **perguntas que possam surgir** conforme as respostas exemplo: ‘Mas por que você gosta deste jogo?’, ‘Você acha que ele te ajuda de alguma maneira?’.... (PPMMG3.12, grifos nosso).

E sugere algumas práticas, todas envolvendo a Matemática de maneira explícita, como no exemplo a seguir:

[...] **Associe a cor e quantidade** correta: Nesta atividade as crianças serão divididas em 5 grupos, haverá **4 cestos coloridos como: vermelho, amarelo, azul e verde**. 4 grupos ficarão nestes cestos e **1 grupo ficará com as bolinhas correspondentes as mesmas cores**. O jogo iniciará a partir da **fala da professora** exemplo: **“Quero 2 bolinhas vermelhas”** a criança que estará na vez das bolinhas terá que **jogar 2 bolinhas vermelhas para a criança do cesto vermelho** e assim por diante, os grupos poderão ir se revezando, bem como o número de cestos e grupos pode ser adaptado conforme a sala atenderá o pedido (PPMMG3.13, grifos nosso).

Dessa forma, fica evidente que os participantes do grupo entenderam as etapas da Modelagem Matemática, porque no planejamento abrange as etapas e todos os campos de experiências, trazendo a essência da Modelagem Matemática como prática pedagógica. Porém, nas propostas em relação à resolução de problemas o que predomina são os conceitos matemáticos relacionado a números e cores, ficando claro seus entendimentos em relação à Matemática. Mesmo diante disso, durante todo o curso foi lançado indagações para tentar mostrar que a Matemática vai muito além de números e formas, como já foi discutido na categoria “Conhecimentos matemáticos na Educação Infantil”.

Nessa etapa, é possível perceber os aspectos que as crianças desenvolveram, sendo em relação à Matemática ou não, podendo ser político, cultural, econômico, afetivo e social, visto que a Educação Infantil visa o desenvolvimento integral da criança. Nesse viés, foi chamado a atenção dos participantes no sentido de que a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil abrange todos os campos de experiência. Conforme Belo e Burak (2020) “é a etapa em que os estudantes (crianças) utilizam ou constroem os conceitos e o conhecimento matemático, entre outros, capazes de fornecer respostas às questões levantadas” (BELO; BURAK, 2020, p.8).

Ao analisar as respostas dos participantes, observa-se que o fato de não contemplarem todos os campos de experiências em uma ação planejada é consequência de terem pensado em propostas que atendessem a campos específicos, ou seja, aqueles que queriam abordar, ou, ainda, de terem pensado no tema para aquele campo de experiência. Mas também, ao analisar as ações propostas, pode ser percebido durante as apresentações dos planejamentos em grupos e individuais realizados pelos participantes que uma experiência abrange mais de um campo de experiência, porém eles não encontraram objetivos específicos expressos no Referencial Curricular do Paraná (2018) ou porque realmente não perceberam essa conexão entre os campos de experiências em suas propostas.

É na etapa 4 que os conhecimentos matemáticos e não matemáticos ganham ênfase. Os participantes foram questionados em relação às expectativas de desenvolvimento das crianças que tinham diante das suas propostas no planejamento individual. Algumas respostas podem ser analisadas a seguir:

**Oralidade, coordenação motora, criatividade, pensamento**, espaço para o aluno se **expressar** (QFP1Q6).

O **corpo**, a **noção de quantidades**, a **fala**, o **pensamento**, a **imaginação** por conta da contação de história, **coordenação motora ampla** (QFP3Q6).

**Oralidade, coordenação motora e noção de espaço** (QFP8Q6).

**Direção e posição, formas** diversas, **equilíbrio, ritmo, noções de espaço, lateralidade, coordenação motora grossa e fina, memória, raciocínio**, relações de imagens e **formas, criatividade, socialização** (QFP11Q6).

**Coordenação motora fina, coordenação óculo manual, quantidade, trabalho em equipe** (QFP21Q6, grifos nosso).

Nos exemplos acima, pode ser observado que os participantes apontaram como conhecimentos que as crianças poderão adquirir, ao desenvolver a proposta relacionada aos seus planejamentos, não só aspectos relacionados à Matemática. Dessa forma, pode-se perceber que os participantes entenderam que a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil desenvolve aspectos além dos matemáticos, visando o desenvolvimento integral da criança.

Em relação aos campos de experiências, visto que as propostas são organizadas por meio de seus objetivos, saberes e conhecimentos expostos no

Referencial Curricular do Paraná (2018), atenta-se ao fato dos participantes, ao organizarem o planejamento, colocarem um objetivo relacionado a um ou mais campos de experiências. Durante as apresentações dos planejamentos em grupos e individuais, eles realizavam discussões e apontamentos, ressaltando sobre os campos de experiências. Esse exercício tinha o intuito de fazer com que percebessem que uma ação proposta abrange mais de um campo de experiências. Isso refletiu nas respostas dos participantes nos questionários finais.

Exemplo disso é a P7, cujo planejamento só havia contemplado o campo de experiência “traços, sons, cores e formas” relacionado ao saber e conhecimento:

Elementos da linguagem visual: cores, texturas, superfícies, volumes, espaços, formas etc. (PPMMP7.1).

Com objetivos de:

(EI03TS02) • Explorar formas variadas dos objetos para perceber as características das mesmas e utilizá-las em suas composições;  
• Reconhecer as cores presentes na natureza e no dia a dia nomeando-as, com o objetivo de fazer a correspondência entre cores e elementos (PPMMP7.2).

E na resposta ao questionário disse:

Coloquei **todos** porque penso que em minhas atividades **será trabalho um pouquinho de cada coisa**, e se observarmos nos mínimos detalhes todos os campos estão presentes (QFP7Q7, grifos nosso).

Isso pode ter ocorrido em razão das apresentações terem abordado que as etapas da Modelagem Matemática abrangiam por si só todos os campos de experiências.

Dessa forma, nesta etapa da Modelagem Matemática como prática pedagógica, os participantes se apropriaram de estratégias para propor experiências nas quais as crianças se desenvolvam nos aspectos físicos, afetivos e sociais, propondo ações em que as crianças realizem passeios, façam piqueniques, brinquem e se encantem a partir de temas de interesses.

5) Análise crítica das soluções – Nos planejamentos, esta etapa da Modelagem Matemática apareceu como a avaliação das práticas a serem desenvolvidas com as crianças, por meio da observação durante as ações

propostas. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que durante o curso, nas discussões e na leitura realizada, ressaltou-se que esta etapa da Modelagem Matemática, em se tratando de Educação Infantil, conforme Belo (2016), Belo e Burak (2020) e Belo e Zimer (2023b), pode ser realizada por meio de roda da conversa, buscando perceber as compreensões das crianças em relação ao tema trabalhado, o que aprenderam e, também, a observação durante o desenvolvimento das ações propostas. Nesse sentido, nos planejamentos, tanto nos grupos quanto os individuais, esta etapa pode ser vista na descrição em relação a como se dará a avaliação. Isso pode ser observado nos exemplos a seguir:

A avaliação será feita por meio do **processo de acompanhamento do desenvolvimento das atividades. Observando** se todas as crianças a realizaram (PPMMP19.4, grifos nosso).

**Observar e registrar** quanto a participação, interesse e realizações das atividades durante a aula (PPMMP22.7, grifos nosso).

E o grupo 3, em seu planejamento, relatou que:

Avaliaremos por meio da **observação se o aluno cumpriu** com a atividade, **entendeu seu propósito** com base nas orientações, **expressou-se** por meio da música com gestos, movimentos...para dançar a partir dos ritmos tocados, **comunicou-se** na realização das atividades, fez perguntas, respondeu perguntas, **participou, respeitou** a sua vez de falar bem como ouvir o colega, teve **noções básicas** como: Muito/pouco, “mais e menos”, quantidade, tamanho, etc. (PPMMG3.16, grifos nosso)

A maioria dos participantes colocaram a questão de observações durante a realização das experiências e vivências propiciadas pelas temáticas propostas.

De forma geral, o curso possibilitou reflexões sobre as práticas pedagógicas na Educação Infantil, em todos os encontros houve a tentativa de deixar evidente a importância de propiciar ações que vão trabalhar aspectos envolvendo as noções e conceitos matemáticos e o desenvolvimento do raciocínio lógico, mas também focando no desenvolvimento integral da criança, visto que a Educação Infantil não é dividida por disciplinas. Nesse mesmo viés, foi possibilitado discussões e uma busca de conscientização em relação aos participantes sobre o fato de que não se deve pensar os campos de experiências de forma separada, pois seria como dividir em disciplinas. Ressaltou-se em todos os momentos, principalmente durante as apresentações das ideias planejadas, que uma prática pedagógica bem elaborada,

visando propiciar experiências e vivências enriquecedoras, partindo do que a criança já sabe e tem interesse, vai oportunizar para elas aprendizagens significativas.

Assim, o curso possibilitou aos participantes conhecerem uma nova concepção de Modelagem Matemática, compreendendo seus princípios e etapas e refletindo sobre propiciar às crianças um desenvolvimento em todos os aspectos, partindo de temas dos seus interesses, da realidade e/ou de situações cotidianas. Também, foi mostrado aos participantes a importância de planejar e refletir sobre as ações a serem propostas e suas intenções ao trabalhar com a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, visto que uma prática só se caracteriza como pedagógica se as ações foram planejadas a partir de objetivos e se tiver reflexões, por parte do professor, em relação às suas intencionalidades, além daquilo que propõem em relação ao desenvolvimento das crianças.

Nesse caminho, de concretizar a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, teve-se a participação de uma estagiária, a qual desenvolveu durante seu estágio de docência a Modelagem Matemática como prática pedagógica nesta etapa de ensino. A análise aprofundada dos dados coletados resultou na subcategoria emergente DO PLANEJAMENTO DA PRÁTICA À MODELAGEM MATEMÁTICA.

O estágio aconteceu em uma turma de Infantil V, com crianças de 5 anos. As crianças estavam na modalidade híbrida, algumas presencial, retornando uma semana antes do estágio de docência ocorrer e outras crianças de forma remota. Esse contexto fez com que a participante precisasse pensar em um tema e entregasse o planejamento e as atividades impressas com 15 dias antes do estágio para ser enviado para as crianças que ficaram em casa.

As experiências e vivências propiciadas as crianças foi por meio do tema: Animais domésticos. Em relação aos seus entendimentos sobre a Modelagem Matemática, ela explica que a escolha do tema (etapa 1):

Foi pensando em algo que eles gostassem, tivessem contato no dia-a-dia, mas ainda tivesse dúvida, por isso animais domésticos e jogos voltado a eles, pois eles gostam muito de jogos e os animais que tem em casa (QPDP1Q2, grifos nosso).

O tema partiu da observação do que as crianças gostavam e, ainda, pudessem ter dúvidas. A P1 também trocou informações sobre os gostos das



crianças com a professora regente, da mesma forma que Belo (2016) fez em sua dissertação, em busca de propor um tema que realmente chamasse a atenção das crianças.

Dessa forma, o tema partiu do interesse das crianças, dos seus conhecimentos prévios, planejando propiciar às crianças ampliarem seus conhecimentos, ou seja, a intencionalidade da proposta com Modelagem Matemática já se inicia no tema.

