

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

FRANCYELLE SANTOS PEREIRA

**A MANIFESTAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE CONTEÚDOS EM PRÁTICAS NA
EDUCAÇÃO INFANTIL COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA
DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**PONTA GROSSA
2024**

FRANCYELLE SANTOS PEREIRA

**A MANIFESTAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE CONTEÚDOS EM PRÁTICAS NA
EDUCAÇÃO INFANTIL COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA
DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, área de concentração Formação de Professores e Ensino de Ciências, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Pereira de
Moraes

**PONTA GROSSA
2024**

P436 Pereira, Francielle Santos
A manifestação das tipologias de conteúdos em práticas na educação infantil com modelagem matemática na perspectiva da educação matemática / Francielle Santos Pereira. Ponta Grossa, 2024.
82 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Área de Concentração: Espaços Formais e Não Formais no Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes.

1. Modelagem matemática. 2. Educação infantil. 3. Tipologia de conteúdos. I. Moraes, João Carlos Pereira de. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Espaços Formais e Não Formais no Ensino de Ciências. III.T.

CDD: 510.7



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO DE APROVAÇÃO

A MANIFESTAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE CONTEÚDOS EM PRÁTICAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa, 28 de junho de 2024.

Membros da Banca:

Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes - (PPGECM/UEPG) – Presidente

Prof. Dr. Edimar Fonseca da Fonseca
Membro Externo

Prof. Dra Viviane Aparecida Bagio
Membro Interno

Dedico este trabalho a pessoa que eu me tornei,
que foi capaz de lutar, buscar, começar e
recomeçar, aprender a ser e a fazer, passar por
paradigmas próprios e vencer uma luta contra si
mesma

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me tornar capaz de realizar um projeto desse impacto em minha vida, agradeço a minha família por estar ao meu lado me oferecendo uma rede de apoio que foi um fator definitivo para me manter em pé.

Agradeço ao meu marido pelo apoio, suporte e cumplicidade, por estar ao meu lado nos dias difíceis, oferecendo sua sabedoria e harmonia que alegraram os meus dias e tornaram eles mais fáceis.

Agradeço ao meu orientador pela paciência e por toda a sabedoria compartilhada comigo, por me dar um suporte gigantesco, por sua alegria diária que nunca me deixou desistir, por me ajudar a acreditar em mim mesma, e muitas vezes ver até o que eu não conseguia ver, agradeço cada orientação, cada direcionamento que direcionou o nosso projeto para chegar até o fim, nossa parceria foi o cerne para que esse resultado fosse concluído com sucesso.

Por fim, agradeço também ao programa por ter me aceito, pelas excelentes disciplinas que modelaram o meu trabalho, me tiraram da zona de conforto e auxiliaram na prática como pesquisadora e como professora.

A todos o meu muito obrigada.

RESUMO

PEREIRA, Francielle Santos. **A manifestação das tipologias de conteúdos em práticas na Educação Infantil com modelagem matemática na perspectiva da educação matemática.** Orientador: João Carlos Pereira de Moraes. Ponta Grossa, 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2024.

A presente pesquisa tem como foco os fatores potenciais que estão ligados na manifestação das tipologias de conteúdos presentes nas práticas de modelagem matemática com crianças da Educação Infantil. A problemática que norteou essa pesquisa é: Como as tipologias de conteúdo se manifestam em práticas de modelagem matemática em uma turma de Educação Infantil com crianças de 4 e 5 anos? Tendo como objetivo geral desta pesquisa: analisar as manifestações de tipologias de conteúdos que entram em ação em práticas de modelagem matemática na Educação Infantil. Os objetivos específicos da pesquisa são: a) Identificar conteúdos matemáticos presentes durante uma intervenção com a modelagem matemática; b) Evidenciar os usos e manifestações de conteúdos matemáticos produzidos durante uma intervenção com Modelagem Matemática na Educação Infantil; c) Apontar os limites e potencialidades da Modelagem Matemática no processo de construção de conteúdos matemáticos na Educação Infantil. O referencial teórico base que compõe essa pesquisa consiste na Modelagem Matemática de Burak (2010; 2014). Já para o referencial teórico sobre as questões da Infância, Educação Infantil e o ensino de Matemática na Educação Infantil foram utilizadas as obras de Rolim; Guerra e Tassigny (2008), Savieli et al (2011), Kishimoto (2014) e Smole (2000). A metodologia da pesquisa foi baseada na pesquisa-ação, com as ideias de Thiollent (2003) e Nunes e Infante (1996). A ação foi desenvolvida com crianças de 4 a 5 anos de uma escola municipal de Educação Infantil de uma cidade do interior do estado do Paraná. Para a análise de dados das práticas com a modelagem matemática, recorreremos a análise de dados de Bardin (1997) sob uma perspectiva das tipologias de conteúdo propostas por Zaballa (1992). Os resultados apresentados demonstram que as tipologias de conteúdos entraram em ação nas práticas de modelagem matemática, demonstrando uma amplitude do conhecimento matemático desenvolvido na infância.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação Infantil. Tipologia de Conteúdos.

ABSTRACT

PEREIRA, Francielle Santos. **The manifestation of content typologies in practices in Early Childhood Education with mathematical modeling from the perspective of mathematics education.** Advisor: João Carlos Pereira de Moraes. Ponta Grossa, 2024. Dissertation (Master in Science Teaching and Mathematics Education) - State University of Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2024.

This research focuses on the potential factors that are linked to the manifestation of the types of content present in mathematical modeling practices with children in Early Childhood Education. The problem that guided this research is: How do content typologies manifest themselves in mathematical modeling practices in an Early Childhood Education class with children aged 4 and 5? The general objective of this research is to analyze the manifestations of content typologies that come into play in mathematical modeling practices in Early Childhood Education. The specific objectives of the research are: a) Identify mathematical content present during an intervention with mathematical modeling; b) Highlight the uses and manifestations of mathematical content produced during an intervention with Mathematical Modeling in Early Childhood Education; c) Point out the limits and potential of Mathematical Modeling in the process of constructing mathematical content in Early Childhood Education. The base theoretical framework that makes up this research consists of Burak's Mathematical Modeling (2010; 2014). For the theoretical framework on the issues of Childhood, Early Childhood Education and the teaching of Mathematics in Early Childhood Education, the works of Rolim were used; Guerra and Tassigny (2008), Savieli et al (2011), Kishimoto (2014) and Smole (2000). The research methodology was based on action research, with the ideas of Thiollent (2003) and Nunes and Infante (1996). The action was developed with children aged 4 to 5 from a municipal early childhood education school in a city in the interior of the state of Paraná. To analyze data from practices with mathematical modeling, we used Bardin's (1997) data analysis from the perspective of content typologies proposed by Zaballa (1992). The results presented demonstrate that the content typologies came into play in mathematical modeling practices, demonstrating a breadth of mathematical knowledge developed in childhood.

Keywords: Mathematical Modeling. Child education. Content Typology.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Números de periódicos em cada área de avaliação e com suas respectivas classificações	18
Quadro 2 – Títulos dos periódicos incluídos para análise e seus respectivos artigos	19
Quadro 3 – Artigos selecionados para análise	21
Quadro 4 – Categorização dos trabalhos	23
Quadro 5 – Edições e locais onde já foram realizados os ENEMs.....	32
Quadro 6 – Tendências pedagógicas.....	39
Quadro 7 – Configurações para a ação pedagógica a partir das tendências liberais.....	40
Quadro 8 – Configurações para a ação pedagógica a partir das tendências progressistas.....	42
Quadro 9 – Nomenclatura dos eixos inclusos e não inclusos para a análise	49
Quadro 10 – Nomenclatura, título e autores dos trabalhos	50
Quadro 11 – Estrutura do Relato de experiência	53
Quadro 12 – Quantidade dos elementos que fazem parte da Categoria planejamento.....	56
Quadro 13 – Quantidade elementos que fazem parte da categoria ação	68
Quadro 14 – Quantidade elementos que fazem parte da categoria reflexão do professor	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa ilustrativo do município de Carambeí	28
Figura 2 – Localização do CMEI Canaã	29
Figura 3 – Foto aproximada da entrada do CMEI	29
Figura 4 – O refeitório das crianças	30
Figura 5 – O parque infantil	30
Figura 6 – A biblioteca.....	30
Figura 7 – A Sala de aula.....	31
Figura 8 – Sujeitos de pesquisa 1.....	32
Figura 9 – Sujeitos de pesquisa 2.....	33
Figura 10 – Linha do tempo da educação infantil no Brasil.....	34
Figura 11 – Os seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento.....	46
Figura 12 – Mapa mental do Corpus de pesquisa.....	51
Figura 13 – Votos das comidas preferidas da turma.....	62
Figura 14 – As crianças moldando as massas a partir de um objeto circular encontrado na sala.....	63
Figura 15 – Pizzas de massinhas prontas.....	63
Figura 16 – Divisão das massinhas.....	64
Figura 17 – Separação das cores de tintas para a pintura da maquete dia x noite.....	66
Figura 18 – Pinturas das placas de isopor para a construção das maquetes.....	66
Figura 19 – Maquete realizada para simulação da passagem do dia.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CMEI	Centro Municipal de Educação Infantil
CTDC	Catálogo de Teses e Dissertações da Capes
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PPC	Portal de Periódicos da CAPES
RCNEI	Referencial Curricular para a Educação Infantil
RCP	Referencial Curricular do Paraná
TCLE	Termo de Consentimento de Livre Esclarecimento
TALE	Termo de Assentimento e Livre Esclarecimento
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 A CONSTITUIÇÃO DA PESQUISA	13
1.1 REVISÃO DE LITERATURA	13
1.1.1 Análise das questões levantadas	15
1.1.2 Inferências e caminhos para a pesquisa	22
1.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	22
1.2.1 Base metodológica	22
1.2.2 Caracterização da escola	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	32
2.1 A EDUCAÇÃO INFANTIL	32
2.2 O CONHECIMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL	34
2.2.1 Documentos Legais e o Currículo na Educação Infantil	37
2.3 A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL	39
2.4 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	45
3 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	48
3.1 A CONSTITUIÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO: INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	48
3.2 ABORDAGEM ANÁLITICA DOS DADOS	51
3.3 ANÁLISE DESCRITIVA.....	53
3.3.1 Processo do Diagnóstico.....	53
3.3.2 Prática de modelagem 1: Pizzaria Divertida.....	57
3.3.3 Prática de modelagem 2: Globo Terrestre.....	60
3.3.4 Síntese das apresentações de práticas de modelagem	63
3.4 ANÁLISE CATEGORIAL	64
3.4.1 Conteúdos factuais e conceituais.....	66
3.4.2 Conteúdos procedimentais.....	69
3.4.1 Conteúdos atitudinais	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS.....	76

INTRODUÇÃO

A matemática é o alfabeto que Deus usou para escrever o universo.

Galileu Galilei

Início com essa epígrafe dita por Galileu Galilei (1564-1642), que se traduz em toda constituição desse trabalho: o universo visto por meio da matemática! Desde o início da escrita desse estudo, meu pensamento me remetia ao passado como estudante, de tantas e tantas vezes das quais tive dificuldades em entender a matemática, do medo de errar e de não compreender algum conteúdo que faltou em minha aprendizagem e compreensão, não apenas da matemática, mas do mundo.

Ao iniciar minha vida acadêmica no curso de Pedagogia, dando seguimento ao curso técnico de Formação de Docentes e, ao iniciar minha vida profissional na área da educação, vi em outros alunos a mesma dificuldade que eu sentia. O mesmo pensamento tomava conta de mim: *“quero que esses alunos tenham uma visão diferente da matemática da que eu tive, que ultrapasassem os limites e o medo de errar. Desejo que eles superem a própria dificuldade de aprendizagem voltada a conteúdos matemáticos”*. Reflexões essas que delinearam meu trabalho de conclusão de curso em Pedagogia já na área de Educação Matemática na Educação Infantil.

Posteriormente, enquanto prosseguia na minha trajetória profissional na prefeitura municipal de Carambeí/Paraná, mais uma vez me deparei com diversos obstáculos na aprendizagem matemática dos meus alunos. Sem muito suporte da equipe pedagógica de como eu poderia agir frente a essas adversidades, mais uma vez a dificuldade antes sentida por mim ficou viva. Eis que a vontade de conseguir melhorar essa visão matemática dos meus alunos e contribuir para que eles construíssem uma boa base de aprendizagem que pudesse acompanhá-los durante toda a trajetória futura que eles terão pela frente entrou em ação.

Quando iniciei meu curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM/UEPG) foi-me apresentada a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática¹ pelo meu orientador. Esse campo de pesquisa

¹ Ao longo do texto, utilizaremos o termo Modelagem Matemática para se referir a abordagem Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática de Burak (2019).

era desconhecido para mim até o momento, mas me encantou desde as primeiras leituras. As ideias me remeteram a epígrafe com a qual iniciei a introdução e não poderia ser diferente: *“a matemática pode ser uma forma significativa e potente de realizar a leitura de mundo”*. Esse tema delineou todos os meus pensamentos e trouxe uma luz no fim do túnel para a visão da matemática que eu queria que meus alunos construíssem: *“uma matemática viva, constante, presente e real”*!

Dessa forma, tendo em vista as carências e desafios relacionadas aos conceitos matemáticos vivenciados pelos alunos do Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) onde trabalho, este trabalho tem como objeto de estudo investigar as tipologias de conteúdos evidenciadas na Educação Infantil com alunos de quatro e cinco anos, por meio de uma intervenção com Modelagem Matemática.

Buscando apontar que a utilização da Modelagem Matemática na Educação Infantil como prática pedagógica possibilita as crianças compreenderem a natureza das ações matemáticas, algumas questões instigaram o problema central da pesquisa no seguinte sentido:

Como as tipologias de conteúdo se manifestam em práticas de modelagem matemática em uma turma de Educação Infantil com crianças de 4 e 5 anos?

Para responder o problema de pesquisa esse trabalho tem como objetivo geral: *Analisar as manifestações de tipologias de conteúdos que entram em ação em práticas de modelagem matemática na Educação Infantil.*

Já como objetivos específicos são elencados:

- a) Identificar conteúdos matemáticos presentes durante uma intervenção com a modelagem matemática;
- b) Evidenciar os usos e manifestações de conteúdos matemáticos produzidos durante uma intervenção com modelagem matemática na Educação Infantil;
- c) Apontar os limites e potencialidades da modelagem matemática no processo de construção de conteúdos matemáticos na Educação Infantil.

Para organização do texto da dissertação, elaboramos os escritos em três capítulos: (1) A constituição da pesquisa; (2) Referencial teórico; e (3) Análise de dados.

No capítulo 1, *A Constituição da Pesquisa*, apresentamos dois elementos da constituição do estudo: a revisão de literatura e os aspectos metodológicos. Na revisão de literatura, apontamos uma análise das pesquisas realizadas com Modelagem Matemática na Educação Infantil. Já no percurso metodológico, elaboramos nossas escolhas para a pesquisa - instrumentos, procedimentos, sujeitos, características e modos de análise da pesquisa.

No capítulo 2, *Referencial Teórico*, elaboramos discussões que perpassam o campo da Modelagem Matemática e sua estrutura, a Educação Infantil e a visão de criança e, ainda, as tipologias de conteúdos.

Por fim, o capítulo 3, *Análise de dados*, constituímos as análise dos dados coletados. Priorizamos duas estratégias: análise descritiva - detalhando o processo - e análise interpretativa - elaborando categorias.

1 A CONSTITUIÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo, apontamos a constituição da pesquisa. Em primeiro momento, evidenciamos a elaboração da revisão de literatura, em que se propõe um olhar para o campo da Modelagem Matemática na Educação Infantil. Já, na segunda parte, apresenta-se a construção metodológica para a realização dessa pesquisa.

1.1 REVISÃO DE LITERATURA

Com a intenção de realizar um panorama com relação aos estudos realizados na área de Modelagem Matemática na Educação Infantil no período de 10 anos (entre 2011-2021²), realizou-se um levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (CTDC), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Portal de Periódicos da CAPES (PPC).

Com a finalidade de elencar e demonstrar as pesquisas encontradas, bem como destacar a quantidade de pesquisas que façam menção a Modelagem Matemática nos diferentes níveis educacionais em relação as pesquisas que estão ligadas diretamente a Modelagem Matemática na Educação Infantil, utilizou-se duas combinações de descritores nos bancos de dados: (1) “Modelagem matemática” AND “educação” e (2) “Modelagem matemática” AND “educação infantil”.

Os resultados obtidos estão apresentados a seguir:

Quadro 1: Descrição quantitativa dos dados encontrados nos últimos dez anos.

Modelagem matemática” AND “Educação”		Modelagem matemática” AND “Educação infantil”	
ANO	QUANTIDADE	ANO	QUANTIDADE
2011	57	2011	-
2012	61	2012	-
2013	76	2013	1
2014	69	2014	-
2015	77	2015	-
2016	71	2016	1
2017	83	2017	-
2018	101	2018	1
2019	103	2019	-
2020	95	2020	4
2021	28	2021	1
TOTAL	821	-	8

Fonte: dados da pesquisa.

² Este foi o ano em que se iniciou essa pesquisa.

Esses dados demonstram uma crescente nas pesquisas realizadas nos últimos anos com a temática da modelagem matemática no contexto educacional no sentido geral (821). Este quantitativo de pesquisas encontradas reduz bruscamente quando substituímos o termo “Educação” por “Educação infantil”, gerando um total de 8 trabalhos nos mesmos 10 anos. Apontando a redução em mais de 99% no resultado de pesquisas encontradas quando o termo “Educação infantil” é acrescentado no campo dos descritores. Ou seja, em suma, menos de 1% das pesquisas encontradas sobre Modelagem Matemática na educação tem relação direta com a Educação Infantil.

Mesmo nesses termos, as pesquisas encontradas que relacionam os descritores (de acordo com o quadro 1), nesses 8 trabalhos encontrados 2 deles são Artigos e os outros 6 são trabalhos como teses e dissertações. Para os 8 trabalhos, elaborou-se uma análise de inclusão e exclusão dos trabalhos. Os critérios utilizados foram pensados de forma em que os objetivos mais se assemelhavam com o trabalho de pesquisa a ser desenvolvido aqui.

Dessa forma, esse trabalho utilizou como critério de inclusão: (a) Pesquisas em que a criança fosse o sujeito da pesquisa e (b) trabalhos em que a modelagem matemática estivesse diretamente ligada no contexto de Educação Infantil. Para exclusão, os critérios utilizados foram trabalhos com dados insuficientes, como somente resumos e palavras-chave. Com base nessa análise e os critérios inclusão/exclusão foram destacados 7 trabalhos entre dissertações (6 estudos) e artigos (1 estudo), apresentados no quadro 2.

Com a finalidade de otimizar os resultados, cada trabalho recebeu um termo de identificação (ID) de A à G em respectiva ordem cronológica, a natureza (TIPO) de cada pesquisa: D (dissertação) – ou A (artigo).

Quadro 2 – Identificação dos trabalhos selecionados:

ID	Ano	Tipo	Título	Autor
A	2013	D	Modelagem Matemática na educação infantil: Uma estratégia de ensino com crianças de 4 a 5 anos.	Silva
B	2016	D	Modelagem Matemática na Educação Infantil: Contribuições para a Formação da Criança	Bella
C	2019	D	Modelagem matemática com crianças de 5 e 6 anos no município de Pinhais - P	Marcondes; Silva
D	2019	A	Modelagem Matemática na Educação Infantil: considerações a partir de uma prática educativa com crianças de 3 e 4 anos	Abbeg
E	2020	D	A Modelagem Matemática como favorecedora da aprendizagem na Educação Infantil	Zampirolli
F	2020	D	Modelagem matemática e raciocínio proporcional na educação infantil	Coutinho

G	2021	D	Competências em atividades de modelagem matemática na educação infantil'	Rezende
---	------	---	--	---------

Fonte: dados da pesquisa

Com o material levantado, elaborou-se a análise a partir de algumas perguntas:

- (a) Qual a faixa etária das crianças/sujeito nos trabalhos de dissertações e artigos?
- (b) Quais conteúdos foram trabalhados com a modelagem matemática?
- (c) Quais referências, além da Modelagem Matemática, são utilizadas nos estudos?
- (d) Quais as dificuldades e potencialidades da prática com Modelagem Matemática na Educação Infantil?

1.1.1 Análise das questões levantadas

Como ressaltado no item anterior, a análise dos trabalhos levantados foi produzida a partir de quatro questões. A seguir, apontam-se inferências para cada uma delas.

Para a questão: “*Qual a faixa etária das crianças/sujeito nos trabalhos de dissertações e artigos?*”, como resultado, no trabalho A, B, C, E e G a pesquisa desenvolvida envolvia crianças na faixa etária 4 e 5 anos. Já nos trabalhos D e F a faixa etária das crianças era de 3 e 4 anos. Não foram encontrados dados nos trabalhos selecionados das pesquisas que desenvolvessem com crianças de creche na faixa etária entre 0 a 3 anos.

Isso corrobora as discussões empreendidas por Moraes (2021), em que ressalta as poucas pesquisas em Educação Matemática para crianças bem pequenas. Além disso, em outro estudo (Moraes, 2020), o autor apresenta que, mesmo nos cursos de Pedagogia a Educação Matemática para esta etapa é esquecida.

Já quanto a pergunta: “Quais conteúdos³ foram trabalhados com a modelagem matemática?”, como resposta a essa questão, o quadro 3 demonstra os conteúdos abordados.

Quadro 3 – Conteúdos abordados

Trabalhos	Conteúdos abordados:
A	A geometria, quantidades, classificação, seriação, ordenação
B	Brincadeiras antigas e Contação de histórias.
C	Grande, pequeno; lateralidade; noções de espaço e ritmo; contagem; conceitos de medidas, simetria, meio, noção de tempo; quantidade; Sequenciação; ordenação;

³ Conteúdo aqui é entendido como elaboração de pensamento para além de somente conceitual, podendo ser também procedimental ou atitudinal.

D	a classificação, noção espacial, pesos e medidas, compreensão do conjunto dos números naturais, seriação, noções de quantidade: “mais / menos”, “maior / menor”, noções sobre geometria espacial.
E	O corpo em movimento Linguagem Matemática Partes do corpo e suas funções: cabeça, membros inferiores e superiores, joelho, cotovelo, olho nariz, boca, orelha, ombro, pescoço, umbigo, queixo, testa, bochecha, sobrancelha, cabelo, dentes, costas, unhas, cílios, cintura, palma da mão, calcanhar, rosto / Linguagem verbal e não verbal grande/pequeno; maior/menor; alto/baixo; Linguagem oral e escrita
F	Estruturas lógicas; Estruturação temporal; Números e contagem oral; Conceitos matemáticos e Grandezas e medidas
G	Não traz um conteúdo propriamente dito, mas faz algumas referências aos conteúdos estabelecidos nos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.

Fonte: Dados da pesquisa.

Após levantamento sobre os conteúdos abordados nos trabalhos com a modelagem matemática, pudemos analisar algumas tipologias dos conteúdos presentes nas pesquisas de acordo com Zabala (1998), é importante ressaltar que quando analisadas as transcrições de cada trabalho podemos encontrar manifestações de todas as tipologias de conteúdo dentro dos trabalhos analisados, porém como objetivo nessa etapa do é realizar um levantamento dos temas trabalhados estabelecemos aqui as tipologias de conteúdo predominante em cada trabalho.

No trabalho A de Silva (2013), a atividade com a massinha para o jogo corrida de cavalos trouxe os temas da geometria, quantidade, seriação etc. Podemos indicá-la como um conteúdo procedimental, uma vez que inclui regras, técnicas e métodos dirigidos para a realização de um objetivo. Dessa forma, no jogo as regras e técnicas foram respeitadas e realizadas.

O mesmo podemos dizer do trabalho B de Bella (2016). O estudo conta com atividades e brincadeiras antigas, como a amarelinha, que requer habilidade e estratégia, um conjunto de ações ordenadas, respeitando ainda a linha contínua entre o motor e o cognitivo, uma das fortes características dos conteúdos procedimentais.

No trabalho C, produzido por Marcondes e Silva (2019), a contagem, lateralidade e sequenciação são conteúdos resultantes da atividade sobre ordenação de looks de uma atividade realizada em grupo. Nesse sentido, tiveram como predominante a tipologia de conteúdos atitudinais presente na cooperação e ajuda do grupo para conseguir montar os looks das roupas utilizando uma sequência estabelecida.

No trabalho D de Abbeg (2019), a atividade realizada com os alunos de uma brincadeira na gangorra evidenciou os conteúdos com pesos e medidas, bem como mais e menos. Incluem habilidades e procedimentos para atingir um objetivo, que

consistia em equilibrar em uma gangorra um pacote de 5 quilogramas de arroz e pacotes de 1 quilograma de feijão. Dessa forma, foi necessário calcular e classificar os pacotes para conseguir o equilíbrio, caracterizando assim os conteúdos como procedimentais.

No trabalho E, elaborado por Zampirolli (2020), é realizado a contação de história e são explorados os personagens da história como os anões e gigantes, onde tem-se o debate sobre maior e menor, alto/baixo. Sendo confeccionado as personagens da história em um tamanho semelhante ao que as crianças imaginam. Esses dados precisavam utilizar fatos e os conceitos sobre quem era o maior e quem era o menor, mais alto e mais baixo, fazendo assim uma correlação com a aprendizagem dos conteúdos factuais.

Utilizando dos mesmos critérios, no trabalho F (Coutinho, 2020) foi realizado uma atividade com contagem e quantidade dos ovos de dinossauros, emergindo conteúdos factuais. Para o estudo desta tipologia, de acordo com Zabala (1998), devem ser utilizadas estratégias que favorecem a aprendizagem através da repetição, sendo esse o caso da relação entre número e quantidade presentes na atividade da contagem dos ovos de dinossauros.

No trabalho G, elaborado por Rezende (2021), foi realizada uma votação entre os personagens favoritos de um desenho e foram levantados dados de quantidade do resultado da votação. Dessa forma, os conteúdos são conexões que se estabelecem entre axiomas matemáticos no processo de assimilação dos votos com a quantidade final, estabelecendo uma conexão com o conhecimento prévio de sequência numérica e quantidade com a relação número quantidade. Sendo assim, a tipologia dos conteúdos conceituais trata de atividades que favoreçam a construção de um conceito e novos conteúdos possam se relacionar com conhecimentos prévios.

A partir dos trabalhos de A a G, podemos observar que as pesquisas de modelagem matemática na Educação Infantil envolvem diferentes tipologias de conteúdos. Percebe-se, ainda, que muitas vezes os conteúdos ultrapassaram o trabalho tradicional de ensino da matemática.

No trabalho A são evidenciadas práticas com roda de conversa, musicalização, contação de história, reprodução de um cavalo com massinha para confecção de um jogo (Silva, 2013). As atividades possibilitam autonomia, interação, manifestações de artes plásticas, além da exploração dos alunos sobre as partes do corpo do cavalo, pelos, cores etc.

No trabalho B, antes das atividades foi realizado uma pesquisa com os pais sobre as brincadeiras antigas e, após essa pesquisa, as brincadeiras foram reproduzidas com as crianças, favorecendo assim a imersão das crianças em diferentes linguagens e vivências além das experiências corporais com movimentação ampla e respeito pelos desejos das crianças (Bella, 2016).

No trabalho C (Marcondes; Silva), a autora projetou algumas imagens da turma da Mônica e suas vestimentas, em que a Mônica estava escolhendo uma roupa. Posterior a isso, as crianças precisavam montar alguns looks seguindo uma sequência criada por eles mesmos. Nessa atividade, a leitura e interpretação de imagem, a imaginação, a exploração a tentativa entre o erro e o acerto estiveram presentes.

No Trabalho D, as crianças precisavam medir os alimentos para calcular o peso da gangorra, nesse sentido a atividade foi capaz de incentivar a exploração, curiosidade e conhecimento sobre o mundo físico (Abbeg, 2019).

Na atividade realizada com as crianças no trabalho E (Zampirolli, 2020) foi realizada a contação de uma história: “Os anõezinhos e o Gigante”. Percebemos que os conteúdos aqui possibilitaram as crianças experiências de narrativa, apreciação e interação com a linguagem oral e escrita, suportes e gêneros textuais.

No trabalho F foi realizada uma atividade sobre os dinossauros onde as crianças se envolveram em uma pesquisa sobre suas próprias curiosidades com o tema (Coutinho, 2020). Então foram abordados assuntos como extinção dos dinossauros, espécies, reprodução etc. Promovendo a curiosidade, indagação e conhecimento das crianças em relação ao tempo e a natureza além do conhecimento da biodiversidade, pois, em um dos relatos da autora, outros temas surgiram, como os répteis e a semelhança de alguns com os dinossauros.

No trabalho G, o tema escolhido pelas crianças foi o desenho animado a Masha e o Urso, havendo uma votação para a escolha do personagem favorito da sala (Rezende, 2021). Sendo assim, uma das atividades entre as crianças era sobre o Urso e seu habitat. Os alunos debateram em roda de conversa sobre o habitat dos animais e sobre as moradias das pessoas. Esse trabalho aponta os conteúdos da vida na terra, recursos naturais, habitats e diferentes tipos de moradia.

Nesse contexto, ante aos conteúdos matemáticos e não matemáticos é indispensável que possamos conceber a infância e todas as suas singularidades. O brincar é portanto uma atividade natural do cotidiano da criança, mas ela vai além disso. Para Savieli et al (2011, p. 124) “É sobretudo, uma atividade social e cultural.

[...] A brincadeira é um espaço de investigação e construção de conhecimentos sobre si mesma e sobre o mundo”. O referencial Curricular do Paraná (2020, p. 29) também traz esse conceito ao afirmar que “Brincadeiras e interações acontecem diariamente entre as crianças e representam o direito a infância, a viver e crescer em um ambiente lúdico e prazeroso que lhes proporcione segurança e confiança”.

A partir dessas considerações, entendemos que há uma ampliação da elaboração de conteúdos (Zabala, 1998), que sejam capazes de promover o desenvolvimento integral dos indivíduos, considerando suas necessidades e interesses, bem como suas identidades linguísticas, étnicos e culturais, em conformidade com a realidade a qual o aluno está inserido.

Para responder à questão: “quais referências, além da Modelagem Matemática, são utilizadas nos estudos?” Apresentamos o quadro a seguir:

Quadro 4: Referências utilizadas

TRABALHOS	REFERÊNCIAS ALÉM DA MODELAGEM MATEMÁTICA
A	Abordam além da modelagem matemática, a metodologia das linguagens geradoras como uma estratégia, concepções e princípios em conteúdos programáticos mais expressivos e significativos que estabelecem uma ponte entre a modelagem e os conteúdos programáticos. Assim encontram-se referências de Gabriel Andrade de Junqueira Filho em sua obra: <i>“Linguagens geradoras: seleção e articulação de conteúdos em educação infantil.”</i>
B	Trata sobre o processo de interação entre as crianças e se baseia em brincadeiras antigas e contação de histórias, para isso utilizam Vygotsky como referência em sua principal teoria do desenvolvimento de zona proximal e a capacidade das crianças em resolver problemas. A autora utiliza em sua pesquisa as referências a obra de Vygotsky: <i>“A formação social da mente”</i> e sua biografia <i>Vygotsky</i> escrita por <i>Geraldo Magela Machad.</i>
C	Se baseiam nas competências matemáticas desenvolvidas por alunos da educação infantil, uma aprendizagem por competências, em seus aspectos sociais, emocionais, cognitivos e físicos em uma prática de modelagem matemática. Utilizam referências Manuel Barbosa em sua obra <i>“A formação de professores face às novas prioridades da escola: Inventário de competências para promover a cidadania.”</i> Barbara Lutaif Bianchini, Gabriel Loureiro de Lima, Eloiza Gomes e Joelma Iamac Nomura em sua obra <i>“Competências matemáticas: perspectivas da SEFI e da MCC.”</i>
D	Abordam aspectos do raciocínio proporcional derivadas de uma prática de modelagem matemática permitindo a identificação e descrição de aspectos do raciocínio proporcional. Para isso os autores utilizaram de referência Lais Maria Costa Pires de Oliveira e Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino com a obra <i>“Formação de professores em comunidades de prática : frações e raciocínio proporcional.”</i>
E	Analisa a construção de conhecimento das crianças em uma prática de modelagem matemática por meio da Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud, exemplificando os teoremas em ação que surgem através das crianças no decorrer das atividades, para isso a autora utiliza referências de Marco Antônio Moreira em <i>A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a investigação nesta área.</i> Alguns trabalhos traduzidos de Gérard Vergnaud: <i>“A criança, a Matemática e a realidade.”</i> <i>“Teoria dos Campos Conceituais.”</i> <i>“La théorie des champs conceptuels.”</i> <i>“O que é aprender? Por que Teoria dos Campos Conceituais?”</i> <i>“Quais questões a teoria dos campos conceituais buscar responder?”</i>
F	Defendem uma sequência de intervenção para solução de problemas, colocando a criança como corresponsável pelo aprendizado, para as soluções utilizam as autoras

	Kátia Stocco Smole, Maria Ignez Diniz e Patrícia Cândido em sua obra: <i>“Resolução de problemas: matemática.”</i>
G	Se baseia em referenciais teóricos no desenvolvimento do pensamento lógico matemático. Referenciando Jean Piaget para explicitar as fases do desenvolvimento cognitivo do ser humano em sua obra <i>“Gênese das estruturas lógicas elementares.”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao observarmos os referenciais teóricos, corroboramos ao dito por Moraes (2021), as pesquisas em Educação Matemática têm forte foco em questões da psicologia cognitivista. Embora esta seja pertinente, para que ampliemos a área, seria necessário outro modo de ver e pensar a infância (Moraes, 2020).

Além das questões já levantadas, buscamos também identificar: “quais as dificuldades e potencialidades da prática com Modelagem Matemática na Educação Infantil foram vivenciadas nos trabalhos selecionados?”.

Alguns trabalhos relacionam as práticas com a modelagem com as dificuldades e potencialidades vivenciadas, porém nem todos os trabalhos têm esse relato. Para tanto, relacionamos aqui as dificuldades encontradas nos trabalhos:

No trabalho A (Silva, 2013), a maior dificuldade foi a falta de tempo, para fazer uma síntese em que pudessem repetir as atividades a fim de acompanhar os novos avanços nas situações de práticas de modelagem matemática. Outra dificuldade relatada foi quanto ao tamanho das salas, que acabou resultando em muita aglomeração nos momentos das situações de aprendizagem.

No trabalho C (Marcondes; Silva, 2019), a dificuldade foi quanto a assiduidade dos alunos na turma, o que acabou comprometendo de certa forma algumas situações de aprendizagem com poucos alunos presentes. Outra dificuldade foi as respostas dos alunos. A pesquisadora relatou que não fez perguntas “muito certeiras” para as crianças e isso acabou implicando em poucas respostas e poucos momentos em que as crianças expuseram seus pensamentos.

Já no trabalho D (Abbeg, 2019), a dificuldade relatada foi sobre uma das atividades das crianças que foi realizada em grupo. A autora aponta que as crianças tiveram uma dificuldade de trabalhar em conjunto para atingir o objetivo proposto na atividade.

Por sua vez, no trabalho F (Coutinho, 2020), a pesquisadora relata que uma dificuldade que as crianças tiveram nas situações de aprendizagem foi quanto a nomenclatura de duas espécies de dinossauros: bípede e quadrúpede.