Ao analisar as informações coletadas em relação à estagiária, percebe-se já nesta etapa da escolha do tema a importância de o professor vivenciar na prática a Modelagem Matemática como prática pedagógica, porque a P1 pode observar as crianças e realizar trocas de informações com a professora regente com a intencionalidade de escolher um tema que realmente fosse do interesse das crianças. Enquanto durante o curso o tema foi escolhido supondo que a criança teria interesse voltado a um assunto que buscasse a conscientização, neste caso ela havia planejado sobre o tema “água” durante o curso.

Na pesquisa exploratória (etapa 2), como na maioria dos planejamentos realizados pelos participantes do curso (fase 1), a P1 planejou chamar a atenção das crianças ao tema por meio de perguntas:

Eu acho **que para chamar atenção eu vou falar** sobre os animais deles. Tipo os animais domésticos são os que temos em casa. **Quais** vocês têm? **Como é** o nome e quantos? **Eu acho que para começar vai ser isso** [...] (TCP1P1.13, grifos nosso).

Percebe-se que ela pensava em iniciar o tema buscando relacioná-lo com a realidade das crianças ao querer saber quais animais eles têm em casa.

Em outro momento, ao ser questionada como iria iniciar o tema para instigar as crianças a conhecerem mais sobre o assunto, disse:

[...] eu **vou perguntar** para eles **quais animais** que eles têm em casa, mas a professora já falou que tem duas meninas que moram tipo numa chácara, então, ela falou que vai ter muita coisa para discutir na sala e eles são bem participativos [...] (TCP3P1.2, grifos nosso).

Aqui, podemos perceber um aprofundamento da participante em relação ao tema e às crianças, pois já sabe que tem crianças que moram em chácaras e que teria muitas informações a serem discutidas. Há, ainda, uma reflexão para a ação

conforme Schön (2000), pois a participante pensou nos objetivos, nas suas intencionalidades ao propor a Modelagem Matemática como prática pedagógica para o desenvolvimento de suas ações com as crianças, em possíveis temas, em como propiciar que as crianças se interessem pela temática e está prevendo as situações que podem acontecer.

Nesse sentido, no seu questionário pós-docência, explicou que:

**Perguntei sobre** os animais que eles tinham em casa e isso **gerou conversa** em todas as aulas, os jogos foram o que mais chamou atenção por conta de que eles amam jogar principalmente em grupo (QPDP1Q3, grifos nosso).

Para introduzir a temática, ela realizou perguntas sobre os animais que as crianças têm em casa e, como havia previsto no seu planejamento, realizou um jogo da memória com imagens de animais.

O levantamento do problema (etapa 3) acontece após a pesquisa exploratória, com intuito de perceber quais as curiosidades e dúvidas que as crianças ainda têm sobre o tema, quais os questionamentos, o que mais querem saber sobre a temática. Nessa etapa, durante o curso (fase 1), em muitos planejamentos não estava explícita a problemática e em outros estava relacionada a perguntas voltadas às histórias ou até mesmo relacionado ao tema junto com a pesquisa exploratória.

Ainda durante a realização do planejamento, foi perguntado à P1 o que ela achava que surgiria de perguntas ao desenvolver as ações com as crianças, visto que o levantamento do problema é realizado pelas crianças com a mediação do professor, que vai observando e as orientando a perceber os seus questionamentos em relação ao assunto abordado, então ela respondeu:

Eu **não faço ideia**, até onde quero chegar, eu tenho que formular uma pergunta baseada no conceito de animais (TCP1P1.10, grifos nosso).

Em outro momento, ao falar novamente sobre o levantamento dos problemas, disse que:

Elas [as crianças] **irão querer saber o que são os animais domésticos**, tipo é um nome diferente para elas, e eu **vou chamar atenção delas no sentido de perguntar sobre** os animais deles. Aí vai deixar eles mais animados e curiosos para trabalhar os animais (TCP2P1.2, grifos nosso).

Por meio dessa fala, compreende que a participante entendeu que os problemas levantados são em relação à curiosidade das crianças. Após a atuação, salienta que as perguntas foram:

**Como cuidar** dos animais que temos em casa? **Por que** devemos vaciná-los? **Por que não** podemos ter animais selvagens ou de um habitat diferente em casa? (QPDP1Q4, grifos nosso)

Com essas perguntas, ela levantaria questões sociais por meio da temática de interesse das crianças, indo ao encontro dos entendimentos de Burak (2010, 2019), cujos temas possibilitam levantar questões sociais, econômicas e políticas.

Novamente, percebe-se a importância de o professor vivenciar a Modelagem Matemática como prática pedagógica em suas turmas, visto que durante o curso (fase 1) foi mostrado as possibilidades, explicado sobre essas potencialidades da Modelagem Matemática de envolver conhecimentos além dos matemáticos, mas a P1 conseguiu experimentar e vivenciar de perto essas situações.

Em relação a resolução do(s) problema(s) e ao trabalho com os conteúdos no contexto do tema (etapa 4), durante o curso (fase 1), as propostas para o desenvolvimento desta etapa eram voltadas às ações como jogos, brincadeiras e até atividades impressas. Mas, a P1 realizou a roda da conversa e trouxe informações para responder às questões levantadas:

Em **atividade** e **roda de conversa**, falamos sobre como prejudicaria os animais (QPDP1Q5, grifos nosso).

Assim, nota-se que após o levantamento do problema, a busca de soluções para o problema está relacionada à roda de conversa, nas quais as crianças tiram dúvidas e aprendem mais sobre o assunto. A estagiária explicou que foram muitas as discussões realizadas durante esse momento:

[...] Tá, as **discussões surgiram na sala foram assim: por que eu não posso ter um macaquinho? por que eu não posso ter um leãozinho?** Tipo, por que que os animais domésticos a gente pode ter em casa e os outros não? É, por exemplo, tinha aluno que queria ter o porco espinho, sabe? aí eu falei, é como se fosse os passarinhos, tem passarinho que foi feito pra ficar na gaiola e tem passarinho que não, se você prender um passarinho que não foi feito pra ficar na gaiola ele vai acabar ficando doente, vai acabar morrendo e como a gente não pode fazer mal aos

animais, cada um tem o seu habitat natural os que são domésticos podem ficar junto com a gente, mas tem muitos que não (TCPDP1.1, grifos nosso).

Dessa forma, com a temática, surgiram questões sociais a serem trabalhadas, como o cuidado com os animais e o conhecimento sobre animais domésticos.

Pode-se notar o quanto essa vivência da estagiária propiciou aprendizado às crianças, mas ainda mais para ela. Durante o curso (fase 1), de maneira remota, as ações eram relacionadas a estas proposições: O que fazer? O que pode acontecer?

Mas, na prática, se torna diferente pelo fato de que realmente ela vai perceber as inúmeras possibilidades do tema. Isso já se percebe na própria organização do planejamento que foi utilizado no estágio de docência. A ideia inicial dela era fazer perguntas sobre os animais domésticos que eles têm em casa e, no momento, surgiu outras questões, como por exemplo o cuidado dos animais: Por que um animal podemos ter na casa e o outro não?

Por fim, tem-se a análise crítica das soluções (etapa 5). Esta etapa, de modo geral, nos planejamentos durante o curso (fase 1), apareceu como a avaliação, na qual iriam fazer observações em relação às propostas e conhecimentos adquiridos. Mas, na literatura como Belo (2016) e Belo e Burak (2020), nesta etapa, além das observações realizadas em relação ao desenvolvimento das crianças durante as ações propostas, pôde ser realizado outras experiências ou até mesmo uma roda da conversa para que as crianças exponham seus entendimentos sobre a temática. Desse modo, a P1 afirma que:

**Muitas dúvidas surgiram por conta** dos animais que estão em processo de domesticação, e as crianças **queriam poder ter animais que não eram domésticos**, então **isso gerou muito debate** do por que não podíamos ter... (QPDP1Q6, grifos nosso).

Conforme o que a P1 relatou, é possível supor que realizado dessa forma, as crianças, por meio das conversas e ações propostas, discutiram e aprenderam mais sobre quais são os animais domésticos e por que não podem ter alguns animais em casa. Assim, percebe-se que a participante compreendeu que esta etapa se dá pelas conversas e observações dos professores em relação ao desenvolvimento das crianças.

Em relação ao desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, ela respondeu no questionário pós-docência que:

a **Prática** com os alunos **saiu melhor do que planejado e esperado por conta de toda a participação e interesse** que eles tiveram pelo tema escolhido (QPDP1Q1, grifos nosso).

Ao ser questionada sobre alguma ação que deu certo e repetiria, ela disse que todas, pois tanto as crianças quanto a professora regente gostaram muito de desenvolvê-las. Em relação ao tema sentiu que poderia ter explorado mais, realizando uma pesquisa com a família. Mas, segundo a P1, esse momento aconteceu:

**Depois**, quando eu **senti a necessidade de envolver as pessoas** que eles mais falavam na sala (QPDP1Q10, grifos nosso).

Essa situação ela explica que:

[...] aí eu **senti a necessidade**, quando eu falei do joguinho da memória levar embora, elas ficaram muito felizes porque queriam jogar com os pais, com o irmão, com a prima, então, eu **senti a falta de ter feito**, talvez uma **pesquisa ou algo tipo com**, é, **vamos supor assim, com a família, sabe?** Ter posto mais coisa assim (TCPDP1.2, grifos nosso).

Assim, ela percebeu que poderia ter explorado mais as questões dos animais domésticos envolvendo os familiares.

Durante o curso (fase 1), apenas um grupo envolveu a realidade das crianças e planejou envolver a família, na qual responderiam questões sobre a cultura e etnia das crianças, e enviariam a criança para a escola com prato típico da sua cultura para um piquenique. Chama atenção para o fato de que P1 fazia parte desse grupo. Talvez tenha sido o motivo dela sentir falta dessa ação.

Após essa experiência, P1 aponta como ponto positivo no desenvolvimento de Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil:

**Trabalhar com algo que a criança goste**, conhecer melhor ela [a criança ou a modelagem?] (QPDP1Q11, grifos nosso).

É interessante perceber que, nesse momento, P1 não cita pontos negativos. Mas, após o curso (fase 1), ela tinha respondido ao questionário final como ponto

negativo o fato de todas as crianças aprenderem de forma diferente, o que levaria ela a ter que pensar em uma forma de que todos entendessem. Essa situação só demonstra a importância do professor conhecer sobre a teoria da Modelagem Matemática e vivenciá-la em suas turmas.

Ao ser questionada se sentiu alguma dificuldade durante o planejamento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, P1 apontou as dificuldades de colocar as ideias dentro de um planejamento escrito:

A **escolha do tema**, e a **aplicação no papel** do que foi feito em prática (QPDP1Q13, grifos nosso).

Sobre a pergunta se ela sentiu dificuldade em trabalhar a Modelagem Matemática como prática pedagógica durante o estágio de docência, respondeu que:

Sim, algumas **situações de desenvolvimento do problema**. Ou **me preocupei se era** realmente aquilo que eles gostavam (QPDP1Q14, grifos nosso).

Esta situação mostra que a participante refletiu sobre a ação, conforme SCHÖN (1992, 2000), pois ela demonstrou preocupação em relação a manifestação de interesse das crianças e se era aquilo que elas gostavam, visto que o interesse da criança é um dos princípios do desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica, assim como refletir sobre as ações a serem realizadas com as crianças. Isso faz parte do processo da caracterização da prática como pedagógica.

A participante também relatou que:

**Achei** que **elas gostaram do tema escolhido, aproveitaram e aprenderam** muito graças aos jogos que era algo de lazer para eles. Então combinou muito um tema leve e gostoso de trabalhar (QPDP1Q15, grifos nosso).