Por fim, no trabalho G (Rezende, 2021), os pesquisadores relatam a dificuldade na defasagem de conceitos e conteúdos matemáticos com as crianças da Educação Infantil.

Não foram encontrados relatos de possíveis dificuldades quanto a execução das atividades ou no decorrer do trabalho de pesquisa nos trabalhos B e E.

No que diz respeito as potencialidades da prática da modelagem matemática nos trabalhos selecionados podemos destacar:

No trabalho A (Silva, 2013), a modelagem matemática foi considerada uma estratégia de ensino capaz de contribuir no processo de construção de conhecimentos matemáticos, raciocínio lógico, do desenvolvimento da linguagem e da autonomia diante da resolução das situações.

No trabalho B (Bella, 2016), o decorrer da pesquisa assumiu a responsabilidade de formar conceitos matemáticos, além de percepções e conceitos sociais e culturais. A modelagem favoreceu, também, a construção da inteligência emocional das crianças, graças à interdisciplinaridade do tema ou das brincadeiras realizadas.

O trabalho C (Marcondes; Silva, 2019), por sua vez, destacou que a prática com a modelagem matemática é capaz de ensinar os alunos da Educação Infantil a pensar, raciocinar e modelar matematicamente, além de induzir os alunos a compreender e resolver problemas, produzir modelos matemáticos e avaliar soluções.

No trabalho D (Abbeg, 2019), a modelagem matemática configurou-se como uma alternativa para explorar o raciocínio proporcional, pois além de promover a problematização e a investigação de uma situação que tem como tema um brinquedo, foi capaz de trabalhar a modelagem matemática com a ludicidade em foco.

Já no trabalho E (Zampirulli, 2020), a modelagem matemática mostrou-se uma proposta metodológica de ensino adequada para a Educação Infantil, ao colaborar com a aprendizagem das crianças segundo o currículo previsto para esse nível de ensino, conseguindo adequar atividades interdisciplinares em trabalhos em grupo promovendo a interação.

O trabalho F (Coutinho, 2020) evidencia que a prática com a modelagem matemática contribui para a interação, construção dos conhecimentos de maneira lúdica, promovendo a participação da criança em sua totalidade. Além disso, a prática é capaz de estimular a criatividade e promover o trabalho entre os diferentes campos de conhecimentos na Educação Infantil.

No trabalho G (Rezende, 2021), a modelagem matemática assume um papel de facilitador na aprendizagem das crianças que se sentem motivadas e valorizadas em seu processo de escolarização.

1.1.2 Inferências e caminhos para a pesquisa

A partir dessa revisão, podemos observar que o trabalho com modelagem matemática na Educação Infantil mostra-se como uma possibilidade na construção de conhecimentos e conceitos matemáticos, delineando, dessa forma, uma aprendizagem pautada na compreensão e investigação, incentivando a interação e a capacidade de resolver problemas.

Baseando-se nesses trabalhos é possível perceber que a Modelagem Matemática diversas vezes apresenta conteúdos matemáticos e não matemáticos, manifesta diversas aprendizagens e diferentes tipologias de conteúdo. Assim, é concebível que no caminho da nossa pesquisa possamos adotar uma perspectiva epistemológica da matemática não como um conteúdo restrito e rigidamente focado na aprendizagem de conceitos pré-estabelecidos.

As diretrizes delineadas em documentos oficiais, incluindo a BNCC (BRASIL, 2017) e o currículo do Paraná (Paraná, 2012), referentes ao ensino de conceitos matemáticos e não matemáticos nesse nível, compartilham semelhanças com as intenções para a prática metodológica da Modelagem Matemática adotadas no decorrer desse trabalho.

Diante desse processo e da nova obrigatoriedade com os objetivos de aprendizagem e competências trazidas pela BNCC (BRASIL, 2017) para a educação infantil nossa pesquisa teceu análises e inferências da Tipologia de Conteúdos como forma de análise das manifestações das crianças de educação infantil utilizando a Modelagem Matemática como metodologia de ensino.

1.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

Nesse momento, apresentamos a perspectiva teórica-metodológica da pesquisa, o campo de realização e os sujeitos. Outros detalhes da metodologia serão vistos no capítulo de análise de dados.

1.2.1 Base metodológica

Esse estudo segue uma abordagem de pesquisa qualitativa. Segundo Godoy (1995, p. 21), nesta abordagem, “o pesquisador vai a campo buscando captar o fenômeno em estudo a partir da perspectiva de pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes”. Assim, estamos interessados no que pensam as crianças a partir da intervenção realizada no Centro Municipal de Educação Infantil Canaã, no município de Carambeí - Paraná.

O processo de produção de dados aconteceu com base na pesquisa-ação. Conforme destaca Franco (2005 p.483):

A pesquisa-ação, estruturada dentro de seus princípios geradores, é uma pesquisa eminentemente pedagógica, dentro dessa perspectiva de ser o exercício pedagógico, configurado como uma ação que cientificiza a prática educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos na prática.

Dessa forma, fez-se necessária a utilização de técnicas de pesquisa elaboradas, fatores vistos como desafios para que essa atuação pedagógica possa se tornar funcional e efetiva. Na pesquisa-ação, o objetivo é de equacionar os problemas através das soluções e supostas ações que sejam capazes de transformar determinada realidade.

Para Nunes e Infante (1996, p. 100), “a pesquisa-ação é predominantemente didática e trabalha com a noção de que todos os processos definidos que recebem “insumos” podem ser transformados e utilizados”. Estes autores citam algumas ferramentas que podem ser utilizadas no desenvolvimento da pesquisa-ação, entre elas data-se a observação direta das atividades e condições de trabalho. Isto é, “a simples observação pode fornecer informações sobre, por exemplo, disposição física (lay-out) do local, disponibilidade de equipamentos, ritmo e natureza do trabalho” (Nunes; Infante, 1996, p. 100).

Além dos instrumentos já levantados, os autores destacam as entrevistas como ferramentas para o processo de pesquisa-ação. Estas são ferramentas utilizadas para coletar as informações do problema de pesquisa, estando estruturadas num roteiro de perguntas. Outra, ainda, é a folha de diagnóstico, que consiste na “descrição do problema: o que é, quando ocorre, onde ocorre, quem é afetado, quem são os responsáveis pelas atividades onde o problema ocorre e com que frequência ocorre” (Nunes; Infante, 1996, p. 101).

Já, segundo Thiollent (2003), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Surge então a importância ao enfatizar a necessidade de um levantamento inicial, que é necessário para coletar dados e informações referentes ao cotidiano e as rotinas presentes no local da pesquisa, analisando (quem faz, como faz, quando faz etc.) e seguindo o pressuposto de um levantamento complementar:

Orientado pelas observações inicialmente levantadas, engloba, além da apuração de peculiaridades de cada rotina, aspectos como índice de erros, idas e vindas desnecessárias, tempos entre as diversas etapas de procedimento, volumes (frequência de ocorrências), demandas etc (Nunes; Infante, 1996, p. 101).

Trata-se nesse momento de estabelecer uma ordem de organização dentro da pesquisa-ação seguindo seus princípios e concepções. De acordo com as ideias de Thiollent (2003), nesse momento, adotamos um ponto de partida e elaboramos um roteiro. Para Thiollent (2003, p. 47), “o planejamento de uma pesquisa-ação é muito flexível”. Dessa forma, não segue uma série de fases rigidamente ordenadas.

Assim, embora as fases estejam ordenadas elas não seguem uma linha do tempo específica, justamente por ter esse caráter flexível dentro da pesquisa-ação. As fases admitem um ponto de partida: “*fase exploratória*” e um ponto de chegada: “*divulgação dos resultados*”. Segundo Thiollent (2003), existe uma multiplicidade de caminhos que podem ser escolhidos dependendo da circunstância em que a pesquisa se encontra, muitas vezes precisando infringir a ordem em função de eventuais problemas que possam surgir.

Portanto as fases apresentadas aqui fazem parte de um roteiro pré-estabelecido para a necessidade em que se encaixa a pesquisa. Dessa forma, as fases *a priori*⁴ para a nossa pesquisa se apresentam da seguinte forma e são pautadas em Thiollent (2003) e Nunes e Infante (1996).

1) *Fase exploratória*: Nessa fase, estabelece-se um primeiro levantamento da situação, dos problemas prioritários e das eventuais ações. De acordo com Thiollent (2003, p. 48), “trata-se de detectar apoios e resistências, convergências e

⁴ São elencadas como fases *a priori*, considerando que estas foram norteadas para o roteiro da pesquisa de campo, apresentado mais a frente.

divergências posições otimistas e céticas”. É a fase de definir uma estratégia metodológica de pesquisa, pesquisa de campo, pesquisa teórica, planejamento de ações.

2) *O tema da pesquisa*: seleciona-se o problema prático e a área de conhecimento que serão abordados. Assim, como destaca Thillent (2003, p. 50), “de modo geral, o tema deve ser definido de modo simples e sugerir o problema e o enfoque que serão selecionados”. Dessa forma, o tema pode ser definido e relacionado a um campo delimitado. Além disso, de acordo com Thillent (2003, p. 51), “sm certos casos, o tema é de antemão determinado pela natureza e pela urgência do problema encontrado na situação”.

3) *Seminário*: O papel do seminário consiste em examinar, tomar decisões e discutir o processo de investigação. De acordo com Thiollent (2003, p.58), “a partir do conjunto de informações processada, o seminário produz material. Parte deste material é de natureza “teórica” (análise conceitual etc.). Outra parte é de natureza empírica (levantamentos, análise da situação, etc.)”. Em suma, ainda segundo Thiollent (2003), esse é o momento em que todos as fases anteriores se encontram delineadas: o tema e os problemas da pesquisa, a problemática e as hipóteses de pesquisa, organização das atividades.

4) *Coleta de dados*: A coleta de dados é efetuada através da observação. De acordo com Thiollent (2003), as principais técnicas de pesquisa são a entrevista e questionários convencionais.

No que diz respeito à informação já existente, diversas técnicas documentais permitem resgatar e analisar o conteúdo de arquivos [...] Alguns pesquisadores recorrem também a técnicas antropológicas: observação participante, diários de campo, história de vida, etc (Thiollent, 2003, p. 64).

Todas as informações coletadas nessa fase são analisadas e interpretadas. É importante ressaltar que, ainda de acordo com Thiollent (2003, p. 64), “é possível obter informações principalmente de modo coletivo, sem administração de questionários individuais”. Deste modo, ao pensar no tratamento dessas informações obtidas na coleta de dados, “o processamento das informações requer uma função argumentativa dando relevo e conteúdo social a interpretações” (Thiollent, 2003, p. 64).

5) *Processo de aprendizagem*, na pesquisa-ação esse processo é interpretado como uma capacidade de aprendizagem que é associado ao processo de investigação, pois as situações investigadas circundam de informações e produções.

Seguindo a aprendizagem, temos aquilo que Thiollent (2003) chama de Saber formal/Saber informal, que atribui dentro da pesquisa ação como uma estrutura mediatizada de saberes. Sendo o primeiro, baseado em saberes formais de especialistas, e, o segundo, firmado na experiência concreta dos participantes. Nunes e Infante (1996) compartilham das ideias do saber formal e saber informal:

Os produtos finais serão o resultado desse encontro de saberes: de um lado, o saber de quem faz no dia-a-dia, o saber institucional, possivelmente acrítico. De outro, o saber dos pesquisadores, o saber teórico e crítico. E desse encontro de saberes colocados tecnicamente nas discussões que resultarão propostas de modificação dos procedimentos (Nunes, Infante, 1996, p. 103).

6) *Plano de ação*: Dentro dos temas levantados por Thiollent (2003) em sua organização de roteiros, temos o que ela chama de Plano de ação. Este adquire a responsabilidade de planejar as ações baseadas nos objetivos da pesquisa. É o momento de pensar na intervenção com precisão, quem são os autores ou as unidades da intervenção, os objetivos e métodos de ação e critérios para avaliação etc.

7) *Intervenção*: para embasar mais profundamente o tema do plano de ação, pautamo-nos em Nunes e Infante (1996) na fase denominada por eles como *intervenção*, que decorre no estudo das possibilidades de resolução para os problemas levantados. Nunes e Infante (1996, p.103) afirmam que, nessa etapa, “inicia-se o processo de escolha das opções e sua aprovação, com discussões sucessivas com todos os servidores, principalmente com os gerentes (tomadores de decisão)”. Assim, a ação nessa etapa é realizada com o intuito de realizar a solução de um problema.

8) *Acompanhamento ou avaliação*: Para Nunes e Infante (1996 p. 103), a realização do acompanhamento, ou seja, a fase de acompanhamento destina-se a avaliar a implementação das propostas de intervenção. Estando o cumprimento dessa fase resultante do acordo entre organização e pesquisadores. Thiollent (2003) constata que as ações são o resultado daquilo que precisa ser feito para resolver o problema.

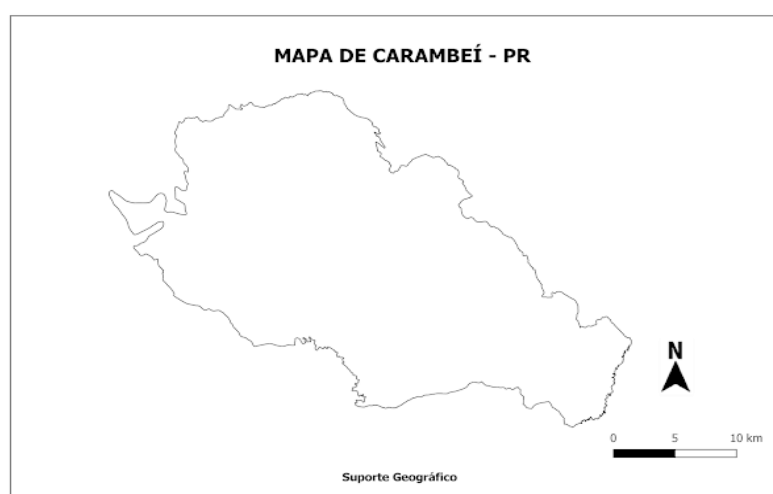
As implicações da ação aos níveis individuais e coletivos devem ser explicitadas e avaliadas em termos realistas evitando criar falsas expectativas entre os participantes no que diz respeito aos problemas da sociedade global (Thiollent, 2003, p. 71).

Desse modo, é necessário a avaliação dentro da realidade ao qual a pesquisa está ocorrendo, sempre levando em conta o aspecto sociocultural de todo o contexto.

1.2.2 Caracterização da escola⁵

O Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) Canaã fica localizado no Município de Carambeí - PR, o qual localiza-se a uma distância de quase 23 km de Ponta Grossa - PR. Com uma área territorial de 649,680km² de extensão e uma população de 24.225 (IBGE, 2021), o município de Carambeí está localizado na região dos campos gerais no interior do Paraná no centro da bacia leiteira e produtora de grãos dos Campos Gerais.

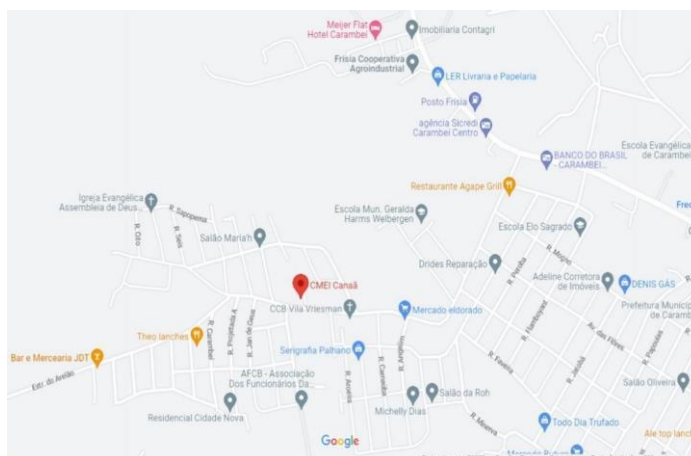
Figura 1: Mapa ilustrativo do município de Carambeí



Fonte: Suporte Geográfico 2019

O CMEI Canaã está situado na região mais afastada do centro da cidade de Carambeí - PR, conforme mostra a imagem extraída do *Google Maps* (2021):

⁵ Vale ressaltar que a escola autorizou a divulgação do seu nome, bem como os dados elencados nessa seção.

Figura 2: Localização do CMEI Canaã

Fonte: Google Maps – 2023

O CMEI Canaã foi fundado em 23 de fevereiro de 2010, em tempo de período integral no atendimento de crianças de 04 meses a 6 anos de idade. Localizado no bairro AFCB. Na época de sua inauguração, o CMEI tinha como diretora Luciane Juanita Los.

Figura 3: Foto aproximada da entrada do CMEI

Fonte: a autora.

Em seu espaço físico, a escola dispõe de diretoria, sala dos professores, biblioteca, doze salas de aula, cozinha, refeitório, almoxarifado, banheiro (feminino e masculino), um deles pátio com brinquedos de parque infantil (escorregador, gangorra, gira-gira).

Figura 4: O refeitório das crianças:



Fonte: A autora

Figura 5: O parque infantil



Fonte: a autora

Figura 6: A biblioteca



Fonte: a autora

Figura 7: A sala de aula



Fonte: a autora

Atualmente, o CMEI conta com 35 funcionários distribuídos entre a equipe de gestão, professores e serviços gerais, 164 alunos distribuídos em 12 turmas, em período integral desde o berçário até o infantil 5.

A proposta pedagógica do Centro Municipal de Educação Infantil Canaã busca a integração da criança através do desenvolvimento dos aspectos biológicos, psicológicos, intelectuais e socioculturais. A instituição ainda desenvolve suas capacidades de maneira heterogênea, a educação tem por função criar condições para o desenvolvimento integral de todas as crianças.

Assim, a escola trabalha com o respeito à diversidade dos alunos como parte integrante de sua proposta. Deste modo, enseja-se: (a) conduzir o educando a aceitação do outro e suas diferenças e particularidades, temperamento, habilidades e conhecimento etnia e credo religioso; (b) considerar as possibilidades de aprendizagem que se apresentam nas diferentes faixas de idade; (c) atuar no desenvolvimento de capacidades envolvendo uma ordem física, afetiva, cognitiva, ética, estética, de relação interpessoal e inserção social.

1.2.3 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta pesquisa foram 17 crianças da turma de infantil 5 do CMEI Canaã que frequentam a escola em período integral. A turma é formada por alunos

que residem no bairro AFCB, bairro em que o CMEI é localizado, abrangendo também a vila mais próxima Jardim Eldorado que, além de ter casas urbanas, possui também casas na parte rural. Assim, os alunos convivem com diferentes realidades.

Em relação a classe econômica das famílias não existe uma uniformidade na renda. Segundo dados retirados do Projeto Político e Pedagógico do CMEI, 42% das famílias recebem até dois salários mínimos, 39% recebem até um salário, 14% recebem até três salários mínimos e 5% recebem mais de três salários. Assim, os alunos tem contato com diferentes classes sociais dentro do ambiente escolar.

A turma do infantil 5 possui 11 meninos e 7 meninas, com uma média de idade de 5 e 6 anos. A fim de manter a confidencialidade dos sujeitos, o nome real das crianças será omitido e substituído pelas letras em sequência alfabética de A a Z.

Essa turma é mesclada entre alunos que iniciaram desde o berçário no estabelecimento de ensino e outros alunos que iniciaram no infantil 4 (4 anos), contudo eles estão juntos desde 2021 onde a professora e atual pesquisadora está acompanhando a turma nesses anos, dessa forma possuem um grau de intimidade e conhecimento entre si e a professora proporcionado pelo tempo em que estão juntos.

São crianças bastante participativas em sua maioria, e espontâneas. Algumas crianças são mais falantes que outras, gostam de expor sua opinião, suas ideias e possíveis dúvidas.

Uma característica bem forte também é a participação dos pais dessa turma em momentos escolares das crianças, são pais bastante ativos no meio escolar e participativos das atividades e relação família x escola.

Figura 8: sujeitos de pesquisa 1



Fonte: a autora

Figura 9:sujeitos de pesquisa 2



Fonte: a autora

Vale ressaltar que, para a realização da pesquisa, foi entregue termos de esclarecimento ético para pais e crianças. Além disso, a pesquisadora manteve-se aberta para explicações em qualquer momento sobre a realização da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

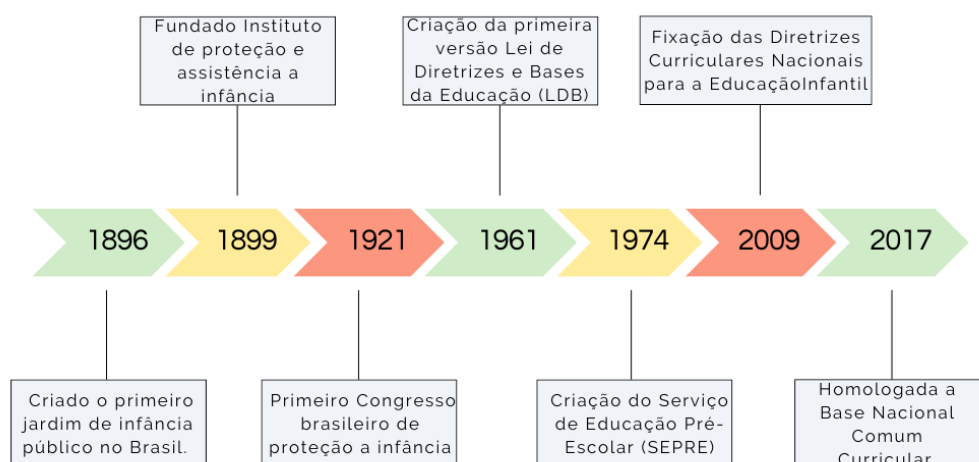
Conforme Smole (2000), o trabalho com a matemática nas escolas de Educação Infantil está velado em uma prática de treinar as crianças a darem respostas corretas, acreditando que o conhecimento matemático se fundamentará em explicitações claras e precisas dos professores. No entanto, segundo Smole (2000, p.62), “a clareza de uma explicação pode ser aparente para quem a constrói, mas não para quem acompanha a exposição do raciocínio alheio”.

Nesse sentido, buscaremos compreender este espaço da Educação Infantil. Abordaremos aqui o histórico da Educação Infantil no Brasil, alguns documentos que regem a docência nessa etapa da Educação Básica, bem como algumas temáticas e práticas sociais da infância que estão presentes diariamente nas salas de Educação Infantil.

Tratamos, também, da matemática na Educação Infantil. Abordamos a modelagem matemática como metodologia para a prática de resolução de problemas, bem como elucidamos a respeito da tipologia de conteúdos presentes nas situações de aprendizagem em uma prática com modelagem matemática.

2.1 A EDUCAÇÃO INFANTIL

Figura 10: Linha do tempo da educação infantil no Brasil:



Fonte: Elaborado pela autora.

A Educação Infantil no Brasil teve seu início com o primeiro jardim de infância que foi criado em 1875 na cidade do Rio de Janeiro (Kuhlmann Júnior, 2012). Segundo

Savieli *et al* (2011, p. 34), “a instituição era destinada a atender a alta aristocracia da época”. Nesse período, já eram defendidas a criação de instituições que pudessem dar assistência para crianças com pouca condição econômica, porém este feito apenas se concretizou em 1896 com o surgimento do primeiro jardim de infância público na cidade de São Paulo e uma creche vinculada a fábrica de tecidos de Corcovados, com a finalidade de atender as crianças cujas mães eram operárias que trabalhavam na fábrica (Paschoal; Machado, 2009).

O número de creches no país foi aumentando consideravelmente e buscavam dar assistência a classe trabalhadora. Com o fortalecimento da classe operária e a vinda dos europeus para o Brasil, os trabalhadores reivindicaram seus direitos trabalhistas como educação e cuidado com os filhos durante sua jornada de trabalho. Segundo Savieli *et al* (2011, p. 35), “alguns donos de fábricas cederam benefícios aos trabalhadores, dentre eles a implantação de creches e jardins de infância para os filhos dos empregados, com o intuito de uma melhora na produção”.

Em 1908, foi implantada no Brasil a primeira creche aberta para a população, cuja finalidade era de receber filhos dos operários que não podiam pagar por uma instituição privada (Paschoal; Machado, 2009). Aqui uma informação pertinente de acordo com Savielli *et al* (2011) é de que as creches tinham um caráter voltado completamente ao assistencialismo como alimentação e higiene, já o jardim de infância trazia uma concepção pedagógica onde buscava o desenvolvimento e a educação das crianças.

O crescimento da área industrial durante a primeira e segunda guerra mundial teve como resultado uma grande oscilação na economia do Brasil, mas apesar disso as indústrias continuaram crescendo, mesmo durante a segunda guerra mundial, já que o Brasil exportava seus produtos para suprir o vazio de muitos países causados pela guerra (Kuhlmann Júnior, 2012).

No século XX, diversos foram os investimentos na área educacional, ampliando o número de escolas públicas e universidades (Paschoal; Machado, 2009). Em 1921, ocorreu o 1º Congresso Brasileiro de Proteção à Infância. Neste evento foram discutidos, segundo Savieli *et al* (2011), com maior ênfase a questão da Educação Infantil.

Com o passar do tempo e com a Educação Infantil ganhando cada vez mais notoriedade e atenção, a nomenclatura foi sofrendo ajustes. Antes creche e jardim de

infância conseguiam separar duas classes sociais, mas aos poucos as instituições começaram a utilizar as nomenclaturas para diferenciar o tipo de atendimento.

Os marcos legais foram trazendo maior visibilidade para a educação infantil, mais debates e leis foram vinculando-se ao direito de aprendizagem. Com a criação da primeira versão da Lei de Diretrizes e Bases da educação em 1961 a educação infantil passou por um grande processo de valorização que contemplando um espaço de aprendizagem e desenvolvimento. Garantindo também mais para frente, a divisão de duração em cada etapa de ensino e obrigatoriedade a partir dos 4 anos de idade.

No ano de 2009, o país teve um aumento de 41.506 creches á 104.224 por meio da Sinopse Estatística do Censo Escolar segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP). Apesar de uma grande expansão das instituições de Educação Infantil no Brasil de maneira significativa e sucessivamente, o “aumento do número de estudos e pesquisas nessa área , é necessário prestar atenção no que se refere à qualidade da Educação Infantil” (Savieli *et al*, 2011, p. 40).

Historicamente a educação infantil passou por diversas reestruturações deixando de lado a exclusiva afirmação de que era um lugar destinado apenas para cuidados, e ganhando espaço em pautas educacionais capazes de garantir sua aprendizagem e desenvolvimento integral, dessa forma:

A Educação Infantil vem caminhando para uma crescente de reestruturação, abertura de vagas, e valorização como etapa escolar. Vem se tornando cada vez mais evidente a sua importância para o desenvolvimento da criança e construção do conhecimento, tanto no âmbito da escola como familiar e social da criança. A partir da diversidade de estratégias propostas pelo profissional da Educação Infantil, o aluno, nesta etapa, tem acesso a uma fonte riquíssima de interação e socialização de saberes (PINHEIRO e ZIEDE, 2014, p. 98).

Nesse sentido, é importante atentar-se ao fato exposto por Pinheiro e Ziede (2014) de que a educação infantil necessita de uma diversidade de estratégias e prosta educacionais. A partir desses ideais temos dois documentos norteadores que foram estabelecidos para a educação infantil com a finalidade de orientar o trabalho pedagógico de acordo com as necessidades e interesses das crianças.

Com o surgimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação (DCN) o currículo para essa etapa da educação foi ganhando cada vez maior notoriedade e possibilidades para as crianças por meio de vivências e experiências significativas, e a partir desse documento temos como base norteadora do currículo para a educação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) um documento

normativo que tem a reponsabilidade de nortear o trabalho dentro de cada etapa da educação, assume na educação infantil a responsabilidade de referência para as escolas, para os currículos, e a prática pedagógica.

Dessa forma, como afirma Kuhlmann (2012) a educação infantil tem seu caráter educativo estabelecido, resultado de grandes lutas e que vem passando por mudanças historicamente. Seguindo essas ideias, as práticas pedagógicas precisam estar atreladas nos documentos norteadores da educação infantil como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – 1996, as Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) – 2009, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – 2017.

2.2 O CONHECIMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A inserção dos elementos lúdicos dentro da prática docente é um importante recurso para a aprendizagem, tendo em vista a importância destes elementos no desenvolvimento integral da criança, pois, segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil:

Brincar é uma das atividades fundamentais para o desenvolvimento da identidade e da autonomia. O fato de a criança, desde muito cedo, poder se comunicar por meio de gestos, sons e mais tarde representar determinado papel na brincadeira faz com que ela desenvolva sua imaginação. Nas brincadeiras as crianças podem desenvolver algumas capacidades importantes, tais como a atenção, a imitação, a memória, a imaginação. Amadurecem também algumas capacidades de socialização, por meio da interação e da utilização e experimentação de regras e papéis sociais. (Brasil, 1998, p. 21)

É natural da criança se envolver em atividades construtivas, onde a brincadeira acaba se tornando aprendizado. Assim, na Educação Infantil, o lúdico deve ser indissociável com a aprendizagem pois a brincadeira faz uma ponte direta com o imaginário e a comunicação com as crianças (Maluf, 2011).

Conforme Rolim, Guerra e Tassigny (2008), quando se fala no brincar, a criança cria uma zona de desenvolvimento proximal que lhe permite através do brinquedo e da brincadeira, desempenhar diversas funções.

Durante o brincar, ela se solta e se permite mais, vai além do comportamento habitual para sua idade e de suas atitudes diárias. Ela se torna maior do que realmente é na realidade. Assim, o brincar vai despertar aprendizagens que se desenvolverão e se tornarão parte das funções psicológicas consolidadas do indivíduo (Rolim; Guerra; Tassigny, 2008, p. 179)

Para tanto, é importante que a ação educacional também seja planejada e com objetivos previamente delineados, para que assim sejam alcançados com qualidade. Segundo Kishimoto (2014, p. 83), “a ação lúdica proporcionada pelo brincar tem essa potencialidade de penetrar e integrar campos das Ciências da educação”. O brincar é uma atividade natural da criança e está presente desde os seus primeiros anos de vida, portanto é uma atividade social e cultural que exige um olhar atento e devida valorização.

Nesse sentido, cabe pensar na realidade em que as crianças estão inseridas e sua vinculação com as experiências vividas por elas. Finco, Barbosa e Faria (2015) ressaltam que os campos de experiência apresentam um modo de conceber a organização das aprendizagens e suas relações com a experiência das crianças. Para os autores (Finco; Barbosa; Faria, 2015, p. 192), “é possível observar e denominar o movimento que as crianças realizam desde suas primeiras investigações no e de mundo, compondo o seu percurso curricular na simultaneidade que constitui a sua história de vida”. Para isso, elas devem um aprofundamento diferenciado nas abordagens de acordo com a faixa etária.

Em abordagem semelhante, Zabala (1998) aponta que algumas aprendizagens que se realizam na escola não são explícitas no currículo. Estas se configuram como currículo oculto. Segundo o autor (Zabala, 1998), precisamos nos desprender da limitação que a palavra conteúdo nos traz, e compreendê-la como tudo o que deve ser aprendido para atingir algum objetivo e que inclui não apenas habilidades cognitivas, mas também outras habilidades. Dessa forma, o termo conteúdo assume o papel de expressar aquilo que devemos aprender. Nessa ideia:

Os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais. Portanto, também serão conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social (Zabala, 1998, p. 150).

Nessa perspectiva, criam-se assim o que chamamos de conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais que, nesse contexto, adquirem uma responsabilidade de contribuir para a análise de uma prática educativa reflexiva.

Conteúdos factuais:

Os conteúdos factuais são aqueles que envolvem “conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares” (Zabala,

1998, p.41). Um exemplo seria a data de descoberta de um país, nomes de lugares, pessoas ou objetos, lugares, alturas de monumentos, eventos em locais específicos (Coll *et al*, 2000).

Esses conteúdos têm uma característica indubitável “sua singularidade e seu caráter, descritivo e concreto, são um traço definidor” (Zabala, 1998, p. 41). Por terem essas características, sua aprendizagem contempla em sua grande maioria a memorização e repetição. É possível reconhecer que os alunos aprenderam conteúdo factual pois esse quase sempre pode ser reproduzido oralmente ou por escrito literalmente como ele foi ensinado (Coll *et al*, 2000).

Conteúdos conceituais:

Este refere-se aos conceitos e princípios. São relações mais abstratas. “Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que tem características comuns e os princípios se referem as mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos” (Zabala, 1998, p. 42). Não se pode afirmar ter aprendido um conceito ou princípio sem entender o significado. Desta forma, pode-se determinar que o conteúdo conceitual foi aprendido quando o aluno for capaz de desenvolver ideias com determinado conceito ou princípio, sabendo usá-lo para explicar, entender ou expor um fenômeno (Coll *et al*, 2000).

A aprendizagem dos conteúdos conceituais está ligado a atividades que viabilizem a percepção do conceito para que esse possa estar diretamente ligado na aceção de conhecimentos ou situações para construção de novos argumentos.

Conteúdos procedimentais:

Um conteúdo procedimental contempla as “regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os procedimentos – é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo” (Zabala. 1998, p. 43).

Essas ações são realizadas para um objetivo, temos como exemplo de conteúdos procedimentais a leitura, escrita, o desenho, o cálculo, a classificação, tradução, observação etc (Coll *et al*, 2000). Esses conteúdos assumem uma característica em comum: indicar ação ou um conjunto de ações.

Conteúdos atitudinais:

Dentro dos conteúdos atitudinais, podemos englobar diversos conteúdos que estão atrelados aos valores, atitudes e normas (Coll *et al*, 2000). Para Zabala (1998), esses grupos são por natureza diferenciados, mas em algum momento dentro do contexto dos conteúdos atitudinais eles apresentam a necessidade de uma aproximação específica.

Eles dividem-se da seguinte forma: os valores são princípios éticos que permitem que as pessoas façam julgamentos sobre suas ações; as atitudes são a tendência das pessoas de agir de certa forma em diferentes situações, determinando assim a forma como uma pessoa se comporta de acordo com certos valores; e as normas são “padrões ou regras de comportamento que devemos seguir em determinadas situações que obrigam a todos os membros de um grupo social” (Zabala, 1998, p. 47). Deste modo, as normas dão o indicativo dos limites aos quais um grupo social pode ou não pode seguir.

2.2.1 Documentos Legais e o Currículo na Educação Infantil

A Educação Infantil vem modificando e fortalecendo-se historicamente desde que ela surgiu no Brasil e no mundo. Hoje reconhecida dentro da Educação Básica como uma das etapas da Educação Básica e direito da criança (Abramowicz, 2003). Nesse sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB 9394/1996, nos garante acesso a todas as crianças de forma igualitária e assegura em seu artigo 29 que:

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 (Brasil, 2017, p.22).

Assim, firma-se o compromisso com o desenvolvimento integral da criança. Esta perspectiva deve findar-se em ações pedagógicas intencionais capazes de englobar objetos e objetivos de aprendizagem pertinentes para a infância. Atualmente, esta configuração apresenta-se na Base Nacional Curricular Comum - BNCC (Brasil, 2017).

A BNCC coloca-se como documento de equidade, onde todas as instituições devem tomar como base, a fim de equilibrar os conhecimentos, competências e

habilidades em todas as etapas da Educação Básica, tanto no ensino público quanto privado (Brasil, 2017). A BNCC é entendida como o documento oficial que define os direitos de aprendizagem e desenvolvimento e os objetivos que norteiam a elaboração do Currículo Nacional (Brasil, 2017).