Isso também é uma reflexão, pois ela foi percebendo durante as ações propostas as reações das crianças, se gostaram do tema e se aprenderam sobre ele.

A P1 teve a possibilidade de vivenciar a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil na função de professora, realizando o

planejamento, pensando nas etapas, refletindo sobre seus objetivos e ações que chamariam a atenção das crianças, visto que ela realizou o estágio de observação e, mesmo que estivesse de forma *online*, ela trocou informações com a professora regente sobre os gostos das crianças. Depois das ações refletiu sobre as formas que conduziu as etapas, expondo o fato de que poderia ter envolvido os familiares. Isso vai ao encontro dos entendimentos de Schon (1992, 2000), em que o professor reflete sobre as ações propostas durante, antes e depois, visando melhoria da qualidade de suas práticas pedagógicas.

Dessa maneira, com as discussões que ocorreram no curso, e durante o estágio de docência da P1, pode-se ressaltar ainda mais a ideia da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, pois os participantes compreenderam que:

1) A Modelagem Matemática parte do princípio de que o tema tem relação com a realidade e interesse da criança, tendo, dessa forma, a intencionalidade de propiciar a aprendizagem partindo dos conhecimentos prévios e interesses dela.

2) As experiências propiciadas pelas etapas da Modelagem Matemática como prática pedagógica abrangem mais de um campo de experiência e que possibilitam o desenvolvimento integral da criança em relação a sua autonomia, criatividade, linguagem oral, raciocínio lógico, envolvendo questões sociais, políticas e econômicas. As práticas pedagógicas da Educação Infantil (afetivo, cognitivo, físico e social) devem propiciar o desenvolvimento integral da criança, por meio das interações e brincadeiras e os campos de experiência conforme os documentos norteadores as DCNEI (2010) e a BNCC (2018);

3) Pensando em termos de significado da palavra prática pedagógica na Educação Infantil, tem as finalidades de desenvolver a criança de forma integral, partindo de seus conhecimentos prévios e interesses. Só o fato de pensar em propiciar a experiência com o tema de interesse da criança e explorar por meio do local de seu interesse propiciando situações prazerosas a Modelagem Matemática já se caracteriza como uma prática pedagógica, visto que a reflexão por parte do professor já acontece durante o planejamento ao pensar: qual a intenção em trabalhar com a Modelagem Matemática na Educação Infantil? Durante as ações, será que a criança está gostando? O que propiciar para que essa experiência seja mais significativa? Quais as ideias trazidas pelas crianças? O que as crianças adquiriram de conhecimentos novos? E, também, a reflexão após o desenvolvimento

das práticas: O que eu poderia ter feito diferente? O que melhorar na próxima vez em que eu for utilizar a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil?

Dessa forma, ao possibilitar as crianças a vivenciarem a Modelagem Matemática, já está sendo caracterizada como uma prática pedagógica, por quê?

O tema vai partir do interesse da criança, mesmo que seja sugerido pelo professor, vai partir da observação deste em relação aos interesses das crianças. Ao observar as crianças o professor já possui a intencionalidade de compreender o que chama a atenção dela, quais seus conhecimentos prévios e o que pode propiciar para que as experiências e vivências ampliem esses conhecimentos, em que a criança seja produtora deles.

Na pesquisa exploratória, vai ser propiciado a criança a pesquisar, compreender e entender mais sobre o tema. No levantamento das questões vai fazer questionamentos e expor seus entendimentos.

Durante a resolução de problemas, o professor vai refletir sobre as ações realizadas, percebendo se há interesse das crianças e ele precisa compreender que as crianças podem perder o interesse, havendo a necessidade de criar possibilidades.

Na análise da solução, o professor vai observar o que as crianças aprenderam e vai refletir sobre as ações realizadas e quais as outras propostas podem ser desenvolvidas. A Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, além de propiciar diversos conhecimentos às crianças em diferentes aspectos, possibilita ao professor refletir sobre sua própria prática, visto que isso apareceu nas respostas dos participantes e está expresso nas teorias. O professor é o mediador e precisa estar preparado para mudanças e para aceitar as propostas das crianças.



## 6 CONSIDERAÇÕES

Ao chegar nesta fase da escrita desta tese, ressalta-se a relevância das práticas pedagógicas na Educação Infantil, sendo a primeira etapa da Educação Básica, que deve abranger aspectos afetivos, cognitivos, físicos e sociais das crianças. Essas práticas devem respeitar os conhecimentos prévios e a cultura das crianças, proporcionando experiências e vivências por meio de brincadeiras e interações, permitindo que elas se tornem protagonistas do seu conhecimento.

Para efetivamente desenvolver práticas pedagógicas na Educação Infantil, os professores precisam ter amplo conhecimento sobre os assuntos a serem trabalhados, assim como compreender formas de propiciar esses conhecimentos. O eixo norteador nesta etapa de ensino são as brincadeiras e interações, tornando crucial o conhecimento individualizado das crianças, incluindo seus gostos, interesses e estilos de aprendizagem.

Assim, tendo como questão norteadora: **Quais as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática para professores da Educação Infantil em processo de formação inicial?** e, como objetivo geral, **Analisar as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática no processo formativo de futuros professores da Educação Infantil**, buscou-se pesquisas que tratassem sobre a formação inicial de professores de Educação Infantil e a Modelagem Matemática, realizou-se uma revisão bibliográfica, do tipo estado de conhecimento, encontrando poucas pesquisas com essa temática. Constatado isso, ampliou-se a busca para pesquisas que abordassem a formação de professores e a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática como concepção de metodologia de ensino, analisando e percebendo de que forma foi propiciado o conhecimento da Modelagem Matemática para os professores participantes das pesquisas encontradas e os entendimentos expressados pelos autores delas em relação à Modelagem Matemática. Como resultado dessa busca, foi observada a carência de pesquisas sobre a temática investigada e isso propiciou embasamento para as escolhas dos procedimentos desta pesquisa.

Com intuito de responder à questão e alcançar o objetivo, foi feita coleta de dados, dividida em duas fases, que incluiu o desenvolvimento de um curso sobre a Modelagem Matemática durante a disciplina Prática de Formação da 3ª Série do

Curso de Formação de Docentes, nível médio, e o acompanhamento de uma estagiária durante o estágio de docência em uma turma de Infantil V.

O curso proporcionou uma compreensão sobre a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil. A vivência das etapas da Modelagem Matemática e a reflexão sobre os desafios práticos, como envolver uma turma de crianças de 4 anos em um tema, enriqueceram a compreensão dos futuros professores. A pesquisa evidencia a importância da Modelagem Matemática na formação inicial de professores da Educação Infantil, colaborando com suas práticas pedagógicas e ampliando seus entendimentos sobre o ensino da Matemática nessa etapa.

Na primeira fase desta pesquisa, percebeu-se que os futuros professores, ao abordarem o trabalho com a Matemática na Educação Infantil, consideravam essa abordagem importante, fundamental e essencial ao longo da vida. Ao explorarem quais conceitos e noções matemáticos deveriam ser abordados, o enfoque inicial recaiu sobre números, quantidades e formas. As práticas relatadas por eles para desenvolver essas noções e conceitos estavam ancoradas em situações cotidianas, como a contagem dos números e crianças, o registro de quantas compareceram e quantas faltaram em um dia e a incorporação de jogos e brincadeiras nas quais a Matemática era explícita, como o jogo da amarelinha, jogo da memória numérico e o ábaco. Ao longo do curso, após as discussões e atividades, ficou evidente que esses futuros professores modificaram suas perspectivas em relação ao trabalho com a Matemática na Educação Infantil. Eles passaram a perceber que a abordagem vai além de números e formas, compreendendo que as práticas pedagógicas devem ser concebidas para propiciar experiências e vivências às crianças, baseando-se em sua realidade e interesses, promovendo, assim, seu desenvolvimento integral.

No que tange à Modelagem Matemática, nem todos possuíam conhecimento prévio sobre o tema. Aqueles que estavam familiarizados com a abordagem, a compreendiam como a criação de um modelo, ou seja, uma estratégia de ensino, conforme delineado por Biembengut (2019). Contudo, desconheciam sua caracterização como metodologia de ensino, conforme proposto por Burak (2010, 2019), bem como suas potencialidades como prática pedagógica na Educação Infantil.

Durante o curso, os participantes conheceram e passaram a ter entendimentos sobre a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil. Essa apropriação se deu por meio das elucidativas explicações da ministrante e da vivência do desenvolvimento de suas etapas da Modelagem Matemática. Em um momento específico, foi proposto aos futuros professores que escolhessem um tema e refletissem sobre as etapas desse processo, simulando uma situação com uma turma de infantil IV. A ministrante guiou essa prática, expondo as ações que seriam realizadas, ao mesmo em que conduzia uma reflexão conjunta com os participantes. Essa abordagem envolveu considerações sobre como lidar com uma turma real de crianças de 4 anos, abordando questões como a possibilidade de empate na escolha do tema e estratégias para instigar o interesse de uma turma de 15 a 20 crianças da Educação Infantil, para que elas aprendessem mais sobre o mesmo assunto.

Também foi realizada a leitura e reflexão de um artigo sobre a Modelagem Matemática na Educação Infantil, que exemplificava as cinco etapas do processo, enriquecendo a compreensão dos futuros professores. Durante a prática de construção do planejamento, realizada em grupos e individualmente, os participantes refletiram sobre como incorporar a Modelagem Matemática como prática pedagógica em propostas para a Educação Infantil, mantendo a essência e partindo sempre do interesse e curiosidade das crianças.

Ao analisar os planejamentos em grupos e individuais, assim como as respostas dos questionários finais, observou-se que, mesmo quando a Matemática estava relacionada a números e formas, como no caso de propostas envolvendo resolução de problemas, Tangram e formas geométricas, a maioria dos participantes reconheceu que a Matemática vai além desses conceitos. Seus planejamentos contemplavam experiências e vivências nas quais as crianças desenvolveriam não apenas noções e conceitos matemáticos, mas também raciocínio lógico e outros saberes e conhecimentos expressos no Referencial Curricular do Paraná (2018).

Destacou-se a percepção de que os futuros professores tendem a pensar nos campos de experiências como separados, propondo ações que contemplem um ou dois campos. Essa prática recorrente entre diversos professores da rede municipal, que concebem os campos como entidades distintas, foi abordada ao longo do curso. Foi ressaltado que as etapas da Modelagem Matemática abrangem

todos os campos, incentivando uma abordagem mais integrada e holística no planejamento das práticas pedagógicas.

Na segunda fase da pesquisa, uma estagiária assumiu o desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica em uma turma de Educação Infantil composta por crianças de 5 anos (Infantil V). Essa turma retornava à sua rotina em sala de aula há pouco menos de quinze dias, enfrentando as adaptações necessárias devido à pandemia, com alguns ainda participando remotamente. A estagiária vivenciou todas as etapas da Modelagem Matemática na função de professora, enfrentando os desafios ao pensar um tema de interesse das crianças. Contudo, contou com o auxílio da professora regente, que, mesmo virtualmente, já conhecia as práticas que atraíam a atenção das crianças. Essa vivência permitiu à estagiária refletir sobre cada etapa do processo e reconhecer as potencialidades para o desenvolvimento das crianças. A observação de que, ao partir de temas relacionados à realidade das crianças, elas se mostraram interessadas e curiosas, gerando inúmeras discussões, o que foi um destaque significativo.