De acordo com o Referencial curricular do Paraná (2020), o desenvolvimento da primeira versão da BNCC foi aberto para consulta entre setembro de 2015 e março de 2016, mas sua versão definitiva apenas foi disponibilizada em 2017.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2017, p. 7).

No que compete aos currículos, a LDB estabelece em seus artigos 9, inciso IV, que cabe a União:

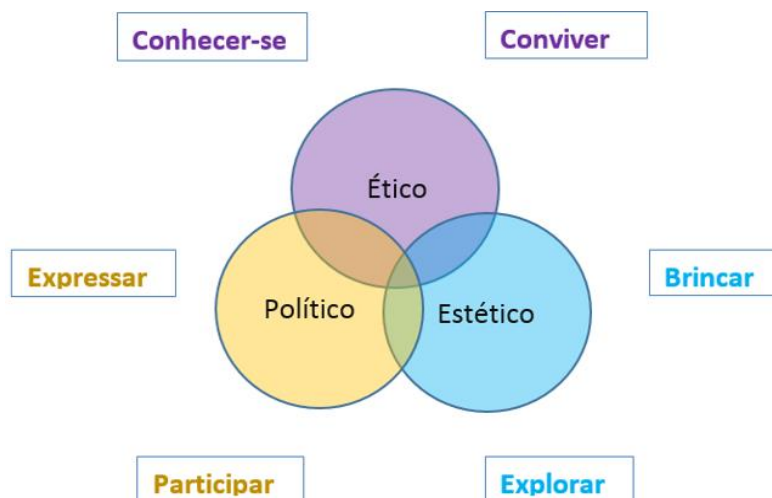
estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (Brasil, 1996, p. 12).

Nessa relação, deseja-se a elaboração de conteúdos educacionais que sejam capazes de promover o desenvolvimento integral dos indivíduos. Segundo o Referencial Curricular do Paraná (2020), o Conselho Nacional de Educação designou Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN) na orientação dos currículos.

Dessa forma, os documentos seguem em conformidade um com o outro, pautando-se nos princípios estabelecidos por todos os documentos, reafirmando, assim, o compromisso de ambos na formação da aprendizagem e do desenvolvimento integral dos alunos (Oliveira, 2010).

Assim, os princípios estabelecidos no Referencial Curricular do Paraná estão pautados em seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento e que se relacionam aos princípios éticos, políticos e estéticos e devem assegurar, de acordo com a BNCC:

as condições para que as crianças aprendam em situações nas quais possam desempenhar um papel ativo em ambientes que as convidem a vivenciar desafios e a sentirem-se provocadas a resolvê-los, nas quais possam construir significados sobre si, os outros e o mundo social e natural (Brasil, 2017, p. 37)

Figura 11: Os seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento

Fonte: Referencial Curricular Do Paraná (2020, p. 33)

Nesse sentido, a BNCC (2017, p. 40) compreende na Educação Infantil que as “aprendizagens e o desenvolvimento das crianças têm como eixos estruturantes as interações e a brincadeira, assegurando-lhes os direitos de conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se”.

Assim, as experiências, saberes e conhecimentos se relacionam com o cotidiano da criança nos quais a BNCC se estrutura em cinco campos de experiência:

Quadro 5: Campos de experiências de acordo com a Base Nacional Comum Curricular:

O eu, o outro e o nós	É na interação com os pares e com adultos que 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. Conforme vivem suas primeiras experiências sociais (na família, na instituição escolar, na coletividade), constroem percepções e questionamentos sobre si e sobre os outros, diferenciando-se e, simultaneamente, identificando-se como seres individuais e sociais. Ao mesmo tempo que participam de relações sociais e de cuidados pessoais, as crianças constroem sua autonomia e senso de autocuidado, de reciprocidade e de interdependência com o meio. Por sua vez, na Educação Infantil, é preciso criar oportunidades para que as crianças entrem em contato com outros grupos sociais e culturais, outros modos de vida, diferentes atitudes, técnicas e rituais de cuidados pessoais e do grupo, costumes, celebrações e narrativas. Nessas experiências, elas podem ampliar o modo de perceber a si mesmas e ao outro, valorizar sua identidade, respeitar os outros e reconhecer as diferenças que nos constituem como seres humanos (Brasil, 2017, p. 40).
Corpo, gestos e movimentos:	Com o corpo (por meio dos sentidos, gestos, movimentos impulsivos ou intencionais, coordenados ou espontâneos), as crianças, desde cedo, exploram o mundo, o espaço e os objetos do seu entorno, estabelecem relações, expressam-se, brincam e produzem conhecimentos sobre si, sobre o outro, sobre o universo social e cultural, tornando-se, progressivamente, conscientes dessa corporeidade. Por meio das diferentes linguagens, como a música, a dança, o teatro, as brincadeiras de faz de conta, elas se comunicam e se expressam no entrelaçamento entre corpo, emoção e linguagem. As crianças conhecem e reconhecem as sensações e

	funções de seu corpo e, com seus gestos e movimentos, identificam suas potencialidades e seus limites, desenvolvendo, ao mesmo tempo, a consciência sobre o que é seguro e o que pode ser um risco à sua integridade física. Na Educação Infantil, o corpo das crianças ganha centralidade, pois ele é o partícipe privilegiado das práticas pedagógicas de cuidado físico, orientadas para a emancipação e a liberdade, e não para a submissão. Assim, a instituição escolar precisa promover oportunidades ricas para que as crianças possam, sempre animadas pelo espírito lúdico e na interação com seus pares, explorar e vivenciar um amplo repertório de movimentos, gestos, olhares, sons e mímicas com o corpo, para descobrir variados modos de ocupação e uso do espaço com o corpo (tais como sentar com apoio, rastejar, engatinhar, escorregar, caminhar apoiando-se em berços, mesas e cordas, saltar, escalar, equilibrar-se, correr, dar cambalhotas, alongar-se etc.) (Brasil, 2017, p. 41).
Traços, sons, cores e formas	Conviver com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, locais e universais, no cotidiano da instituição escolar, possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens, como as artes visuais (pintura, modelagem, colagem, fotografia etc.), a música, o teatro, a dança e o audiovisual, entre outras. Com base nessas experiências, elas se expressam por várias linguagens, criando suas próprias produções artísticas ou culturais, exercitando a autoria (coletiva e individual) com sons, traços, gestos, danças, mímicas, encenações, canções, desenhos, modelagens, manipulação de diversos materiais e de recursos tecnológicos. Essas experiências contribuem para que, desde muito pequenas, as crianças desenvolvam senso estético e crítico, o conhecimento de si mesmas, dos outros e da realidade que as cerca. Portanto, a Educação Infantil precisa promover a participação das crianças em tempos e espaços para a produção, manifestação e apreciação artística, de modo a favorecer o desenvolvimento da sensibilidade, da criatividade e da expressão pessoal das crianças, permitindo que se apropriem e reconfigurem, permanentemente, a cultura e potencializem suas singularidades, ao ampliar repertórios e interpretar suas experiências e vivências artísticas (Brasil, 2017, p. 41).
Escrita, fala, pensamento e imaginação:	Desde o nascimento, as crianças participam de situações comunicativas cotidianas com as pessoas com as quais interagem. As primeiras formas de interação do bebê são os movimentos do seu corpo, o olhar, a postura corporal, o sorriso, o choro e outros recursos vocais, que ganham sentido com a interpretação do outro. Progressivamente, as crianças vão ampliando e enriquecendo seu vocabulário e demais recursos de expressão e de compreensão, apropriando-se da língua materna – que se torna, pouco a pouco, seu veículo privilegiado de interação. Na Educação Infantil, é importante promover experiências nas quais as crianças possam falar e ouvir, potencializando sua participação na cultura oral, pois é na escuta de histórias, na participação em conversas, nas descrições, nas narrativas elaboradas individualmente ou em grupo e nas implicações com as múltiplas linguagens que a criança se constitui ativamente como sujeito singular e pertencente a um grupo social. Desde cedo, a criança manifesta curiosidade com relação à cultura escrita: ao ouvir e acompanhar a leitura de textos, ao observar os muitos textos que circulam no contexto familiar, comunitário e escolar, ela vai construindo sua concepção de língua escrita, reconhecendo diferentes usos sociais da escrita, dos gêneros, suportes e portadores. Na Educação Infantil, a imersão na cultura escrita deve partir do que as crianças conhecem e das curiosidades que deixam transparecer. As experiências com a literatura infantil, propostas pelo educador, mediador entre os textos e as crianças, contribuem para o desenvolvimento do gosto pela leitura, do estímulo à imaginação e da ampliação do conhecimento de mundo. Além disso, o contato com histórias, contos, fábulas, poemas, cordéis etc. propicia a familiaridade com livros, com diferentes gêneros literários, a diferenciação

	entre ilustrações e escrita, a aprendizagem da direção da escrita e as formas corretas de manipulação de livros. Nesse convívio com textos escritos, as crianças vão construindo hipóteses sobre a escrita que se revelam, inicialmente, em rabiscos e garatujas e, à medida que vão conhecendo letras, em escritas espontâneas, não convencionais, mas já indicativas da compreensão da escrita como sistema de representação da língua (Brasil, 2017, p. 42).
Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações:	As crianças vivem inseridas em espaços e tempos de diferentes dimensões, em um mundo constituído de fenômenos naturais e socioculturais. Desde muito pequenas, elas procuram se situar em diversos espaços (rua, bairro, cidade etc.) e tempos (dia e noite; hoje, ontem e amanhã etc.). Demonstram também curiosidade sobre o mundo físico (seu próprio corpo, os fenômenos atmosféricos, os animais, as plantas, as transformações da natureza, os diferentes de materiais e as possibilidades de sua manipulação etc.) e o mundo sociocultural (as relações de parentesco e sociais entre as pessoas que conhece; como vivem e em que trabalham essas pessoas; quais suas tradições e seus costumes; a diversidade entre elas etc.). Além disso, nessas experiências e em muitas outras, as crianças também se deparam, frequentemente, com conhecimentos matemáticos (contagem, ordenação, relações entre quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc.) que igualmente aguçam a curiosidade. Portanto, a Educação Infantil precisa promover 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. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano. (Brasil, 2017, p. 42)

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos referenciais da Base Nacional Comum Curricular.

2.3 A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A matemática está presente em nossas vidas desde o momento em que nascemos e vai nos acompanhar, não somente no período em que estamos na escola ou na universidade, mas em toda a nossa vida. Nesse sentido,

Uma proposta de trabalho de matemática para a educação infantil deve encorajar a exploração de uma grande variedade de idéias matemáticas relativas a números, medidas geometria e noções rudimentares de estatística, de forma que as crianças desenvolvam e conservem um prazer e uma curiosidade acerca da matemática (Smole, 2000 p. 62).

A aprendizagem matemática é importante em todas as etapas de ensino e o primeiro contato do educando com ela é na Educação Infantil. Este momento pode ser o fator determinante para que essa matemática seja entendida, significativamente vivenciada e compreendida (Moraes, 2021). Segundo Smole (2000), “no seu processo de desenvolvimento, a criança vai criando várias relações entre objetos e situações vivenciadas por ela e, sentindo a necessidade de solucionar um problema”.

Nessa relação, coincide a elaboração de conteúdos educacionais que sejam capazes de promover o desenvolvimento integral dos indivíduos considerando suas necessidades e interesses, bem como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais, em conformidade com a realidade a qual o aluno está inserido afirmando também compromissos de equidade (Moraes, 2020). Neste contexto, a BNCC considera:

Na Educação Infantil, as condições para que as crianças aprendam em situações nas quais possam desempenhar um papel ativo em ambientes que as convidem a vivenciar desafios e a sentirem-se provocadas a resolvê-los, nas quais possam construir significados sobre si, os outros e o mundo social e natural (Brasil, 2017, p. 30).

Em visão semelhante a BNCC, Lorenzato (2015), as práticas docentes podem e devem atrelar-se a conteúdos capazes de envolver e instigar os alunos a resolver problemas, buscar respostas, garantindo assim experiências significativas capazes de promover o conhecimento. Partindo desse pressuposto, os docentes precisam buscar diferentes estratégias de ensino.

Segundo Carvalho e Gil Pérez (2011), o desenvolvimento de uma problemática no ensino deve acontecer de forma que os alunos consigam explicitar concepções espontâneas, construindo hipóteses onde as ideias e produções passam a ocorrer com facilidade. Nestas situações, a criança passa a atuar como protagonista, vivenciando e solucionando desafios quando provocada a resolvê-los, construindo não somente hipóteses das problemáticas como também conhecimentos sobre si (Moraes, 2021).

Segundo a BNCC, na Educação Infantil, as aprendizagens e o desenvolvimento das crianças se baseiam na interação e na brincadeira. Assim, para garantir os direitos de conviver, brincar, explorar, etc,

A Educação Infantil precisa promover 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. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano (Brasil, 2017, p. 43).

Dessa forma, as práticas investigativas, apropriação e construção de hipóteses devem começar já na primeira etapa da Educação Básica (Lorenzato, 2015; Moraes, 2020). Em sentido semelhante, Savieli *et al* (2011) ressaltam que essa fase é uma das mais importantes em relação ao desenvolvimento e apropriação de conhecimento das criança, pois a aprendizagem é resultado da “interação

indivíduo/meio, que é mediatizada por outro indivíduo mais experiente, cujas práticas e crenças culturais são transmitidas – promovendo zonas mais amplas de desenvolvimento crítico” (Savieli *et al*, 2011, p. 114).

A matemática, como já apresentada até aqui, é um campo que deve ser problematizado desde a Educação Infantil. Dizer isto, não é sinônimo de defendermos uma educação baseada em memorização e no tradicionalismo (Moraes, 2021). Espera-se uma Educação Matemática com a infância que seja uma das diversas formas de pensar, problematizar e compreender o mundo (Moraes, 2021). Nesse sentido, Smole (2000) questiona o fato de as crianças serem conduzidas nas escolas somente para noções numéricas, reconhecimento de algarismos, nome dos números e sequência numérica.

Para a autora (Smole, 2000), o trabalho pedagógico a partir de problemas é uma intervenção mais adequada para crianças, pois propões uma matemática que enfatiza o exercício do pensar da infância, não restringindo-se a ideia de treinar as crianças a dar uma resposta correta sobre os conceitos acerca da matemática. Caminha-se, deste modo, para um ensino de matemática capaz de fazê-las compreender a natureza das ações matemáticas (Moraes, 2021).

Hoje é sabido que as crianças não entram na escola sem qualquer experiência matemática, e desenvolver uma proposta que capitalize as ideias intuitivas das crianças, sua linguagem própria e suas necessidades de desenvolvimento intelectual requer bem mais que tentar fazer com que os alunos recitem corretamente a sequência numérica (Smole, 2000, p. 62).

O trabalho com a matemática nas escolas de Educação Infantil, segundo Smole (2000), deve encorajar e incentivar a exploração de diversas ideias matemáticas, priorizando que as crianças desenvolvam e conservem um prazer e uma curiosidade acerca da matemática. Assim, a realidade, experiências e linguagem natural das crianças passam a incorporar a sua aprendizagem.

De acordo com Moraes (2021), a infância não fica restrita a uma etapa de vida, e sim a uma condição de experiência humana. A partir desta ideia, devemos nos preocupar como as experiências matemáticas são vividas pelas crianças e como, na condição de professores, oportunizamos que elas ocorram. Nesse ponto, não cabe a nós anteciparmos saberes e conhecimentos matemáticos cabíveis a níveis mais avançados, para as crianças pequenas. Segundo Moraes (2021, p. 77), “se assim o fizéssemos, perderíamos a oportunidade de explorar e deixar que o sujeito explore as experiências que só são possíveis na infância”. Nesse sentido, o trabalho com a

matemática, as vivências e experiências precisam ser respeitadas e vivenciadas de acordo com a maturidade e idade em que se encontram as crianças.

Ao retornarmos para a BNCC, percebemos discussões semelhantes. O documento aponta seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento para a criança: Conhecer-se, conviver, brincar, explorar, expressar, participar. Esses direitos estão explícitos nos campos de experiências da BNCC. No que compete aos conteúdos matemáticos, estes ficam mais evidentes (não exclusivos) no último campo de experiência, intitulado: *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*.

É importante ressaltar que no trabalho com a BNCC, os conteúdos não ficam separados e restritos apenas a uma disciplina isolada (Moraes, 2021). No campo: *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*, os conteúdos tem relação com as ciências e matemática, de acordo com o quadro X elas apresentam relações com o espaço, tempo, espaço físico, fenômenos naturais, culturais, atmosféricos e conhecimentos matemáticos etc.

Dentro desse campo de experiência, os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento estabelecidos para crianças pequenas (5 anos), estão estipulados pelo Referencial Curricular do Paraná (Paraná, 2018):

Quadro 6: Objetivos de Aprendizagem e desenvolvimento segundo o campo de experiência: *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*.

(EI03ET01) Estabelecer comparações de comparação entre objetos observando suas propriedades.
(EI03ET02) Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.
(EI03ET03) Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.
(EI03ET04) Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.
(EI03ET05) Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
(EI03ET06) Relatar fatos importantes sobre seu nascimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade.
(EI03ET07) Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.
(EI03ET08) Expressar medidas (massa, altura etc.) construindo gráficos básicos.

Fonte: a autora, com base nos objetivos de aprendizagens estipulados no Referencial Curricular do Paraná.

Nesse sentido, notamos que os elementos trazidos pelo Referencial Curricular do Paraná (Paraná, 2018) estão mais atrelados para a ação que a criança deve por em evidência do que com conteúdos estanques a serem decorados/memorizados no espaço escolar.

2.4 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A matemática está presente na vida de todos, tanto da vida escolar dos alunos quanto no dia a dia, nessa mesma linha de pensamento, a modelagem matemática busca explicar matematicamente fenômenos do cotidiano estabelecendo relações, realizando prognósticos e definindo resoluções.

Segundo o dicionário Aurélio: “a matemática é uma ciência que estuda números, formas e cálculos”.

Para os parâmetros curriculares nacionais:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (Brasil, 1997, p. 19):

De acordo com Aragão (2016) matemática é vista como uma ciência natural que está em processo constante de construção, expansão e revisão dos seus conceitos, assim a modelagem não é um conceito novo, sendo ela tão antiga quanto a própria matemática. A modelagem matemática segundo Burack(2019) oferece uma característica de protagonismo para as crianças na hora da escolha de tema e de resolução das problemáticas apresentadas.

Nesse sentido a Matemática aqui representa a capacidade de transformar situações da realidade em problemas matemáticos os quais as soluções devem ser entendidas na linguagem usual. Assim, a modelagem matemática assume um papel de metodologia pois:

A modelagem, como uma metodologia para o ensino da matemática tem os encaminhamentos para as atividades sugeridos, a partir de cinco etapas[...] Escolha do tema; Pesquisa exploratória; Levantamento do(s) problema(s); Solução do(s) problema(s) e o desenvolvimento de conteúdos e da

matemática relacionada ao tema; Análise crítica das soluções; (Burak, 2019, p. 102)

Sobre essas etapas, Burak (2004) especifica cada uma delas:

Escolha do tema: A modelagem matemática apoia-se em temas levantados pelo grupo que podem ser formados por três ou vários participantes. Para Burak (2019, p.102) Esses temas “Podem envolver brincadeiras, esportes, atividades industriais, econômicas e comerciais, prestação de serviços e outros interesses do grupo”.

Pesquisa exploratória: Exige uma postura investigativa crítica, e mais atenta aos fatos. É uma etapa importante no avanço da experiência de campo, tomando como princípio a intervenção adequada em que são considerados todas as dimensões e aspectos que constituem a realidade, nessa etapa os dados coletados podem ser tanto de natureza qualitativa, quanto a quantitativa.

Levantamento do(s) problema(s): Essa etapa é decorrente dos dados obtidos na pesquisa exploratória, a partir dessa ação investigativa e levantamento de dados o grupo poderá formular os problemas que estão em maior necessidade e interesse.

Solução do(s) problema(s) e o desenvolvimento de conteúdos e da matemática relacionada ao tema: Nessa quarta etapa a finalidade é a resolução dos problemas levantados pelo grupo.

Nesse momento, na modelagem matemática é a etapa em que se faz uso de todas as ferramentas matemáticas disponíveis. Na resolução de um problema ou de uma situação-problema, os conteúdos matemáticos ganham importância e significado. (Burak, 2019 p.103)

É o momento de rever conteúdos já estudados ou apresentar novos conteúdos se necessário.

Análise crítica das soluções: Quinta e última etapa prevê uma análise das soluções encontradas. Este é o momento de considerar e avaliar as hipóteses levantadas durante a fase de formulação do problema. Nessa etapa para Burak (2019 p.104) “Possibilita tanto o aprofundamento de aspectos matemáticos como dos aspectos não matemáticos envolvidos no tema”.

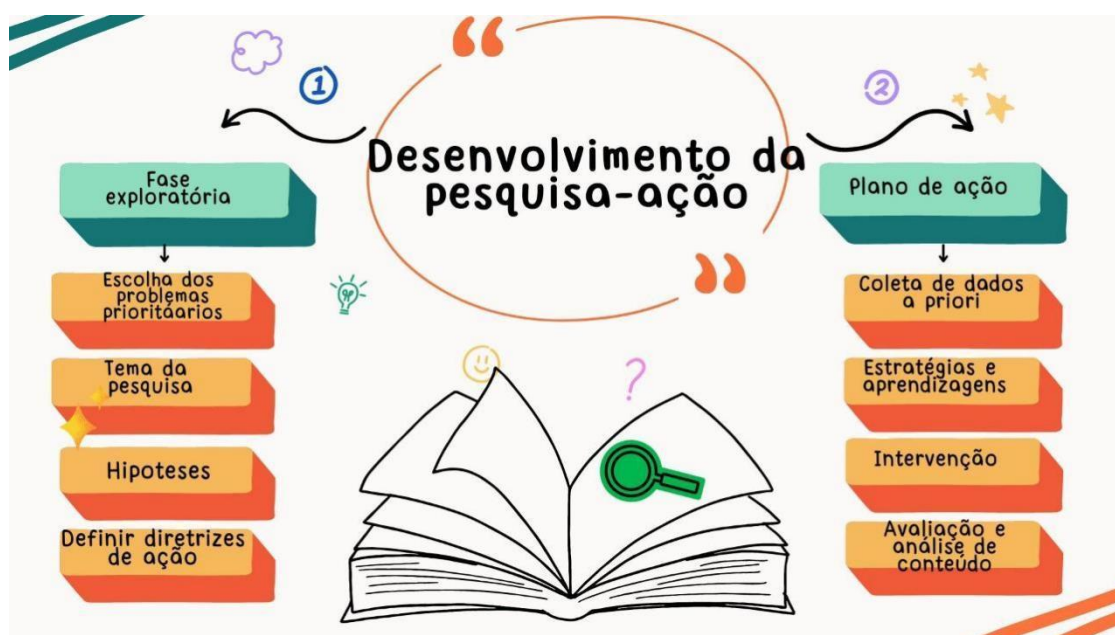
3 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentamos a incursão no campo da sala de aula. Assim, elaboramos apontamentos sobre: (1) os instrumentos e procedimentos utilizados; (2) a abordagem analítica dos dados; (3) a análise descritiva; e (4) a análise categorial.

3.1 A CONSTITUIÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO: INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A partir do já exposto no contexto de metodologia e de referencial teórico, elaboramos a seguinte estrutura para a pesquisa-ação:

Figura 12: Mapa mental do corpus da pesquisa.



Fonte: a autora

A partir da figura acima, deteremos a discussão na constituição do plano de ação da intervenção. Para tanto, vale lembrar que, embora tenhamos um roteiro para a organização da pesquisa-ação, de acordo com Thiollent (2003, p. 48), “há sempre um vaivém entre várias preocupações a serem adaptadas em função das circunstâncias e da dinâmica interna do grupo de pesquisadores no seu relacionamento a situação investigada” (p. 48). Dessa maneira, mesmo que estejamos na fase do plano de ação, pautamo-nos da investigação necessária a partir dos dados de diagnóstico presentes na fase exploratória, uma vez que

Nos seus primeiros contatos com os interessados, os pesquisadores tentam identificar as expectativas, os problemas da situação, as características da

população e outros aspectos que fazem parte do que é tradicionalmente chamado diagnóstico (Thiollent, 2003, p. 48).

Seguindo essa concepção, elaboramos uma folha de diagnóstico pensada na rotina e no cotidiano do campo da pesquisa, a fim de descrever os problemas: *o que são? como ocorrem? quando ocorrem? quem são os afetados?* Assim, foi realizado “um levantamento da situação, dos problemas prioritários e de eventuais ações” (Thiollent, 2003, p. 48).

Este levantamento ocorreu por meio de observação, considerando os pontos de compreensão dos alunos com as temáticas que envolvessem conteúdos matemáticos: linguagem matemática, noções de quantidade, contagem oral, textura, massa e tamanho dos objetos, relações entre número e quantidade, relação espaço-temporal.

Para tanto, a observação seguiu uma ficha de diagnóstico *a priori* de acordo com a idade, que foi elaborada a partir dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento estabelecidos na BNCC.

Quadro 7: Ficha de diagnóstico na fase do plano de ação, utilizada na observação para levantamentos de dados *a priori**

O aluno X compara tamanhos, pesos, volumes e temperaturas de objetos, estabelecendo relações?
O aluno X compara, organiza, sequência, ordena e classifica objetos seguindo critérios estabelecidos como: cores, forma, tamanho e outros atributos?
O aluno X observa e identifica no meio natural e social as formas geométricas, percebendo diferenças e semelhanças entre os objetos no espaço em situações diversas?
O aluno X participa de situações que envolvam a contagem de objetos, medição de massa, volume e tempo?
O aluno X reconhece e nomeia figuras geométricas planas: triângulo, círculo, quadrado e retângulo?
O aluno X tem a percepção dos numerais no cotidiano das pessoas?
O aluno X reconhece em atividades de sua rotina os conceitos de determinados tempos de duração
O aluno X observa em atividades da sua rotina a sequência temporal: manhã /tarde, dia/noite, reconhecendo a passagem do tempo?
O aluno X reconhece as características e regularidades do calendário relacionado com a rotina diária, favorecendo a construção de noções temporais?
O aluno X percebe quantidades nas situações rotineiras?
O aluno X lê e nomeia alguns números, em momentos de brincadeiras, em atividades individuais, de grandes ou pequenos grupos?
O aluno X realiza contagem em situações cotidianas: quantidade de meninas e meninos da turma, de objetos variados, de grandes ou pequenos grupos?

Fonte: Brasil, 2017.

*Notas: Critérios adotados pela autora a fim de organizar os dados de diagnóstico e levantamento de dados iniciais.

A partir dos resultados dessa ficha, recorreremos à segunda fase do plano de ação: *Estratégias e aprendizagens*. Como a modelagem matemática como prática e a pesquisa-ação compartilham de alguns processos semelhantes, a sequência das etapas seguiu a partir das observações feitas e os problemas levantados respeitando os processos de ambas as metodologias, tanto os da modelagem matemática quanto os da pesquisa-ação. Vale ressaltar que:

O planejamento de uma pesquisa-ação é muito flexível. Contrariamente a outros tipos de pesquisa não segue uma série de fases rigidamente ordenadas. Há sempre um vaivém entre várias preocupações a serem adaptadas em função das circunstâncias e da dinâmica interna do grupo de pesquisadores no seu relacionamento com a situação investigada (Thiollent, 2003, p. 47).

Dessa forma, com a finalidade de organizar o processo do plano de ação da pesquisa-ação, as estratégias e hipóteses assim como as aprendizagens propostas por Thiollent (2003), apresentamos o seguinte quadro que apresenta um roteiro de ações propostas por Burak (2019), uma vez que pautamo-nos na modelagem matemática no campo de estratégias e construção de aprendizagens, temas esses relacionados aos aspectos práticos de acordo com os princípios da pesquisa-ação.

Quadro 8: Roteiro do plano de ação tendo como base as etapas da modelagem matemática propostas por Burak(2019).

PLANO DE AÇÃO
ESTRATÉGIAS E APRENDIZAGEM: <i>MODELAGEM MATEMÁTICA</i>
Etapas da modelagem matemática:
1- ESCOLHA DO TEMA: Temas propostos pelo grupo.
2- PESQUISA EXPLORATÓRIA: Aqui utilizamos ficha de diagnóstico a partir dos dados coletados <i>a priori</i> .
3- LEVANTAMENTO DO PROBLEMA: Ação investigativa dos dados coletados na pesquisa exploratória, quais problemas se manifestaram na ficha de diagnóstico.
4- RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO MATEMÁTICO NO CONTEXTO DO TEMA: 1- Intervenção da pesquisa-ação; 2- Determinar os conteúdos matemáticos e não matemáticos que serão trabalhados proveniente dos dados e problemas levantados; 3- Pautando na escolha dos temas; 4- Os conteúdos matemáticos ganham significados e importância.
5- ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES: Considerações e avaliações das hipóteses levantadas na fase de levantamento dos problemas.

Fonte: a autora.

Assim, realizou-se uma sequência de intervenção, que são mais detalhadas a seguir nos planos de aula utilizados para a intervenção que se encontram ao início

de cada dia de intervenção. Além disso, as etapas serão brevemente ressaltadas aqui:

1º etapa (Prática de modelagem): Para introduzir conceitos matemáticos como comparação de tamanhos, sequenciação, formas geométricas, passagem do tempo e quantidades partimos de uma atividade: Uma pizzaria divertida, onde confeccionamos nossas pizzas com massinha de modelar.

2º etapa (Prática de modelagem): Para abordar a noção de sequência temporal, passagem do tempo, rotina diária e regularidade do calendário foi realizada a construção de uma maquete com o globo terrestre em uma simulação sobre a passagem do tempo e de um dia para o outro.

Para a coleta de dados durante as atividades realizadas com os alunos foram feitos registros como vídeos, gravação de áudios e fotos que posteriormente foram transcritas para análise de dados. Para esta coleta, ressaltamos que houve autorização dos pais em Termo de Consentimento de Livre Esclarecimento (TCLE) e das crianças perante Termo de Assentimento e Livre Esclarecimento (TALE). Além disso, apontamos que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

3.2 ABORDAGEM ANÁLITICA DOS DADOS

Após as transcrições das intervenções, pautamo-nos em Bardin (1997) para a realização da análise de dados. Com todo material, elaboramos uma análise em três etapas:

1- *pré-análise*: neste momento, ocorre a organização do material. Para tanto, organizamos os documentos objetivando a construção do *corpus da pesquisa*. Assim, selecionamos todas as transcrições, fotos e atividades dos alunos como material.

2- *Descrição analítica*: nesta etapa, a partir do referencial teórico, elaboramos uma leitura crítica do material, buscando coincidentes e divergentes por meio das tipologias do conteúdo.

3- *Interpretação referencial*: é a análise propriamente dita. Neste momento, criamos as categorias, procurando aproximar elementos significativos da pesquisa.

Por meio da análise do conteúdo, elegemos a apresentação dos dados em dois momentos. No primeiro deles, *análise descritiva*, apresentamos as produções e os processos da pesquisa, visando enfatizar as sequências das ações. No segundo,

análise categorial, evidenciamos as categorias desenvolvidas a partir da pesquisa de campo.

Ressaltamos que as categorias produzidas possuem relação com a tipologia dos conteúdos que se apresentam nas práticas de situações de aprendizagem com a modelagem matemática e já discutidas na fundamentação teórica (Zaballa, 1992). Escolhemos esse tema pois vemos que o conhecimento geral da aprendizagem adquire “características determinadas segundo as diferenças tipológicas de cada um dos diversos tipos de conteúdos” (Zaballa, 1992, p. 39).

Sintetizamos no quadro, as tipologias de conteúdos que integram nossas categorias da pesquisa:

Quadro 9: Categorias

Conteúdos	Características dos conteúdos
Conteúdos factuais	São fatos irrefutáveis. Envolvem conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares.
Conteúdos conceituais	Está ligado a atividades que viabilizem a percepção do conceito para que esse possa estar diretamente ligado a conhecimentos ou construção de novos argumentos.
Conteúdos procedimentais	Conjunto de ações ordenadas e com um fim. Costumam seguir regras, técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades.
Conteúdos atitudinais	Conteúdos atrelados aos valores, atitudes e normas.

Fonte: a autora.

A seguir, apresentamos as análises dos dados.

3.3 ANÁLISE DESCRITIVA

Para a análise descritiva, perpassamos três momentos: (1) o levantamento diagnóstico; (2) Prática 1 de modelagem matemática; e (3) Prática 2 de modelagem matemática.

3.3.1 Processo do Diagnóstico

Conforme o já citado, o diagnóstico foi elaborado por observação a partir de perguntas. Abaixo, apresentamos as análises das respostas:

Questão 1: *O aluno X compara tamanhos, pesos, volumes e temperaturas de objetos, estabelecendo relações?*

Durante as observações em momentos específicos as crianças realizavam momentos de comparação de tamanhos. Elas haviam plantado feijão no copinho

devido a uma atividade da história de João e o pé de feijão. Durante as observações os feijõezinhos já estavam crescendo, alguns mais que outros. Foi nesse momento que uma das crianças colocou dois copinhos com o feijão lado a lado e disse para os colegas “Vejam, o meu feijão está maior que o feijão do aluno x”. Então as crianças se aproximaram e começaram as comparações entre si dos tamanhos das plantinhas: “profe, olhe, a minha é a menor”; “ O meu é o maior”.

Dessa forma foi possível perceber que as crianças, em concordância com o organizador curricular do Referencial Curricular do Paraná das crianças pequenas (5 anos) os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento explicita que as crianças deverão ser capazes de estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades, comparar tamanhos, pesos, volumes e temperaturas de objetos estabelecendo relações.

Questão 2: O aluno X compara, organiza, sequência, ordena e classifica objetos seguindo critérios estabelecidos como: cores, forma, tamanho e outros atributos?

Durante uma atividade da apostila que é trabalhada em sala de aula, uma das atividades era para que as crianças contornassem alguns blocos lógicos de formas geométricas variadas, as cores, tamanhos e as formas.

As crianças escolheram e trocaram entre si. Nesse momento as crianças seguiam algumas ordens para organizar seus contornos, escolhiam as formas maiores e depois as menores, comparando os tamanhos e relatando a preferência de escolher as menores ou maiores.

Dessa forma, de acordo com o Referencial Curricular do Paraná um dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento estabelece como objetivo para essa faixa etária: Comparar tamanhos, pesos, volumes e temperaturas de objetos, estabelecendo relações. É o que nos apresenta a seguinte frase dita pelas crianças: . “Eu vou usar essa aqui porque ela é maior”; “Eu vou querer essa porque é menor”.

Questão 3: O aluno X observa e identifica no meio natural e social as formas geométricas, percebendo diferenças e semelhanças entre os objetos no espaço em situações diversas?

Em uma atividade da turma referente a formas geométricas em que as crianças estavam montando um cubo para uma atividade da apostila que tinha a finalidade de empilhar os cubos de diferentes cores, as crianças realizaram a contagem de quantos

quadrados tinha em cada forma que iriam montar no cubo, contaram quantos lados tinham nas formas, e identificavam os quadrados realizando comparações com as outras formas.