Dessa forma, a Modelagem Matemática ao ser inserida no Curso de Formação Docentes, nível médio, contribuiu para a base de conhecimento dos futuros professores, conforme conceituado por Shulman (2014). Eles ampliaram e modificaram suas compreensões sobre o trabalho com a Matemática na Educação Infantil (conhecimento do conteúdo), conheceram uma nova abordagem para trabalhar as noções e conceitos matemáticos (conhecimento pedagógico do conteúdo), aprenderam a organizar um planejamento com a ideia da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil e foram instigados a pensar nos campos de experiências sem fragmentá-los (conhecimento curricular). Além disso, conheceram as crianças, seus conhecimentos prévios, interesses e modos de aprendizagem. A estagiária, que estendeu sua participação do curso para o estágio de docência, pôde compreender a Modelagem Matemática como prática pedagógica nesta etapa de ensino, vivenciando-a e refletindo sobre sua construção de planejamento (reflexão para a ação), durante suas ações (reflexão na ação) e após o término (reflexão sobre a ação), possibilitando melhorias em suas práticas pedagógicas.

Em relação à pesquisa ter ocorrido de forma remota, foi bastante desafiador e diferente, especialmente considerando o contexto pandêmico. Cinco encontros de cada grupo foram conduzidos *online*, enquanto dois contaram com a participação

remota da pesquisadora devido às restrições do comitê de ética. Alguns participantes estiveram presentes presencialmente, enquanto outros participaram remotamente, ainda seguindo cuidados em relação ao distanciamento social. Proporcionar a compreensão da Modelagem Matemática por meio de ferramentas *online*, transmitindo a essência e importância dessa metodologia de ensino, foi uma abordagem inovadora. No início, os desafios foram evidentes, mas à medida que a pesquisadora e os participantes se familiarizam, ocorriam trocas valiosas que enriqueceram o aprendizado de ambos os lados. Outra dificuldade enfrentada foi a gestão da disponibilidade de internet, levando a respostas e atividades copiadas devido à facilidade de acesso, bem como semelhanças em respostas pessoais nos questionários. Mas, um ponto positivo, foi a possibilidade de realizar a gravação de todos os encontros, para revisitá-los durante as análises.

Esta pesquisa evidenciou a carência existente e, ao mesmo tempo, apontou para possíveis frentes de novas pesquisas que visam complementar os conhecimentos dos professores em suas formações, tanto inicial quanto continuada, no entendimento e desenvolvimento da Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil. Essa formação incluiu o aprofundamento teórico sobre a Modelagem Matemática e suas potencialidades, bem como a oportunidade de implementação prática junto às crianças, proporcionando uma nova experiência tanto para os professores quanto para as crianças. Além disso, destaca-se a necessidade de maior divulgação de pesquisas relacionadas à Modelagem Matemática como prática pedagógica direcionada a crianças de 0 a 3 anos. Atualmente, a maioria das pesquisas está centrada em crianças de 4 a 5 anos e 11 meses. Estender essa abordagem a todas as faixas etárias permitiria que as crianças vivenciassem situações educacionais mais alinhadas aos seus interesses, colaborando na busca ativa por informações, mesmo que exigindo uma mediação mais intensa por parte dos professores e familiares.

## 6.1 CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO DA PESQUISADORA

Para finalizar, tomo a liberdade de descrever quem eu me tornei com este projeto. No início da tese, eu conto minha trajetória com a pesquisa e, de modo especial, com a Modelagem Matemática. Em toda a tese, eu falo sobre o conhecimento necessário para os professores atuarem em suas turmas e a

importância da reflexão para a prática pedagógica do professor, especialmente na Educação Infantil.

Mas, como a pesquisa contribuiu em minha formação? Ou melhor, o que este processo de doutoramento refletiu na Cibelli como pesquisadora e como professora de Educação Infantil?

Foram muitos processos e desafios. Logo no início do doutorado tivemos o início de uma pandemia, situação essa que nos isolou. Essa circunstância, no âmbito profissional, trouxe o desafio de me reinventar enquanto professora, e ao mesmo tempo precisava me adaptar com as mudanças em relação ao doutorado, sendo um projeto desafiador em sua normalidade, mas mais ainda com os processos de adaptações em razão da quarentena. Ao me aventurar em busca do doutorado já havia me desafiado a mudar de área, passando para a linha de pesquisa Formação de professores, um grande desafio, visto que, eu, que estava acostumada a pesquisar e trabalhar no ambiente escolar com estudantes da educação básica, enfrentei uma nova ideia, uma nova temática e segui um novo rumo, saindo da minha zona de conforto e desconstruindo crenças, principalmente em relação à contribuição na formação de outro professor.

Nesse caminho, na participação de disciplinas de forma *online*, aprendi a utilizar ferramentas para as aulas *online*, compreendi a dificuldade do ensino remoto enquanto estudante, mas também tive a possibilidade de me ver enquanto professora do Ensino Superior durante o período de dois semestres na modalidade especial nas disciplinas de Prática de Docência I e II, acompanhando as aulas, corrigindo atividades e contribuindo para a formação dos futuros professores de Matemática.

Concomitante a isso, participava do GPEACM, onde apresentei minhas ideias da tese, tive contribuições valiosas e contribuí com as pesquisas dos colegas. Discutimos textos, especialmente em dois semestres no primeiro ano (ainda buscando o doutorado) e no último ano, já na reta final da escrita desta tese, conheci e me aprofundi da ATD, metodologia utilizada para análise desta pesquisa. Além de participar no processo de inserção da escrita do Boletim como um dos editores.

Participei de eventos *online*, nos quais apresentei recortes da tese, ministrei minicursos sobre Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil, desenvolvi o projeto piloto da pesquisa e tive oportunidade de escrever e publicar artigos sobre a temática que tanto me aprofundi.

Tudo isso possibilitou que eu estivesse mais preparada para coletar os dados e para realizar a qualificação de forma *online*, enfrentando os desafios de forma mais tranquila e com menos insegurança.

Enquanto professora, eu me reinventei. Quem diria que um termo faz tanta diferença, sendo que utilizava o termo ensino na Educação Infantil, por exemplo, porque para mim significava a mesma coisa, não é a mesma coisa, pois depende da literatura, com quem você está falando, quais autores e quais perspectivas foram abordadas. Assim como, ao falar que percebi que os futuros professores refletiram, a pergunta da orientadora está presente até nos dias de hoje quando vou escrever sobre a reflexão: Refletiram ou tomaram consciência?

Posso dizer, com toda a certeza, que eu refleti bastante e a cada dia me reinvento, busco ouvir e dar mais liberdade as crianças, possibilitando que elas observem seu entorno. Eu já buscava isso, sendo essa procura que me levou a Modelagem Matemática na Educação Infantil. A cada dia, a cada leitura, a cada teoria uma semente de dúvida e de novas ideias foi sendo plantada. Hoje, depois de tanto aprofundamento neste tema, me considero uma pesquisadora e professora de Educação Infantil muito melhor em relação ao que fui quando entrei no curso, pois eu ainda era contrária à mudança para a formação de professores, achando que não poderia contribuir para a formação deles, quando, na verdade, minhas ações já estão contribuindo, seja na forma de compreender um tema, seja na forma de propiciar algumas experiências às crianças, as minhas colegas e às estagiárias. Encarei situações e desafios que jamais imaginaria ser capaz de enfrentar. Além disso, aprendi muito nas trocas com a orientadora, com o grupo, com a banca e com as teorias.

Um destaque para as mudanças é em relação a esta tese, a compreensão da Modelagem Matemática como prática pedagógica, o entendimento de que por si só a Modelagem Matemática já é uma prática pedagógica, pelo fato de que o precursor dessa concepção como metodologia de ensino já tem uma visão diferenciada. Mas, todo esse processo foi trazendo indagações: tem como desenvolver a Modelagem Matemática em turmas de Educação Infantil sem ser uma prática pedagógica?

Eu particularmente acredito que não. Por quê? Porque não é simplesmente chegar na sala de aula e dizer “hoje vamos trabalhar com a Modelagem

Matemática”. Isso pode até acontecer em algum lugar, mas não na Educação Infantil.

O professor de Educação Infantil em relação à Modelagem Matemática, baseada na minha experiência como professora e agora com o desenvolvimento desta tese, precisa planejar, refletir e pensar como vai realizar as etapas. O tema vai ser escolhido pela criança? O professor vai observar e sugerir alguns temas para a votação?

Escolhido o tema, o professor precisa ter a ideia de como vai propiciar às crianças conhecer mais sobre a temática. Depois da pesquisa exploratória, precisa ser pensado em como perceber quais as dúvidas que as crianças ainda têm sobre o tema, seja por meio de uma roda de conversa, seja por meio de observações durante a ação da pesquisa exploratória.

Portanto, os professores, ao optarem por desenvolver a Modelagem Matemática na Educação Infantil, terão uma intencionalidade em relação à aprendizagem da criança, refletirão antes das ações, e durante, para perceber se as crianças estão interessadas na temática, assim como, depois do desenvolvimento da Modelagem Matemática, perceberão o que as crianças aprenderam e o que poderia ser propiciado de diferente. Se o professor pensa em objetivos, se tem uma intenção e reflete ao desenvolver a Modelagem Matemática, então ela é, sim, uma prática pedagógica.



## REFERÊNCIAS

- ABBEG, A. V. **Modelagem Matemática com crianças de 5 e 6 anos no município de Pinhais – PR**. 2019. 138f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S. O conceito de função em situações de Modelagem. **Zetetiké**. Campinas: v. 13, n. 23, p. 63-83, 2005.
- ALMEIDA, L. M. W. de; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, n. 22, p. 19-35, 2004.
- ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- ALMEIDA, L. M. W. de; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” Modelagem Matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W. de; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E. (Org.). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011, p. 19-43.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 2001.
- AMBROSETTI, N. B.; ALMEIDA, P. C. A de. A constituição da profissionalidade docente: tornar-se professora de Educação Infantil. **30ª Reunião Anual da Anped**, p.1-16, 2007. Disponível em: <http://30reuniao.anped.org.br/trabalhos/GT08-3027--Int.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.
- AMORIM, G. M; MORETTI, V. D. Matemática na educação infantil e a ressignificação da prática docente em Formação Continuada. In: GOMES, M. de O (Org). **Formação de professores na educação infantil: conquistas e realidades**. Santos: Editora Universitária Leopoldianum, p.55-78, 2018. Disponível em: [formação-professores-marineide.indb](http://formação-professores-marineide.indb) (unisantos.br). Acesso em: 20 nov. 2023.
- ARAGÃO, R.M.R. Rumo à educação do século XXI: para superar os descompassos do ensino nos anos iniciais de escolar idade. In: BURAK, D.; PACHECO, R.P.; KLÜBER, T.E (Org). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: CRV, p.11-25, 2010.
- 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: AMPED, 2001.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.

BARBOSA, M. C. **Práticas cotidianas na Educação Infantil** – Bases para a reflexão sobre as orientações curriculares. Brasília, 2009.

BARBOSA, M. C. S.; RICHTER, S. R. S. Campos de Experiência: uma possibilidade para interrogar o currículo. In: FINCO, D.; BARBOSA, M. C. S.; FARIA, A. L. G. (Org.). **Campos de experiências na escola da infância**: contribuições italianas para inventar um currículo de educação infantil brasileiro. Campinas: Leitura crítica, p. 185-198, 2015.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

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.