De acordo com os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento do Referencial Curricular do Paraná em seus objetivos de aprendizagem e desenvolvimento o objetivo: Identificar objetos pessoais e do meio em que vive conhecendo suas características, propriedades e função social para que possa utilizá-los de forma independente de acordo com suas necessidades, dessa forma os relatos nessa atividade indicam essa percepção:

Quando perguntados se o círculo formaria um cubo algumas crianças responderam que sim, e outras disseram que não, fazendo algumas observações: “O círculo é redondo”; “O círculo parece uma bola”; Dessa forma a expressão das crianças quanto às formas geométricas indica que algumas delas conseguiram identificar as características e propriedades dos objetos conseguindo dessa forma expressar a construção de conhecimento com o objetivo de aprendizagem e desenvolvimento estabelecido no Referencial curricular Nacional de comparar, organizar, sequenciar, ordenar e classificar objetos e brinquedos seguindo critérios estabelecidos como: cor, forma, tamanho e outros atributos.

Questão 4: O aluno X participa de situações que envolvam a contagem de objetos, medição de massa, volume e tempo?

As aulas iniciam com a rotina em verificar quem veio e quem faltou, realizar a contagem do total de alunos, verificar o tempo do dia e o calendário. As crianças participam dessas situações e forma de contagem oral coletivamente. Nesses momentos, alguns alunos que realizam a contagem oral apresentam dificuldades em realizar a contagem sozinhos, seja de objetos, ou dos alunos da sala. Sendo um objetivo de aprendizagem e desenvolvimento: “Participar de situações que envolvam a contagem de objetos, medição de massa, volume e tempo.” as crianças conseguem participar de situações que envolvem essas contagens

Quanto a medição de tempo, é feita durante a passagem do dia com a troca das placas referentes a rotina na sala, alguns alunos conseguem acompanhar a passagem do tempo através dessas observações outros ainda estão construindo essa percepção sempre indagando os momentos que aconteceram posteriormente: “Profe,

agora a gente vai almoçar?"; "Professora, que horas vamos pro lanche?"; " Que horas a professora de arte vem na nossa sala hoje?".

Questão 5: *O aluno X reconhece e nomeia figuras geométricas planas: triângulo, círculo, quadrado e retângulo?*

Em determinado momento no pátio da escola as crianças estavam brincando no parque, quando uma delas diz apontando para uma das pinturas no chão: " Olha gente, o círculo". No chão do pátio estão pintadas algumas formas geométricas como círculo, triângulo, retângulo e quadrado.

Assim, as crianças começaram a passar o dedo nas formas e a dizer o nome de cada uma, algumas vezes trocando os nomes ou confundindo as formas como o quadrado e o retângulo, ou chamando o triângulo de quadrado.

Demonstrando que alguns alunos conseguiram atingir o objetivo de aprendizagem e desenvolvimento estabelecido no Referencial Curricular do Paraná: Reconhecer e nomear as figuras geométricas planas: triângulo, círculo, quadrado e retângulo. E alguns alunos estão em construção de conhecimento no objetivo de nomear e reconhecer essas figuras.

Questão 6: *O aluno X tem a percepção dos numerais no cotidiano das pessoas?*

Os alunos fazem algumas relações de numerais, inclusive nas rotinas em sala de aula como a contagem dos alunos, passagem dos dias; Realizando contagem e fazendo a relação entre o número e a quantidade, porém esse conceito ainda está em construção entre eles pois muitos ainda não identificam a relação número/quantidade; Alguns alunos ao encontrar algum número confunde com letras ou vice e versa.

Ao realizar a contagem das crianças em sala onde a contagem dos meninos era de sete, ao serem questionados em como é o número sete um aluno apontou no alfabeto da sala referente a letra J. Novamente a professora pergunta: "O que nós usamos para contar, as letras ou os números?" " Números", as crianças responderam. "Então o sete é uma letra, ou um número?" a professora questiona novamente. "Número" as crianças respondem. Então realizam a contagem no cartaz numérico da sala até que encontrem o número sete.

Alguns alunos já adquiriram esse conceito relativo aos numerais e conseguem estabelecer relações entre eles no cotidiano, relacionando com os símbolos

numéricos a sua quantidade, identificando antecessores e sucessores em uma sequência.

Questão 7: O aluno X reconhece em atividades de sua rotina os conceitos de determinados tempos de duração?

Alguns alunos apresentam um pouco de dificuldade ao reconhecer os conceitos de tempo de duração das atividades, por diversas vezes questionarem quanto ao tempo que está demorando para que venha a professora de arte, ou a professora de valores, mesmo a rotina estabelecida na sala de aula.

O mesmo acontece depois quando a professora de valores ou a professora de arte fica em sala com eles. Eles perguntam diversas vezes se já está na hora do almoço, ou se já está na hora da professora da turma ficar com eles. Algumas vezes até mesmo pulando algumas etapas da rotina, perguntando se já irão dormir, mesmo que a rotina estabelecida esteja claro que eles vão almoçar, depois terão o momento de higiene (escovar os dentes, lavar as mãos) e depois irão dormir.

Segundo o Referencial curricular do Paraná em um dos seus objetivos esclarece que a criança precisa reconhecer os conceitos de tempo em atividades de rotina, dessa forma alguns alunos estão construindo esse conceito de passagem do tempo.

Questão 8: O aluno X observa em atividades da sua rotina a sequência temporal: manhã /tarde, dia/noite, reconhecendo a passagem do tempo?

Alguns alunos apresentam dificuldade em realizar essa percepção da passagem do tempo, não realizando a ligação entre manhã/tarde, dia/noite. O aluno x relaciona a palavra tarde como “muito tarde” “tarde da noite” não diferenciando a tarde da manhã acreditando que tarde seja apenas para quando já passou muito tempo da noite.

Quanto ao dia e a noite outro aluno X apresenta uma dificuldade em relacionar essa passagem do tempo na escola, mesmo com a apresentação da rotina, acreditando que após o momento do soninho houve a passagem de um dia para o outro. “Professora, ontem nós fizemos essa atividade da galinha da angola” a criança se referia a uma atividade feita de manhã, relatando como se a atividade tivesse sido feita no dia anterior. A professora explica dizendo que o dia ainda é o mesmo, e que a atividade aconteceu pela manhã não ontem, porém a aluna insiste em alguns

momentos ao se referenciar a atividade da galinha da angola dizendo que a atividade aconteceu “ontem”.

De acordo com o Referencial curricular do Paraná o objetivo de aprendizagem e desenvolvimento prevê que a criança deve Observar em atividades de sua rotina a construção de sequência temporal para que possa reconhecer a passagem do tempo, nesse sentido algumas crianças ainda apresentam, de certa forma uma dificuldade em reconhecer e nomear essa passagem do tempo ao não relacionar o dia antecessor com a passagem do tempo no mesmo dia como manhã/tarde.

A partir das respostas obtidas (levantamento de problemas), notamos a necessidade de duas discussões: (a) conceitos matemáticos como comparação de tamanhos, sequenciação, formas geométricas, passagem do tempo e quantidades; e (b) a noção de sequência temporal, passagem do tempo, rotina diária e regularidade do calendário. Para os conceitos (a) e (b) , foi elaborada uma prática de modelagem matemática com a finalidade de abordar essas problemáticas.

3.3.2 Prática de modelagem 1: Pizzaria Divertida

Para atender o primeiro levantamento de problemas, realizou-se a atividade Pizzaria Divertida. Conforme plano de aula abaixo:

Quadro 10: Plano de aula da prática 1 de modelagem matemática

Escola: Centro de educação infantil Canaã Professora: Francielle Santos Pereira Turma: Infantil VB Campo de experiência: Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. Data para intervenção: 17/08/2023 Duração da intervenção: 2 horas ou duas aulas de 50 min. Objetivos de aprendizagem e desenvolvimento: Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades. Objetivos específicos: - Comparar tamanhos, pesos, volumes e temperaturas de objetos, estabelecendo relações. - Fazer uso de diferentes procedimentos ao comparar objetos. - Manipular e explorar objetos e brinquedos de materiais diversos, explorando suas características físicas e suas possibilidades: produzir sons, apertar, encher e esvaziar, empilhar, colocar dentro, fora, soprar, montar etc. - Comparar, organizar, sequenciar, criar, ordenar e classificar objetos e brinquedos seguindo critérios estabelecidos como: cor, forma, tamanho e outros atributos. Saberes e conhecimentos: - Manipulação exploração e organização dos objetos; - Textura massa e tamanho dos objetos; - Percepção dos elementos no espaço; - Organização comparação classificação sequenciação e ordenação diferentes objetos

- Formas geométricas
- Figuras geométricas
- Medidas padronizadas e não padronizadas de comprimento, massa, capacidade e tempo.
- Contagem

Encaminhamento metodológico:

Após realizada a rotina da sala, em roda de conversa combinar com as crianças de que forma iremos iniciar a aula com as pizzas. Como as massinhas prontas da sala de aula seriam insuficientes para a turma, caso essa ideia não surja da criança, a pesquisadora irá propor a realização da massinha de modelar com uma receitinha.

Dessa forma realizar a receita de acordo com o passo a passo:

- 4 xícaras de farinha de trigo
- 1 xícara de sal
- 1 colher de sopa de óleo
- Xícara e meia de água.
- Misturar tudo até obter uma massa homogênea.

Atividade proposta:

Dividir as crianças em grupos e entregar as massinhas de modelar para os grupos, depois pedir que cada grupo fique responsável por montar a sua pizza, decidir as cores que serão usadas e os ingredientes que irão usar em suas pizzas (Tomates, brócolis. Queijo etc.)

Recursos:

Trigo, sal, óleo, água, corante, tinta, pratinhos de papelão.

Fonte: a autora.

Em um momento anterior a esse com base na etapa da modelagem matemática referente a escolha do tema proposto pelo grupo, fizemos a escolha do que iríamos fazer na aula da sexta feira, para isso as crianças votaram e decidiram que iríamos brincar de massinha. Para tanto, decidimos que faríamos com as massinhas nossos alimentos favoritos. Muitas foram as ideias, mas elencamos as comidas favoritas e as crianças se dispuseram a votar entre elas. As comidas favoritas foram: Sorvete, batata-frita, x-hambúrguer e pizza. No final, a comida com maior número de votos foi a pizza que ganhou com 6 votos.

Figura 13 : votos das comidas preferidas da turma.



Fonte: a autora

Dia da experiência:

Quando chegou o dia da aula da pizzaria divertida as crianças estavam em menor quantidade devido ao dia chuvoso, dessa forma dez crianças estavam presentes. O decorrer da aula foi leve e descontraído. Iniciamos com a rotina ao qual estavam acostumados: chamada, como está o tempo hoje, e o calendário.

Após a rotina, começamos os diálogos para iniciar nossa aula. Iniciei com a receita no quadro de uma massinha caseira onde as crianças pudessem acompanhar as quantidades de ingredientes que seriam necessários em nossa mistura. Então chegou a hora de colocar a mão na massa. Amassamos e misturamos, e as crianças puderam participar desse processo. Posteriormente elencamos as cores que precisaríamos e começamos a dar cor às nossas massinhas, as crianças também ajudaram nesse procedimento, misturando as cores e escolhendo as tonalidades ideais para os ingredientes que seriam usados nas pizzas.

Na hora de montar os formatos das pizzas perguntei às crianças qual a forma inicial de uma pizza e o que poderíamos usar para conseguir deixar com o mesmo formato de quando compramos uma pizza. Nesse momento as crianças se dividiram na sala e ajudaram a procurar um objeto que tivesse a forma arredondada para que usássemos como base para dividir nossas massinhas no formato circular da pizza;

Durante todo o momento da aula as crianças estavam muito solícitas, conversando e dialogando, expondo suas opiniões, seus gostos e participando ativamente em tudo que era proposto. Elas puderam procurar na sala e fazer relações sobre suas percepções de cores, de tamanhos e formas.

Figura 14 : As crianças moldando as massas a partir de um objeto circular encontrado na sala.



Fonte: a autora.

Depois que montamos os formatos das pizzas, dividi as crianças em dois grupos e entreguei uma forma circular para cada grupo fazer sua própria pizza. Então as crianças começaram a sua produção em seus grupos, todos se ajudaram e colaboraram uns com os outros, enquanto eu observava atentamente e ajudaria caso fosse necessário. As crianças misturaram algumas cores de massinha, cortaram e manipularam para formar ingredientes das suas pizzas.

Posteriormente a isso, enquanto as crianças estavam terminando, elas levaram ao “forno” (um fogãozinho de brinquedo da sala) e aguardaram até que a pizza estivesse “assada”.

Figura 15 : Pizzas de massinha prontas.



Fonte: a autora.

Depois disso, elas mesmas realizaram a contagem das crianças em cada grupo para verificar quantas fatias da pizza deveria ter em cada uma delas. E fizeram a divisão, nessa parte eu tive que auxiliar apenas para os lados que deveria ser feito o corte das pizzas, porém eles quem realizaram todas as etapas.

Figura 16: Divisão das massinhas.



Fonte: a autora.

Ao finalizar a atividade eles pediram para que fizéssemos uma tarde de pizzas, então combinamos de na próxima semana fazer um piquenique com pizzas e um bolo de chocolate.

3.3.3 Prática de modelagem 2: Globo Terrestre

Para atender o segundo levantamento de problemas, realizou-se a atividade Globo Terrestre. Conforme plano de aula abaixo:

Quadro 11: Plano de aula da prática 2 de modelagem matemática

Escola: Centro de educação infantil Canaã Professora: Francielle Santos Pereira Turma: Infantil VB Data para intervenção: 22/09/2023 Duração da intervenção: 2 horas ou duas aulas de 50 min. Campo de experiência: Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. Objetivos de aprendizagem e desenvolvimento: Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais. Objetivos específicos: - Nomear e descrever características e semelhanças frente aos fenômenos da natureza estabelecendo algumas relações de causa e efeito, levantando hipóteses, utilizando diferentes técnicas em instrumentos para reconhecer algumas características e consequências para a vida das pessoas - Reunir informações de diferentes fontes para descobrir por que as coisas acontecem e como funcionam registrando e comunicando suas descobertas de diferentes formas. - Observar fenômenos naturais por meio de diferentes recursos e experiências - Identificar os elementos e características do dia e da noite - Identificar os fenômenos naturais por meio de diferentes recursos e experiência - Expressar suas observações pela oralidade e registros. - Explorar o efeito da luz por meio de sua presença ou ausência - experienciar simulações do dia e da noite com presença e ausência da luz e sol/lua. Saberes e conhecimentos: - Instrumentos para observação e experimentação; - O dia e a noite; - Luz e sombra; - Experiências e registros; - Instrumentos para observação e experimentação; Encaminhamento metodológico: Preparar antecipadamente com a ajuda das crianças uma maquete do planeta terra e utilizar o globo terrestre para simular a mudança do dia e da noite. Utilizar uma lanterna para demonstração no lugar do sol. Fazer demonstrações variadas com as lanternas e explicar que ali naquela maquete elas representarão o sol. Em seguida apontar o alcance da lanterna e sua comparação com o sol no planeta. Atividade proposta: Conversar com as crianças sobre as características do dia e da noite. Posteriormente, pedir que escolham dois momentos que possamos realizar, um que poderia ser feito durante o dia, e um que pode ser feito a noite. Recursos:

Maquete, globo terrestre, lanterna. Quadro negro, giz;

Fonte: a autora.

Realizamos um debate sobre o passar do dia para entrar no assunto sobre o levantamento do problema referente a passagem do dia e da noite, aproveitando da fala de uma aluna para referir a uma atividade feita pela manhã como se ela tivesse sido feita no dia anterior. Levantei a questão para a turma a fim de que pudesse ouvir a opinião de todos, referente ao assunto.

As crianças começaram a debater sobre a passagem do dia, se a atividade havia sido feita no dia anterior ou no mesmo dia, porém antes do momento de descanso/soninho da turma. Tentei interferir poucas vezes em suas falas para compreender as ideias que eles tinham sobre de que forma o tempo passava, e muitas vezes usava de perguntas como: “Como sabemos se passou um dia?”; “O que acontece que o dia muda de um para o outro?”; “Gostam mais do dia ou da noite?”; “O que podemos fazer de dia?”; “E o que podemos fazer a noite?”; “Como podemos perceber o dia e a noite?”

Depois das nossas discussões envolta das perguntas conduzidas acima, acertamos de na outra aula eu realizar uma atividade com eles, a fim de entendermos melhor o que acontece com o nosso planeta para que tenha o dia e a noite. Para que as crianças participassem do processo de construção de uma maquete que representasse o dia e a noite, dividi as crianças em dois grupos onde um era responsável por pintar uma placa de isopor que representasse o dia, e outro grupo por representar a noite.

Figura 17 : Separação das cores de tintas para a pintura da maquete dia x noite.



Fonte: a autora.

Após as crianças decidirem as cores que iriam pintar para representar o dia e a noite as crianças realizaram as pinturas de acordo com suas ideias com o grupo.

Figura 18 : Pintura das placas de isopor para a construção da maquete.



Fonte: a autora.

Depois de prontas as placas, as crianças deixaram secando; logo que elas secaram finalizei a maquete preparando-as para a maquete do próximo dia, colando uma metade na outra e colocando o globo terrestre ao meio, também fiz um furo na parte denominada noite e coloquei uma lanterna para auxiliar na simulação a lanterna faria a representação do sol no nosso planeta.

Dia da experiência:

Após a maquete já preparada, levei para a turma a história: A casa do Mickey Mouse: Meu primeiro relógio, fui relatando os fatos que decorriam com a turma do Mickey desde o despertar. O interessante desse livro é que conforme as páginas vão virando e as horas vão passando na história podemos mexer nos ponteiros, indicando o horário e acompanhando a passagem do tempo.