BDTD. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. Disponível em: <BDTD (ibict.br)>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BELO, C. B. **Modelagem matemática na educação infantil**: contribuições para a formação da criança. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2016.

BELO, C. B.; BURAK, D. A Modelagem Matemática na Educação Infantil: uma experiência vivida. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p.1-22, 2020.

BELO, C. B.; FILLOS, L. M. O ensino de funções por meio da Modelagem Matemática: uma experiência com alunos de 8ª série. In: II Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão - II SIEPE, 2011. **Anais...** Irati: UNICENTRO, 2011.

BELO, C. B.; SANTOS, E. M. Qualidade em EAD: Uma análise sob a perspectiva de seus estudantes. In: Congresso de Educação a Distância, 2011. **Anais...** Guarapuava: UNICENTRO, 2011.

BELO, C. B.; SILVA, V. da S. Modelagem Matemática na Educação Infantil: uma prática educativa libertadora. In: CORSO, A. M.; PIETROBON, S. R. G. (Orgs.). **Educação como prática da autonomia e liberdade**: discussões contemporâneas em Paulo Freire. São Carlos: Pedro e João Editores, p.139-154, 2023.

BELO, C. B.; ZIMER, T. T. B. A Matemática no cotidiano da Educação Infantil. In: Resiane Paula da Silveira. (Org.). **Educação Matemática**: Formação, Práticas e Inclusão. 1ed. Formiga (MG): Editora Real Conhecer, v. 2, p. 24-34, 2021.

BELO, C. B.; ZIMER, T. T. B. A Matemática na prática dos professores de Educação Infantil. **Dialogia**, n. 43, p. e23816, 2023a. DOI: 10.5585/43.2023.23816. Disponível

em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/23816>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BELO, C. B.; ZIMER, T. T. B. A Modelagem Matemática na formação continuada de professores de Educação Infantil. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 9, n. 1, p. 165–184, 2023b. DOI: 10.12957/riae.2023.70719. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/70719>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BELO, C. B.; ZIMER, T. T. B. Os entendimentos de professores de Educação Infantil sobre Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v.12, n. 28, p. 336-360, 2023c. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.336-360>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BICUDO, M. A. V. Ensino de Matemática e Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados. **Bolema**, v. 12, n. 13, p. 1-11, 1999.

BIEMBENGUT, M. S. 30 anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, UFSC. - 120 - Florianópolis – SC, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

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

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: ciências e Matemática. São Paulo: Contexto, 2019.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, p. 134-301, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Lei das Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB)**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em 24 jun. 2022.

BRASIL. Parecer CNE/CEB nº20/2009. **Revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. 2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/pceb020\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/pceb020_09.pdf)>. Acesso em 23 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC, SEB, 2010. 36 p.: Il.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2018a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros nacionais de qualidade da Educação Infantil**. Brasília, 2018b.

BRAZ, B. C. **Contribuições da modelagem matemática na constituição de comunidades de prática locais**: um estudo com alunos do Curso de Formação de

Docentes. 2014. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação para o Ensino de Ciências e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

BUJES, M. I. E. Escola Infantil: Pra que te Quero? In: CRAIDY, C.; KAERCHER, G. E. (Org.) **Educação Infantil: Pra que te quero?** Porto Alegre: Artmed, p. 13-22, 2001.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.

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 e a sala de aula. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – I EPMEM, Londrina, 2004. **Anais...** Londrina: UEL, 2004.

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 Matemática nos diferentes níveis de ensino: uma perspectiva. In: XII EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática. Campo Mourão, 2014. **Anais: ...Campo Mourão: UNESPAR**, 2014, p. 1-14.

BURAK, D. Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Org.) **Modelagem Matemática: perspectivas experiências, reflexões e teorizações**. 2ª edição. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016.

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.

BURAK, D. Modelagem na Educação Infantil: Uma Contribuição para o Desenvolvimento Integral da Criança. **Global Journal of Human-Social Science**, v.23, n.G8, p. 25–37, 2023. Disponível em: <https://socialscienceresearch.org/index.php/GJHSS/article/view/103783>. Acesso em: 26 jan. 2024.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. Educação Matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza. **Acta Scientiae**, Canoas, v.10, n. 2, p. 93-106, 2008.

BURAK, D.; MARTINS, M. A. Modelagem Matemática nos anos iniciais da Educação Básica: uma discussão necessária. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta-Grossa, v. 8, n. 1, 2015.

BURAK, D.; ZONTINI, L. dos R. S. Práticas com modelagem na formação do professor da Educação Básica: a busca por uma nova racionalidade. **Práxis Educativa**, v. 15, p. 1–20, 2020. DOI: 10.5212/PraxEduc.v.15.14239.027. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/14239>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. Vol.2, ano2, p. 33-54, 2009.

CAMPOS, M. M. Esta creche respeita criança: critérios para a unidade creche. In: BRASIL (Org.) **Crítérios para um Atendimento em Creches que Respeite os Direitos Fundamentais das Crianças**. Brasília, p. 11-28, 2009.

CAPES. **Catálogo de Teses e Dissertações**. Disponível em: <Catálogo de Teses & Dissertações - CAPES>. Acesso em: 24 jun. 2022.

CARARO, E. de F.F.; KLÜBER, T. E. Concepções de Modelagem Matemática na formação de professores em Modelagem Matemática. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM, Cascavel, 2017. **Anais...** Cascavel: Unioeste, 2017.

CARVALHO, R. S. de.; FOCHI, P. S. Pedagogia do cotidiano: reivindicações do currículo para a formação de professores. In: CARVALHO, R. S. de.; FOCHI, P. S. (Org.). **Pedagogia do cotidiano na (e da) educação infantil**. Em Aberto, Brasília, v. 30, n. 100, p.23-44, 2017.

CERISARA, A. B. Educar e cuidar: por onde anda a educação infantil? **Perspectiva**, v. 17, n. 1, p. 11–22, 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10539>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CERQUETTI-ABERKANE, F; BERDONNEAU, C. **O ensino da Matemática na Educação Infantil**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

COUTINHO, A. S.; ROCHA, E. A. C. Bases curriculares para a educação infantil? Ou isto, ou aquilo. **Revista Criança do professor de Educação Infantil**. v.43, p. 10-11, 2007.

COUTINHO, A. S.; SCHMITT, R. V. Qual o currículo para bebês? In: SANTOS, M. O. dos; RIBEIRO, M. I. S. (Org.). **Educação Infantil os desafios postos e o que estamos fazendo?**. Salvador: Sooffset Gráfica e Editora Ltda., p.209-230, 2014.

CRAIDY, C. M. A Educação Infantil e as Novas Definições da Legislação. In: CRAIDY, C.; KAERCHER, G. E. (Org.). **Educação Infantil: Pra que te quero?** Porto Alegre: Artmed, p. 23-26, 2001.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, M. I. Verbetes: Práticas educativas. In: MOROSINI, M. C. (Editora-chefe). **Enciclopédia de pedagogia universitária**: glossário vol.2. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.

CUSATI, I. C. O ensino da matemática na educação infantil: uma proposta de trabalho com a resolução de problemas. **Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados, v.6, n.17 p.5-19, maio/ago. 2016. Disponível em: O ensino de Matemática na Educação Infantil: uma proposta de trabalho com a resolução de problemas | Educação e Fronteiras (ufgd.edu.br). Acesso em: 22 mar. 2023.

DALVI, S. C.; REZENDE, O. L. T. de; LORENZONI, L. L. Modelagem matemática na Educação Infantil: quanto tempo falta para o Natal? **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 33, p. 1-21, 22 set. 2020.

ESTRELA, A. **Teoria e Prática de Observação de Classes** – Uma Estratégia de Formação de Professores. 4º ed. Portugal: Porto Editora, 1994.

ESTRELA, M. T.; ESTRELA, A. Caracterização geral do Projecto IRA. In: ESTRELA, M. T.; ESTRELA, A. (orgs.). **IRA** – Investigação, Reflexão, Ação e Formação de Professores Estudos de caso. Portugal: Porto editora, p.31-42, 2001.

FERNANDES, C. B. M. **Sala de aula universitária** – ruptura, memória educativa, territorialidade – o desafio da construção pedagógica do conhecimento. 1999. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

FERNANDES, C. B. M. Interrogantes do ato de conhecer: Uma perspectiva interdisciplinar. **Revista Diálogo Educacional**, vol. 7, núm. 22, 2007, p. 101-114, 2007.

FERNANDES, G. F. G.; RAMOS, E. D. Sobre ser professor na educação infantil: caminhos, concepções e perspectivas. **Revista Teias**, v. 23, n. 71, p. 213–227, 28 nov. 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/70243>. Acesso em: 20 nov. 2023.

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.

FINCO, D. Campos de experiência educativa e programação pedagógica na escola da infância. In: FINCO, D.; BARBOSA, M. C. S.; FARIA, A. L. G. (Org.). **Campos de experiências na escola da infância: contribuições italianas para inventar um currículo de educação infantil brasileiro**. Campinas: Leitura crítica, p. 233-246, 2015.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3ª Ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; MELLO, A. C. C. **Tendência em Educação Matemática**. Palhoça: Unusulvirtual, 2ª ed., 2005.

FOCHI, P. S. Ludicidade, continuidade e significatividade nos campos de experiência. In: FINCO, D.; BARBOSA, M. C. S.; FARIA, A. L. G. (Org.). **Campos de experiências na escola da infância: contribuições italianas para inventar um currículo de educação infantil brasileiro**. Campinas: Leitura crítica, p. 221-232, 2015.

FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educ. Pesq.**, São Paulo, v.41, n.3, p.601-614, 2015.

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, 2016.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia: por entre resistências e insistências. **Revista Espaço do Currículo**, v. 10, n. 2, p. 161–173, 2017. Disponível em: [PEDAGOGIA | Revista Espaço do Currículo \(ufpb.br\)](http://PEDAGOGIA|RevistaEspaço.doCurrículo(ufpb.br)). Acesso em: 26 jan. 2024.

FRANCO, M. A. S. Práticas educativas e Práticas pedagógicas: questões epistemológicas. **Laconex@o/UFPB**, nº9, 2020.

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

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: Bauer, M. W.; GASKELL, G. (Org). **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2º ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, p.137-154, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008.

GONZÁLEZ REY, F. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

HERBERTZ, D. H. **Práticas Pedagógicas em Educação Infantil: princípios e propostas, o que não pode faltar?** 2016. 192f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul, 2016.

HIGGINSON, W. **On the Foundations of Mathematics Education**. Texto mimeografado, 1980.

JOSSO, M. C. As figuras de ligação nos relatos de formação: ligações formadoras, deformadoras e transformadoras. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.32, n.2, p. 373-383, maio/ago. 2006. Tradução de Teresa Van Acker.

KLEIN, D. H.; KONRATH, R. D. A Matemática e os campos de experiências da Educação Infantil. In: VIII CONGRESSO DE PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR DA REDE SINODAL, 2019, Joinville. **Anais...** Joinville: Faculdade IELUSC, 2019, p. 1-13.

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.

KRAMER, S. Formação de profissionais de educação infantil: questões e tensões. In: MACHADO, M. L. de A. (Org.). **Encontros e desencontros em Educação Infantil**. São Paulo: Cortez, p. 117-132, 2002.

KUHLMANN JR., M. Histórias da educação infantil brasileira. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 05-18, 2000. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1413-24782000000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-24782000000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 20 nov. 2023.

KUHLMANN JR. M. Educação Infantil e Currículo. In: FARIA, A. L. G. de; PALHARES, M. S. (Orgs.). **Educação Infantil Pós LDB: rumos e desafios**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2005, p.51-65.

LEONARDO, P. P.; MENESTRINA, T. C.; MIARKA, R. A importância do ensino da matemática na educação infantil. SIMPEMAD – I Simpósio Educação Matemática em Debate. 2014, Joinville. **Anais...** Joinville: UDESC, 2014, p. 55-68.

LIMA, M do S. M. Planejamento, didática e avaliação na Educação Infantil na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. In: VIEIRA, D. C. S. da C.; FARIAS, R.N. P.; MIRANDA, S de. (Org.). **Educação infantil na perspectiva histórico-cultural: concepções e práticas para o desenvolvimento integral da criança**. São Carlos: Pedro & João Editores, p. 92-118, 2020.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: Bauer, M. W.; GASKELL, G. (Org). **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2º ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, p.137-154, 2002.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: EPU, 2018.

MACHADO, M. L.A. **Educação infantil e currículo: a especificidade do projeto educacional e pedagógico para creches e pré-escolas**. Texto mimeografado. s/d.



MACHADO, M. L. A. **Exclamações, interrogações e reticências na instituição de Educação Infantil**: Uma análise da teoria sociointeracionista de Vygotski. 1993. 132f. Dissertação (Mestrado em Psicologia da educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 1993.

MACHADO, M. L. A. Educação Infantil e sociointeracionismo. In: OLIVEIRA, Z. M. R (Org.). **Educação Infantil**: muitos olhares. 9 ed., São Paulo: Cortez, p.25-53, 2010.

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores O conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, nº 9, 1998.

MARCELO, C. A identidade docente: constantes e desafios. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**. v. 01, n. 01, p. 109-131, 2009.

MARCONDES, C. F.; SILVA, V. da S. Modelagem Matemática na Educação Infantil: considerações a partir de uma prática educativa com crianças de 3 e 4 anos. **Revista de Educação Matemática**, v. 16, p. 71-87, 2019.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas S. A, 2003.

MARTENS, A. S.; KLÜBER, T. E. Uma revisão sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do fundamental. In: XII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo, 2016. **Anais**: ... São Paulo: SBEM, 2016.

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.

OLIVEIRA, Z. de M. R. de. Creches no sistema de ensino. In: MACHADO, M. L. de A. (Org.). **Encontros e desencontros em Educação Infantil**. São Paulo: Cortez, p.79-82, 2002.

OLIVEIRA, Z. de M. R. de. Currículo na Educação Infantil: dos conceitos teóricos à prática pedagógica. In: SANTOS, M. O. dos; RIBEIRO, M. I.S. (Orgs.). **Educação Infantil**: os desafios estão postos e o que estamos fazendo? Salvador: Sooffset, p. 187-194, 2014. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=36701-livro-proinfancia-bahia-mec-ufba-pdf&category\\_slug=marco-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=36701-livro-proinfancia-bahia-mec-ufba-pdf&category_slug=marco-2016-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 20 no. 2023.

OLIVEIRA, Z. De M. R. de. **Campos de experiências**: efetivando direitos e aprendizagens na educação infantil. Ministério da Educação. São Paulo: Fundação

Santillana, 2018. Disponível em: [Campos de Experiências - Efetivando direitos e aprendizagens da Educação Infantil | Fundação Maria Cecília Souto Vidigal \(fmcsv.org.br\)](http://Campos de Experiências - Efetivando direitos e aprendizagens da Educação Infantil | Fundação Maria Cecília Souto Vidigal (fmcsv.org.br)). Acesso em: 20 nov. 2023.

OLIVEIRA, Z. de M. R. de. **Educação Infantil**. São Paulo: Cortez, 2020.

OLIVEIRA, Z. de M. R. de.; FERREIRA, M. V.; BARROS, J. A. B. de. Formação Continuada em Educação Infantil: A construção de uma agenda de possibilidades. In: GUIMARÃES C. M.; REIS, P. G. R. (Org.). **Professores e Infâncias**: estudos e experiências. Araraquara. SP: Junqueira&Marin, p. 13-28, 2011.

OLIVEIRA, W. P. Prática de modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática: relato e reflexões. **Rev. bras. Estud. pedagog.**, Brasília, v. 98, n. 249, p. 503-521. 2017.

OLIVEIRA, W. P. A Ótica de Futuros Professores de Matemática no Contexto da Educação a Distância sobre Modelagem Matemática. **EaD em Foco**, v. 11, n. 1, e1539, 2021. DOI: <<https://doi.org/10.18264/eadf.v11i1.1539>>. Acesso em: 05 mai. 2023.

OLIVEIRA, S. da S. **Currículo e campos de experiências**: Contributos de um estudo exploratório para as Práticas Pedagógicas da Educação Infantil brasileira. 2022. 166f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação). Universidade do Minho, 2022. Disponível em: Simone da Silva Oliveira (uminho.pt). Acesso em: 20 nov. 2023.

OSTETTO, L. E. Planejamento na educação infantil: mais que a atividade, a criança em foco. In: OSTETTO, L. E. (org.). **Encontros e encaminhamentos na educação infantil**: partilhando experiências de estágios. Campinas: papiros, 2000, p. 175-200.

PANDINI-SIMIANO, L.; BUSS-SIMÃO, M. Base Nacional Comum Curricular para a educação infantil: entre desafios e possibilidades dos campos de experiência educativa. **EccoS – Revista Científica**, n. 41, p. 77–90, 21 dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/6799>. Acesso em: 20 nov. 2023.

PARANÁ. **Orientações curriculares para o curso de formação de docentes da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, em nível médio, na modalidade normal** / Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento de Educação Profissional. Curitiba: SEED/PR, 2014.

PARANÁ. **Referencial Curricular do Paraná**: princípios, direitos e orientações. Curitiba: SEED, 2018. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial\\_curricular\\_parana\\_cee.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial_curricular_parana_cee.pdf). Acesso em: 20 nov. 2023.

PASCHOAL, J. D.; BRANDÃO, C. F. A contribuição da legislação para a organização do trabalho pedagógico na educação infantil brasileira. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 15, n. 66, p. 196–210, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8643710>. Acesso em: 20 nov. 2023.

PASCHOAL, J. D.; MACHADO, M. C. G. A história da educação infantil no Brasil: avanços, retrocessos e desafios dessa modalidade educacional. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 9, n. 33, p. 78–95, 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639555>. Acesso em: 20 nov. 2023.

PEROZA, M. A. de R.; MARTINS, P. L. O. A formação de professores para a educação infantil no limiar dos vinte anos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96. **Rev. Diálogo Educ. [online]**, v.16, n.50, p.809-829, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.7213/1981-416X.16.050.DS01>>. acesso em: 10 dez. 2023.

POWELL, A. B.; et al. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento de idéias e raciocínios matemáticos de estudantes. **Bolema**. Rio Claro: UNESP, ano 17, n. 21, p. 88-140, 2004.

RIUS, B. E. La educación matemática: reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología. **Educación Matemática**, México: Iberoamérica, v.1, n. 2, p. 28-42, agosto 1989.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, Romilda Teodora. 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.

SCHMITT, R. V. **As relações sociais entre professoras, bebês e crianças pequenas: Contornos da ação docente**. 2014. 282f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SCHMITT, R. V. A relações entre adultos e bebês na educação infantil: indícios para compreensão de uma docência não linear. **Poiésis - Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v. 13, n. 24, p. 313–330, 13 dez. 2019. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poiesis/article/view/8217>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. 1992. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Portugal: Ed. Porto, 1992.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

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.

SILVA, V. da S.; BURAK, D.; RODRIGUES, S. Modelagem Matemática na perspectiva da educação matemática: vivências com acadêmicos do curso de pedagogia. In: VIII EPMEM-Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática, 2018. **Anais...** Cascavel-PR, Unioeste, p.1-12, 2018.

SILVA, V. da S.; BURAK, D. Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos: um caminho para ressignificação do ensino de Matemática. **Práxis Educativa**, v. 15, p. 1–14, 2020. DOI: 10.5212/PraxEduc.v.15.15113.043. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/15113>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, V da S.; et. al. Aprendendo a ensinar matemática: Uma experiência com Modelagem Matemática. In: XII Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM, 2015. **Anais...** Ponta Grossa-PR, UEPG, 2015.

SOUZA, M. A de. Sobre o Conceito de Prática Pedagógica. In: SILVA, M. C. B da. **Práticas Pedagógicas e Elementos Articulares**. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, p.38-65, 2016.

VEIGA, I. P. A. **A prática pedagógica do professor de didática**. 1988. 286f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1988.

VIANA, I. Práticas Pedagógicas: Matrizes Teóricas e Interfaces Conceituais. In: SILVA, M. C. B da. **Práticas Pedagógicas e Elementos Articulares**. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, p.66-95, 2016.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

ZABALZA, M. A. **Qualidade em Educação Infantil**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZIMER, T. T. B. **Mundos de Significados: saberes e práticas do ensino de Matemática na formação de professores das séries iniciais no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Paraná**. 2002. 198f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

ZIMER, T. T. B. **Aprendendo a ensinar matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2008. 299f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-

Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ZIMER, T. T. B.; BELO, C. B. Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação Inicial de professores que atuarão na Educação Infantil. In: XV Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, Curitiba, 2021. **Anais...**Curitiba: PUC-PR, 2021.

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.

## APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO – PROFESSORA

Registre tudo que observou em cada aula, em relação as aprendizagens dos estudantes, se ela está ocorrendo, pontos positivos e pontos negativos.

E-mail:

Nome da observadora:

Data da observação:

1. Selecione todas as alternativas em relação à seguinte afirmativa: a pesquisadora falou de forma clara sobre:
  - a Modelagem Matemática
  - as atividades propostas
  - a matemática na Educação Infantil
  - não foi clara sobre a Modelagem Matemática
  - não foi clara sobre a matemática na Educação Infantil
  - não foi clara sobre as atividades propostas
  - Outro:
  
2. Por que você acha que a pesquisadora foi clara ou não em sua apresentação?
  
3. Qual a sua opinião sobre a maneira que foi conduzida a aula. Relate o que observou em relação ao encontro de hoje.
  
4. Aponte aspectos que podem contribuir no processo formativo dos estudantes, no encontro de hoje. Se não houver contribuições é importante registrar o porquê.
  
5. Assinale todas as alternativas que têm relação a participação dos estudantes no encontro de hoje.
  - Demonstram bastante interesse.
  - Demonstram pouco interesse.

- Não demonstram interesse.
- Perguntam bastante.
- Perguntam pouco.
- Respondem todas as perguntas da pesquisadora.
- Respondem algumas perguntas da pesquisadora.
- Não respondem as perguntas da pesquisadora.
- Outro:

6. Em sua opinião, no encontro de hoje, ocorreu alguma aprendizagem para a formação dos estudantes?

Sim  Não  Talvez  Outro:

7. Cite exemplo de aprendizagem que você acha que ocorreu no encontro de hoje.

8. A formação em Modelagem Matemática, pode propiciar transformações nas práticas pedagógicas dos estudantes?

sim  Não  talvez  outro

9. Cite exemplo de transformações que podem ocorrer em sua opinião, baseando-se no que observou no encontro de hoje.

10. Em sua opinião, o encontro de hoje, pode gerar reflexões sobre a aprendizagem de conceitos e noções matemáticas na Educação Infantil?

Sim  Não  Talvez  Outro:

11. Explique o motivo de sua resposta na questão anterior. Pode citar exemplos, se preferir.

12. Sobre o encontro de hoje:

- Ocorreu aprendizagens de conceitos novos.
- Não ocorreu aprendizagens de conceitos novos.
- Teve valiosas discussões.
- Não teve valiosas discussões.
- Teve trocas de experiências e informações entre os estudantes e com a pesquisadora.
- Não teve trocas de experiências (só a pesquisadora falou).
- Os estudantes tiveram oportunidades de expor suas ideias.
- Os estudantes não tiveram oportunidades de expor suas ideias.
- Outro:

13. Se tiver alguma outra consideração não contemplada no roteiro, relate aqui.

Sugestões:



## APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO INICIAL

E-mail:

Aluno (a):

Turma:

Idade:

1. O que levou você a escolher cursar a Formação de Docentes?
  
2. Você já teve alguma experiência, algum contato com turmas de Educação Infantil?  
( ) Sim ( ) Não
  
3. Se, a resposta for sim, relate, pelo menos uma destas experiências, explicando como foi, com que turma, por quanto, que tipo de atividades realizava.
  
4. Qual é a sua opinião sobre o trabalho com a Matemática na Educação Infantil?
  
5. Quais conceitos e/ou noções matemáticas você acha que as crianças devem aprender na Educação Infantil?
  
6. Que tipos de práticas pedagógicas você acha que podem trabalhar estes conceitos e/ou noções matemáticas?
  
7. Sugira, de um a três exemplos, de prática pedagógica, para os conceitos e/ou noções matemáticas indicados na questão anterior.
  
8. Em seus estágios de observações, quais práticas pedagógicas você viu as professoras regentes realizando, que na sua opinião trabalham conceitos e/ou noções matemáticas? Cite até três exemplos.
  
9. Você já ouviu falar em Modelagem Matemática?

( )Sim ( )Não

10. Se sim, então fale/comente sobre o que ouviu falar de Modelagem Matemática.

11. Se não, então comente sobre o que imagina se tratar a Modelagem matemática.

### APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO FINAL

E-mail:

Aluno (a):

Turma:

1. Após as discussões realizadas durante esse período de curso, quais conceitos e/ou noções matemáticas você acha que as crianças devem aprender na Educação Infantil?

2. Agora, ao final do curso, qual é a sua percepção sobre a Matemática na Educação Infantil? Ela se modificou, se manteve a mesma? Explique o motivo de sua resposta.

3. Hoje, após as atividades e discussões, o que é Modelagem Matemática para você?

4. Se hoje, você fosse desenvolver uma prática de Modelagem Matemática na Educação Infantil, quais seriam os procedimentos?

5. Marque os campos de experiência que foram contemplados em seu plano de aula (individual).

O Eu, o outro e o nós.

Corpo, gestos e movimentos.

Traços, sons, cores e formas.

Escuta, fala, pensamento e imaginação.

Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

6. Destes que você marcou, quais saberes e conhecimento, conceitos e/ ou noções você considera que serão contemplados nas práticas propostas (atividades) neste seu plano de aula.

7. Se caso, você não tenha considerado todos os campos de experiência em seu plano de aula, quais e porque considera que estes não serão contemplados nas práticas propostas?

8. Cite pontos que considere positivos sobre as práticas de Modelagem Matemática na Educação Infantil. Justifique.

9. Cite pontos que considere negativos sobre as práticas de Modelagem Matemática na Educação Infantil. Justifique.

10. Dentre as ações desenvolvidas no curso, qual você mais gostou? Por quê?

11. Dentre as ações desenvolvidas no curso, qual você menos gostou? Por quê?

12. Você desenvolveria uma prática de Modelagem Matemática na sua semana de atuação no estágio? Justifique sua resposta.

13. Estamos vivendo um momento de pandemia, mas se caso no fim do ano aconteça a semana de atuação, você teria interesse em desenvolver práticas com Modelagem Matemática na Educação Infantil com auxílio da pesquisadora na elaboração do planejamento (orientações durante a aula de Prática de Docência, por emails, da forma e dias que ficarem melhor para você)?

Sim  Não  Talvez

14. Se sua resposta à questão anterior foi sim, Depois da sua atuação, aceitaria responder algumas perguntas em forma de entrevista em relação as suas práticas? (o dia e horário que ficar melhor para você, via meet).

sim  Não  talvez

15. Qual a sua opinião sobre a estrutura do curso. Selecione todas as opções que desejar.

- Gostei da estrutura.
- Não gostei da estrutura.
- Achei pouco tempo de duração total do curso.
- Outro:

16. Justifique as opções selecionadas na questão anterior.

17. Deixe suas sugestões e comentários sobre o curso que participou. Isso será muito importante para a nossa avaliação.

## APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO PÓS-DOCÊNCIA

E-mail:

Aluna:

Turma:

1. Após sua experiência com Modelagem Matemática na Educação Infantil. Relate como foi a sua prática (aconteceu da forma que imaginou, teve interesse por parte das crianças, teve dificuldades).
2. Como foi realizada a escolha do tema?
3. Como foi desenvolvida a pesquisa exploratória (como instigou as crianças a se interessarem pelo tema)?
4. Quais os problemas levantados sobre o tema?
5. Como se deu a resolução dos problemas (desenvolvimento das atividades)?
6. Como se deu a análise crítica das soluções?
7. Destaque alguma situação que achou que deu certo e você repetiria. E por que achou que deu certo?
8. Destaque alguma situação que achou que não deu certo e não faria de novo. E por que não deu?
9. O que mais poderia ter feito para explorar sobre o tema com as crianças?
10. Em relação a pergunta anterior, por que não utilizou desta vez (a ideia surgiu durante a realização das práticas, depois, e /ou questão de tempo)? Relate um pouco sobre.

11. Após esta experiência quais pontos positivos percebe em se trabalhar com práticas de Modelagem Matemática na Educação Infantil?

12. Após esta experiência quais pontos negativos percebe em se trabalhar com práticas de Modelagem Matemática na Educação Infantil?

13. Durante o planejamento sentiu alguma dificuldade em trabalhar a Modelagem Matemática na Educação Infantil? Quais foram?

14. Durante a atuação sentiu alguma dificuldade em trabalhar a Modelagem Matemática na Educação Infantil? Quais foram?

15. Observações (Relate aqui se tiver algo que tenha interesse em comentar e não foi contemplado nas perguntas anteriores).

## ANEXO 1 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

### (Maiores de 12 anos e menores de 18 anos)

Título do Projeto: A Formação Inicial de Professores da Educação Infantil: uma proposta com Modelagem Matemática

Aprovado pelo Comitê de Ética da UFPR - CAAE: 41559020.1.0000.0102, número do Parecer: 4.583.934.

Pesquisadores Responsáveis: Tania Teresinha Bruns Zimer (orientadora) e Cibelli Batista Belo.

Local da Pesquisa: Colégio Estadual Antonio Xavier da Silveira – E. F. M. N

Endereço: Rua Nossa Senhora de Fátima, 815, Bairro: Centro, Irati/PR.

### O que significa assentimento?

a) Assentimento é um termo que nós, pesquisadores, utilizamos quando convidamos uma pessoa da sua idade (adolescente) para participar de uma pesquisa.

b) Depois de compreender do que se trata o estudo e se concordar em participar dele você pode assinar este documento.

c) Nós te asseguramos que você terá todos os seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer.

d) Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entende. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe de estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

### Informação ao participante

a) Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de analisar práticas relacionadas à Modelagem Matemática de futuros professores inseridos nas aulas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação no Curso de Formação de Docentes de Educação Infantil e Anos Iniciais, nível médio.

b) A Formação Inicial de Professores da Educação Infantil: uma proposta com Modelagem Matemática. Pretende-se com esta pesquisa contribuir na formação dos futuros professores de Educação Infantil, por meio de um curso com ênfase na Modelagem Matemática a serem desenvolvidos em turmas de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos iniciais, nível médio.

c) Por que estamos propondo este estudo? Espera-se que a proposta de formação possibilite o conhecimento e a reflexão por parte dos futuros professores

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] \_\_\_\_\_

Orientador [rubrica]



sobre a utilização de Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas em turmas de Educação Infantil.

d) Os benefícios diretos esperados com essa pesquisa são trazer aos participantes reflexões sobre as práticas pedagógicas que poderão ser desenvolvidas em turmas de Educação Infantil, contribuindo assim para a formação desses futuros professores, trazendo para eles o conhecimento de uma nova metodologia. Os benefícios indiretos podem ser o conhecimento desta nova metodologia, assim como os seus procedimentos e contribuições para a formação das crianças, que estes ensinarão.

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser mesmo que mínimos são os constrangimentos descritos no item d, que será reduzido pela livre escolha na participação da atividade, e assim como o aviso prévio de que sua identidade será preservada. Se o participante continuar desconfortável pode solicitar a exclusão da sua participação, a qualquer momento da pesquisa, tendo a garantia de sua identidade preservada.

f) O estudo será desenvolvido nas aulas das disciplinas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação, será realizado um curso de formação sobre Modelagem Matemática, observações com anotações em um diário de bordo da pesquisadora e das professoras da turma, questionários, entrevistas, gravações de vídeos, de vozes e imagens, ressaltando que sua identidade será preservada com o uso de tarjas no rosto, sem divulgação dos nomes, e sim substituído por códigos. O material obtido será utilizado unicamente para essa pesquisa e será deletado/descartado ao término do estudo, dentro de cinco anos.

### **Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?**

a) Caso você aceite participar, será necessário participar no curso de formação sobre Modelagem Matemática, durante as aulas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação, aonde acontecerão durante o desenvolvimento das atividades, observações relacionadas à sua compreensão e aprendizagem em relação à Modelagem Matemática, e também se faz necessário que você responda a questionários, participe de entrevistas e de gravações com sons e imagens, que auxiliarão para analisar seu processo formativo, salientando que você não terá sua identidade revelada. Para tanto, é necessário que você compareça no Colégio Estadual Antonio Xavier da Silveira – E. F. M. N, localizado na Rua Nossa Senhora de Fátima, 815, Bairro: Centro, Irati/PR, para participar das aulas nas disciplinas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação, o que levará aproximadamente seis meses, dividindo no desenvolvimento do curso, questionários e entrevistas, sendo encontros semanais de aproximadamente duas aulas de 50 minutos cada.

b) A sua participação é voluntária. Caso você opte por não participar não terá nenhum prejuízo no seu colégio.

c) Contudo, para participar, há necessidade de autorização dos seus pais/responsável legal autorizando a sua participação. Mas a decisão final é sua, OK?

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] \_\_\_\_\_

Orientador [rubrica]

**De acordo com a Norma Operacional CNS 001/2013, item 3.4.1.15 informar ao participante:**

Você também pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

( ) quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : \_\_\_\_\_)( ) não quero receber os resultados da pesquisa

**Contato para dúvidas**

Se você ou os responsáveis por você tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar o pesquisador principal ou membro de sua equipe Prof<sup>a</sup> Dra. Tania Teresinha Bruns Zimer, pesquisadora responsável/orientadora, [taniatbz@gmail.com](mailto:taniatbz@gmail.com) e Cibelli Batista Belo, pós-graduanda, [cibellibatistabelo@gmail.com](mailto:cibellibatistabelo@gmail.com), pelo telefone (42) 998045284 ou na Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Campus Rebouças. Localizado na Rua Rockefeller, nº57, Bairro Rebouças, Curitiba – PR, sala 3, térreo.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo e-mail [cometica.saude@ufpr.br](mailto:cometica.saude@ufpr.br) e/ou telefone 41 - 3360-7259 das 08:30h às 11:00 e das 14:00h às 16:00h. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde). Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você deve contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

**DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE**

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados exclusivamente para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma via assinada e datada deste documento.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] _____ Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] _____ Orientador [rubrica] _____
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[Irati, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_]

---

[Assinatura do Adolescente]

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

---

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE]

## ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

O (a) adolescente, sob sua responsabilidade, está sendo convidada (o) por Nós, Tania Teresinha Bruns Zimer, professora/orientadora, Cibelli Batista Belo, aluna de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado. A Formação Inicial de Professores da Educação Infantil: uma proposta com Modelagem Matemática. Pretende-se com esta pesquisa contribuir na formação dos futuros professores de Educação Infantil, por meio de um curso com ênfase na Modelagem Matemática a serem desenvolvidos em turmas de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos iniciais, nível médio. Espera-se que a proposta de formação possibilite o conhecimento e a reflexão por parte dos futuros professores sobre a utilização de Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas em turmas de Educação Infantil.

Aprovado pelo Comitê de Ética da UFPR - CAAE: 41559020.1.0000.0102, número do Parecer: 4.583.934.

- a) O objetivo desta pesquisa é analisar práticas relacionadas à Modelagem Matemática de futuros professores inseridos nas aulas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação no Curso de Formação de Docentes de Educação Infantil e Anos Iniciais, nível médio.
- b) Caso o senhor | a senhora autorize a participação do (a) adolescente nesta pesquisa, será necessário à participação dele (a) no curso sobre Modelagem Matemática, durante as aulas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação, aonde acontecerão durante o desenvolvimento das atividades, observações relacionados à compreensão e aprendizagem do (a) adolescente em relação à Modelagem Matemática, e também se faz necessário o (a) adolescente responder a questionários, participar de entrevistas e de gravações com sons e imagens, que auxiliarão para analisar o processo formativo dos futuros professores.
- c) Para tanto, é necessário o (a) adolescente comparecer no Colégio Estadual Antonio Xavier da Silveira – E. F. M. N, localizado na Rua Nossa Senhora de Fátima, 815, Bairro: Centro, Irati/PR, para participar das aulas nas disciplinas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação, o que levará aproximadamente seis meses, dividindo no desenvolvimento do curso, questionários e entrevistas, sendo encontros semanais de aproximadamente duas aulas de 50 minutos cada.
- d) É possível que o (a) adolescente experimente algum desconforto, principalmente relacionado a desenvolver as atividades do curso, pode se sentir constrangido ao ser observado, e no momento de responder os questionários e nas entrevistas, há a possibilidade do desconforto como a timidez aos realizar as atividades perante as gravações, fotos e filmagens.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] \_\_\_\_\_

Orientador [rubrica] \_\_\_\_\_

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser mesmo que mínimos são os constrangimentos descritos no item d, que será reduzido pela livre escolha na participação da atividade, e assim como o aviso prévio de que sua identidade será preservada. Se o participante continuar desconfortável pode solicitar a exclusão da sua participação, a qualquer momento da pesquisa, tendo a garantia de sua identidade preservada.

f) Os benefícios diretos esperados com essa pesquisa são trazer aso participantes reflexões sobre as práticas pedagógicas que poderão ser desenvolvidas em turmas de Educação Infantil, contribuindo assim para a formação desses futuros professores, trazendo para eles o conhecimento de uma nova metodologia. Os benefícios indiretos podem ser o conhecimento desta nova metodologia, assim como os seus procedimentos e contribuições para a formação das crianças, que estes ensinarão.

g) As pesquisadoras Prof<sup>a</sup> Dra. Tania Teresinha Bruns Zimer, pesquisadora responsável/orientadora, Cibelli Batista Belo, pós-graduanda, responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Campus Rebouças. Localizado na Rua Rockefeller, nº57, Bairro Rebouças, Curitiba – PR, sala 3, térreo. Podem entrar em contato pelos e-mails e telefones: [taniatbz@gmail.com](mailto:taniatbz@gmail.com), (41) 997288347 e [cibellibatistabelo@gmail.com](mailto:cibellibatistabelo@gmail.com), (42) 998045284, no horário 9h às 12h e das 13h às 17h para esclarecer eventuais dúvidas que o senhor | a senhora possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Em caso de emergência o senhor | a senhora também pode me contatar neste número, a qualquer horário: (42) 998045284.

h) A participação do (a) adolescente neste estudo é voluntária, portanto, é possível desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

i) O material obtido – anotações das observações, questionários, entrevistas, imagens e vídeos – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será deletado/descartado ao término do estudo, dentro de cinco anos.

j) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas (Prof<sup>a</sup> Dra. Tania Teresinha Bruns Zimer – orientadora da pesquisa), sob forma codificada, para que a **identidade do (a) adolescente seja preservada e mantida a confidencialidade.**

k) O senhor | a senhora terá a garantia de que quando os dados/resultados obtidos com este estudo forem publicados, não aparecerá o nome do (a) adolescente.

l) As despesas necessárias para a realização da pesquisa fotocópias e impressões não são de sua responsabilidade e o senhor | a senhora não receberá qualquer valor em dinheiro pela participação do (a) adolescente.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] \_\_\_\_\_

Orientador [rubrica] \_\_\_\_\_

m) Se o senhor | a senhora tiver dúvidas sobre os direitos do (a) adolescente como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo e-mail [cometica.saude@ufpr.br](mailto:cometica.saude@ufpr.br) e/ou telefone 41 - 3360-7259, das 08:30h às 11:00h e das 14:00h às 16:00h. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, \_\_\_\_\_ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo para o qual autorizo a participação do (a) adolescente sob minha responsabilidade. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e para o (a) adolescente.

Eu autorizo, de maneira voluntária, a participação do (a) adolescente sob minha responsabilidade no estudo proposto.

[Irati, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_]

---

[Assinatura do Pai ou Responsável Legal]

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

---

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]

### ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PROFESSORA

Nós, Tania Teresinha Bruns Zimer, professora/orientadora, Cibelli Batista Belo, aluna de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando o Senhor | a Senhora, professor (a) do Curso de Formação de Docentes de Educação Infantil e Anos Iniciais, nível médio, a participar de um estudo intitulado, A Formação Inicial de Professores da Educação Infantil: uma proposta com Modelagem Matemática. Pretende-se com esta pesquisa contribuir na formação dos futuros professores de Educação Infantil, por meio de um curso com ênfase na Modelagem Matemática a serem desenvolvidos em turmas de Formação de Docentes da Educação Infantil e Anos iniciais, nível médio. Espera-se que a proposta de formação possibilite o conhecimento e a reflexão por parte dos futuros professores sobre a utilização de Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas em turmas de Educação Infantil.

Aprovado pelo Comitê de Ética da UFPR - CAAE: 41559020.1.0000.0102, número do Parecer: 4.583.934.

a) O objetivo desta pesquisa é analisar práticas relacionadas à Modelagem Matemática de futuros professores inseridos nas aulas de Metodologia de Matemática e de Práticas de Formação no Curso de Formação de Docentes de Educação Infantil e Anos Iniciais, nível médio.

b) Caso o Senhor | a Senhora concorde em participar da pesquisa, será necessário fazer observações e anotações em relação ao curso de formação sobre Modelagem Matemática e atividades desenvolvidas pelas pesquisadoras com as estudantes do Curso de Formação de Docentes, nível médio, assim como responder aos questionários e entrevistas.

c) Para tanto você deverá comparecer no Colégio Estadual Antonio Xavier da Silveira – E. F. M. N, localizado na Rua Nossa Senhora de Fátima, 815, Bairro: Centro, Irati/PR, para participar/observar as aulas das disciplinas de Metodologia de Matemática e/ou de Práticas de Formação o que levará aproximadamente seis meses, dividindo no desenvolvimento do curso, questionários e entrevistas, sendo encontros semanais de aproximadamente duas aulas de 50 minutos cada.

d) É possível que o senhor | a senhora experimente algum desconforto, principalmente relacionado a observar e fazer anotações sobre os estudantes do Curso de Formação de Docentes, nível médio, e ao responder aos questionários e entrevistas sobre o que observou durante o curso de formação sobre Modelagem Matemática.

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser os desconfortos citados no item d, que será reduzido pela livre escolha na participação desta pesquisa, e assim como o aviso prévio de que sua identidade será preservada. Se o participante continuar desconfortável pode solicitar a exclusão da sua participação, a qualquer momento da pesquisa, tendo a garantia de sua identidade preservada.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] \_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] \_\_\_\_\_

Orientador [rubrica]

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são trazer aso participantes reflexões sobre as práticas pedagógicas que poderão ser desenvolvidas em turmas de Educação Infantil, contribuindo assim para a formação desses futuros professores, trazendo para eles o conhecimento de uma nova metodologia. Os benefícios indiretos podem ser o conhecimento desta nova metodologia, assim como os seus procedimentos e contribuições para a formação das crianças, que estes ensinarão.

g) As pesquisadoras Profª Dra. Tania Teresinha Bruns Zimer, pesquisadora responsável/orientadora, Cibelli Batista Belo, pós-graduanda, responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Campus Rebouças. Localizado na Rua Rockefeller, nº57, Bairro Rebouças, Curitiba – PR, sala 3, térreo. Podem entrar em contato pelos e-mails e telefones: [taniatbz@gmail.com](mailto:taniatbz@gmail.com), (41) 997288347 e [cibellibatistabelo@gmail.com](mailto:cibellibatistabelo@gmail.com), (42) 998045284, no horário 9h às 12h e das 13h às 17h para esclarecer eventuais dúvidas que o senhor | a senhora possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Em caso de emergência o senhor | a senhora também pode me contatar neste número, em qualquer horário: (42) 998045284.

h) A sua participação neste estudo é voluntária e se o senhor | a senhora não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

i) O material obtido – anotações das observações, questionários, entrevistas, imagens e vídeos – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será deletado/descartado ao término do estudo, dentro de cinco anos.

j) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas (Profª Dra. Tania Teresinha Bruns Zimer – orientadora da pesquisa), sob forma codificada, para que a sua **identidade seja preservada e mantida a confidencialidade**.

k) O senhor | a senhora terá a garantia de que quando os dados/resultados obtidos com este estudo forem publicados, não aparecerá seu nome.

l) As despesas necessárias para a realização da pesquisa fotocópias e impressões não são de sua responsabilidade e o senhor | a senhora não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.

m) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

n) Se o senhor | a senhora tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, o senhor | a senhora pode contatar também o Comitê de Ética em

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal [rubrica] _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica] _____
Orientador [rubrica] _____



Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo e-mail [cometica.saude@ufpr.br](mailto:cometica.saude@ufpr.br) e/ou telefone 41 -3360-7259, das 08:30h às 11:00h e das 14:00h às 16:00h. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, \_\_\_\_\_ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo, voluntariamente, em participar deste estudo. [Irati, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_]

---

[Assinatura do Participante de Pesquisa]

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

---

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]