Após a leitura da história conversamos sobre o dia da turma do Mickey, suas aventuras e afazeres e o tempo em que faziam as coisas: manhã/tarde/noite. Após falarmos um pouco sobre a história, apresentei a eles como havia ficado nossa maquete, perguntando se lembravam o nome do país onde moramos e mostrei o país no globo, sinalizando com uma fita amarela. Em seguida, fechei as cortinas e liguei a lanterna a fim de simular os efeitos da luz solar (representada pela lanterna) em nosso

país. Fui dialogando diversas vezes com as crianças ao perguntar sobre o que será que está acontecendo, tem sol aqui, o que será que fazemos quando tem sol, que horas são será agora aqui que tem o sol.

Figura 19 : Maquete realizada para simulação da passagem do dia:



Fonte: a autora.

Depois de conversarmos um pouco sobre a luz iluminando o nosso país, comecei a rodar o globo terrestre vagarosamente, e assim mostrando também no livro do Mickey a passagem do tempo do relógio conforme ia girando a maquete, quando a maquete ficou completamente de costas para o “sol”, indiquei no relógio que era 8hrs da noite. E mais uma vez conversamos sobre a passagem do tempo, sobre o tempo que leva para que o “planeta real” faça essa “volta”. Como a turma é de educação infantil e o foco principal era a passagem do tempo, e de um dia para o outro não demos muito enfoque nas nomenclaturas da rotação e translação da terra, apenas apresentei a eles o nome, porém não busquei enfatizar a nomenclatura o tempo todo.

Busquei dialogar com as crianças induzindo-as ao prestar atenção do que acontecia em todo o globo, como por exemplo nos outros países em que ficavam de “costas” para o Brasil no globo, o que aconteceria quando fosse dia para nós, e depois quando fosse noite, o que poderia estar acontecendo nos outros países.

Depois disso fui sinalizando no relógio o passar das horas relacionando com a nossa rotina, iniciando com eles em suas casas dormindo, depois vindo para a escola, nosso horário de chegada, nosso lanche etc. Aqui, evitei um pouco relacionar com horários como 9:15 ou 9:30 nos ponteiros do relógio pois foge um pouco ainda

ao entendimento deles, uma vez que eles visualizam os ponteiros em outros números. Dessa maneira toda vez que me referia a algum horário na nossa rotina, utilizava o horário em ponto.

Ao terminar de relatar sobre nossa rotina, tornei a perguntar se ao dormirmos no soninho o dia mudava para outro, ao que as crianças responderam que não, entreguei o livro para que pudessem manusear e os ouvi reproduzirem algumas explicações. Eles puderam manusear o globo terrestre e a lanterna também.

Após deixá-los livres por um tempo pedi que retornassem para que pudessemos conversar mais um pouco e escolher algo que poderíamos fazer juntos, algo que faríamos de dia e algo que pudessemos fazer a noite. Após debatermos, escolhemos que durante o dia podíamos brincar lá fora e a brincadeira escolhida foi: peteca. E algo para fazer a noite escolhemos contação de história na barraca e tocar violão.

3.3.4 Síntese das apresentações de práticas de modelagem:

Abaixo apresentamos a síntese das práticas de modelagem em cada etapa proposta por Burack que foram realizadas durante as propostas de intervenção:

Quadro 12: Etapa da modelagem nas práticas

Prática de modelagem 1	Prática de modelagem 2
Escolha do tema: A escolha do tema da aula foi realizada através de roda de conversa entre as crianças onde elas escolheram que a brincadeira seria de massinha. Posteriormente elas votaram e decidiram que fariam a comida favorita onde a que foi mais votada e escolhida foi a pizza.	Escolha do tema: A escolha do tema foi realizada por meio de roda de conversa utilizando a fala de uma aluna ao se referir a determinada passagem do tempo, conversamos um pouco sobre quais seriam os processos de passagem de tempo que aconteciam no nosso planeta para que acontecesse o dia e a noite.
Pesquisa exploratória: Na parte da pesquisa exploratória tornamos a usar como embasamento a ficha de diagnóstico utilizada nas etapas da pesquisa ação.	Pesquisa exploratória: Nessa parte utilizamos a ficha de diagnóstico para subsidiar as etapas da modelagem matemática;
Levantamento do problema: O Levantamento do problema ocorreu durante a roda de conversa, levantando questões que relacionavam a quantidade, realização da receita da pizza, ingredientes, etc.	Levantamento do problema: feita por meio de indagações sobre as características do dia e da noite, onde surgiu a hipótese de realizar um estudo de como aconteceria a troca do dia para a noite e a passagem do tempo;

Resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático: Foi realizado durante a aula através das conversas, dos diálogos entre as crianças, na resolução das atividades propostas, nas dúvidas e interações que as crianças desenvolveram no decorrer da intervenção.	Resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático: Foi realizada a construção de uma maquete em grupo. E realizada a contação de uma história que tratava a passagem do tempo. As crianças puderam manusear a maquete e o relógio e assim participaram do processo de simular o desenvolvimento do conteúdo referente a resolução dos problemas.
Análise crítica das soluções: As análises ocorreram através das observações e coletas de dados realizadas no momento da intervenção.	Análise crítica das soluções: As análises das soluções aconteceram por meio das coletas de dados feitas das observações e interações entre os alunos e a participação dos mesmos durante a intervenção.

Fonte: a autora

3.4 ANÁLISE CATEGORIAL

Para a análise categorial, perpassamos três categorias: (1) conteúdos factuais e conceituais; (2) conteúdos procedimentais; e (3) conteúdos atitudinais. Apresento a seguir uma síntese em tabela dos conteúdos segundo sua tipologia:

Quadro 13: Conteúdos e etapas da modelagem

Prática	Etapas da Modelagem	Tipologia de Conteúdo		
P1	Escolha do tema			A
	Pesquisa Exploratória		P	
	Levantamento do Problema			A
	Resolução dos Problemas	C	P	A
	Análise Crítica das Soluções	C		A
P2	Escolha do tema			A
	Pesquisa Exploratória		P	
	Levantamento do Problema			A
	Resolução dos Problemas	C	P	A
	Análise Crítica das Soluções	C		A

Fonte: a autora.

Conforme percebe-se no quadro, ambas as práticas de modelagem matemática apresentaram nas mesmas etapas os mesmos conteúdos. Este fato no sugere que há uma consonância perante o que entra em ação em cada etapa da modelagem.

Na etapa *escolha do tema*, ficou evidenciado conteúdos atitudinais. Observamos, que as crianças, ao escolherem o tema, mobilizam elementos que acreditam referentes as suas realidades. Entram em ação: valores, princípios familiares, compreensões sociais etc (Zabala, 2010). Nesse sentido, percebemos que

escolher o tema na prática de modelagem matemática atrela-se aos valores dos sujeitos.

Já na etapa *Pesquisa exploratória*, os conteúdos procedimentais são os mais pertinentes. As crianças criam roteiros, elaboram estratégias, problematizam melhores meios de realizar a pesquisa. Elementos estes característicos dos conteúdos procedimentais (Zabala, 2010). Deste modo, atrelar a etapa pesquisa exploratória da modelagem matemática aos conteúdos procedimentais permite ter clareza do que seria desenvolver processos para pensar matematicamente a realidade.

Na etapa *Levantamento do problema*, novamente, os conteúdos atitudinais são prevalentes. As crianças retomam seus valores e crenças para pensar o problema a ser resolvido. Assim, visualizamos que tal relação de conteúdos atitudinais e o levantamento do problema demonstra que a modelagem matemática alinha-se com os desejos da criança de debates sobre a própria realidade.

Já na etapa *Resolução do problema*, as três tipologias de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) entram em ação. Nesse sentido, consideramos que seja a etapa que necessita de maior exploração do professor e das crianças. Nela, crianças mobilizam conceitos e fatos do âmbito da matemática, elaboram estratégias e associam o seu pensar com a sua realidade.

Por fim, a etapa *Análise Crítica das Soluções* apresenta conteúdos atitudinais e conceituais. Neste momento, volta-se para as questões atitudinais provenientes da realidade do sujeito, porém, estes já apresentam maior elaboração e afastamento da realidade, atrelando-se aos conteúdos conceituais.

3.4.1 CONTEÚDOS FACTUAIS E CONCEITUAIS

Na primeira prática de modelagem matemática, ao escrever a receita da massinha no quadro, a pesquisadora pediu que as crianças acompanhassem na quantidade para fazer com as massinhas. Os ingredientes foram sendo inseridos na tigela e sempre contando oralmente e explorando a receita da massinha com suas quantidades.

Depois de prontas as massas, a pesquisadora perguntou:

Pesquisadora: como podemos fazer para que as massinhas tenham as cores que precisamos?

[...]

Criança A: Podemos colocar tinta vermelha para o tomate”

Pesquisadora: o que mais podemos fazer?.

Criança G: Amarelo para o queijo. (Transcrição da gravação).

Ao comunicar seu raciocínio as crianças A e G apresentam um discurso característico de entendimento de fatos, dados e fenômenos concretos. De acordo com Zabala (2010), os conteúdos factuais são dados concretos, como, por exemplo, a cor do tomate e o amarelo para o queijo.

Já em outro momento, dando continuidade a mistura, conforme as crianças foram solicitando, a pesquisadora perguntou:

Pesquisadora: qual a forma geométrica que correspondia ao formato inicial da pizza?

Criança B: Círculo.

Pesquisadora: Vocês possuem certeza?

Coro de crianças: Círculo. (Transcrição da gravação)

A partir dessa resposta, as crianças demonstram conhecer um fato: a forma que corresponde ao círculo. Segundo Zabala (2010), o ensino de conteúdos segundo as tipologias do conteúdo factual adquire essa característica de repetição verbal, com o fim de integrá-los nas estruturas de conhecimento.

Já, de acordo com Smole (2000), a linguagem geométrica que acontece entre as crianças e diz respeito aos nomes das formas e os termos geométricos específicos é desenvolvida e assimilada durante a ação. Nesse caso, as atividades que envolvam a geometria têm o objetivo de integrar a criança a esses termos facilitando o acesso das crianças a linguagem específica da geometria, alicerçando a sua representação e significação

Ao dar continuidade a aula, a pesquisadora pediu que as crianças procurassem algo que tivesse a forma circular na sala para que pudessemos fazer a forma da pizza. As crianças encontraram a tampa de um pote nesse formato, o que permitiu a produção da massa na forma circular para a pizza.

Após todo preparo das massas e misturas de cores e tamanhos para o preparo dos ingredientes, as crianças se dispuseram a colocar as pizzas no fogão de brinquedo da sala, assim as crianças levaram suas pizzas ao fogão e tiveram o seguinte discurso:

Criança D: Vamos ligar aqui o forno.

[...]

Crianças G: Vamos esperar um tempinho. (Transcrição da gravação)

De acordo com o referencial curricular da educação infantil do Paraná, as crianças dessa idade, referidas no documento como crianças pequenas (5 anos), tem como objetivo de aprendizagem e desenvolvimento: “Utilizar ferramentas de medidas não padronizadas como os pés, as mãos, e pequenos objetos de uso cotidiano em suas brincadeiras, construções ou criações” (Brasil, 2020, p. 220).

Depois de prontas as pizzas, levamos até as mesas para que pudéssemos fazer as divisões entre os alunos. Assim, a pesquisadora solicitou que as crianças realizassem a contagem de quantas crianças havia em cada grupo, a fim de que pudéssemos distribuir os pedaços iguais.

Em primeiro momento, as crianças contaram sozinhas e contaram para pesquisador quantas eram e, em seguida, a pesquisadora contou com as crianças para confirmar a quantidade certa de alunos em cada grupo.

Pesquisadora: quantos pedaços deveremos ter nas pizzas? - pesquisadora para as crianças do primeiro grupo.

Grupo 1 de crianças: Cinco, profe.

Pesquisadora: Então, vamos dividir os pedaços de pizza e cada aluno pega um.

[...]

Pesquisadora: quantos pedaços de pizza são neste grupo? - pesquisadora para o segundo grupo.

Criança H: Cinco, profe!

Criança T: Profe, faça seis pedaços assim você também pode guardar um pedaço como lembrança desse dia que foi muito especial.

Pesquisadora: Então, eu vou dividir a “pizza” em seis pedaços. (Transcrição da gravação)

Cabe assinalar que os alunos realizaram neste momento uma relação entre o número e a quantidade (Lorenzato, 2015), realizando a contagem e referindo-se a quantidade das pizzas que deveriam ser divididas entre todos. Dessa maneira,

Promover a atividade mental auto-estruturante, que possibilita estabelecer relações, a generalização, a descontextualização e a atuação autônoma, supõe que o aluno entende o que faz e por que o faz e tem consciência, em qualquer nível, do processo que está seguindo (Zabala, 2010, p. 102).

Dessa forma, a relação estabelecida pelas crianças entre o processo de divisão, contagem e relação entre número e quantidade aconteceu seguindo esse pressuposto estabelecido por Zabala (2010) no processo de aprendizagem.

Já na segunda prática de modelagem, no contexto de roda de conversa, abordarmos o tema da próxima aula. Dessa forma, a pesquisadora utilizou a fala de uma aluna para iniciar a pergunta e o debate sobre acontecimentos e diálogos que representam a passagem do dia e da noite. Assim, a pesquisadora questionou para a turma:

Pesquisadora: quando foi que fizemos atividade de desenho? - algumas crianças sempre remetem manhã e tarde do mesmo dia como se fossem dias diferentes

[...]

Criança E: Ontem, profe.

Criança A: Não foi não. Foi hoje na hora do almoço.

Criança H: Não foi. Foi depois do café.

Criança B: Sim, mas foi ontem. (Transcrição da gravação)

Algumas crianças continuaram debatendo sobre o horário que fizemos a atividade. Então, a pesquisadora buscou conceituar a discussão:

Pesquisadora: De que forma sabemos que passou de um dia para o outro?

Criança G: porque veio a noite e veio o dia de novo aí virou outro dia.

Criança H: porque quando muda o dia a profe marca um x no nosso coisa que marca os dias. (Transcrição da gravação)

Nesse momento, a pesquisadora interfere apenas para chamar a atenção das crianças quanto ao nome correto do calendário que fica pendurado no painel da sala, em que as crianças anotam todos os dias na rotina.

Criança H: Isso quando a profe marca os dias no calendário é um dia e depois outro dia – algumas crianças riram. (Transcrição da gravação)

Em relação ao discurso das crianças referente ao dia e a passagem do tempo, no Referencial Curricular Nacional de Educação Infantil do Paraná, neste debate, as crianças mobilizaram o objetivo de desenvolvimento e aprendizagem: “identificar os elementos e características do dia e da noite” (Paraná, 2020, p. 38). Além disso, conforme Zabala (2010), é necessário que as crianças cheguem a consensos sobre os conteúdos conceituais e factuais.

As discussões continuaram sobre a passagem do dia e da noite. Então, a pesquisadora pergunta:

Pesquisadora: De que forma vocês conseguem identificar o dia e a noite?

Criança A: De dia está claro e de noite está escuro, profe.

Pesquisadora: mas o que vocês enxergam de dia no céu e o que observam a noite?

Criança P: Nuvens, sol. Isso de dia.

Criança L: A noite tem estrelas brilhantes. (Transcrição da gravação)

Depois da discussão, pesquisadora e crianças combinaram que seria feito uma discussão mais aprofundada sobre a passagem do dia e da noite. Dessa forma, a pesquisadora realizou uma contação de história, em que o Mickey e seus amigos acordam às 7:20 da manhã para realizar suas atividades matinais. Durante toda a passagem do tempo, no decorrer da história, as crianças puderam movimentar o relógio com a mão para simular os horários de acordo com a história. A história termina ao chegar da noite, em que toda a turma do Mickey vai para cama dormir.

3.4.2 CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS

Durante o procedimento de escolha do tema da brincadeira para a primeira prática de modelagem, a pesquisadora sugeriu que as crianças escolhessem qual seria a comida favorita da turma. Deste modo, o grupo poderia realizar a brincadeira de “cozinhar” algum “alimento” feito com a massinha. O alimento favorito elegido pela turma foi a pizza.

No momento da votação, ao contabilizarmos os votos, as crianças observaram que a batata frita e o x-burguer haviam empatado. Então, um aluno apontou uma solução para caso o resultado tivesse sido empate:

Criança F: Você teria que votar, profe. Aí um deles ia ter cinco votos. (Transcrição da gravação)

Nesse sentido, observamos a elaboração de estratégias pela criança F para resolver um possível conflito. Deste modo, entra ação proposta para a resolução de problemáticas cotidianas mediante um olhar matemática. Ou, como afirma Smole (2000), as crianças precisam criar suas próprias hipóteses de resolução, bem como testá-las.

No momento da intervenção, em que as crianças estavam construindo suas pizzas, ouve-se a seguinte observação da criança A:

Criança A: Você fez um tomate muito grande pra colocar na pizza, vai ficar mais maior do que a massa – comentou a criança C. (Transcrição da gravação)

Ao observar as ações e diálogos das crianças, é importante dizer que em momento algum foi imposto algum tamanho específico que deveria ser utilizado para as criações dos “ingredientes” das pizzas, mas foi apresentado o problema em que elas deveriam apresentar a solução. Dessa maneira, ao observar que os tamanhos estavam desproporcionais para a massa, parece confirmar a ideia de Zabala (2010) de que nos conteúdos procedimentais a capacidade de uso e a competência entram em ação, possibilitando aos alunos o *saber fazer*, a forma com que dialogam e que utilizam um instrumento.

Assim, as crianças passaram a pegar pedacinhos menores de massinha enquanto comparavam tamanhos para conseguir colocar na massa maior que era a base da “pizza”.

Em outro momento, enquanto a pesquisadora circulava entre as mesas a criança J pergunta :

Criança J: Professora, posso misturar essa massinha aqui pra fazer os brócolis?(Transcrição da gravação)

Eram duas massinhas verdes, uma mais clara e uma mais escura.

Pesquisadora: pode misturar o que for preciso. Por que gostaria de misturar?

Criança J: Porque o cabinho dos brócolis é mais claro e a parte de cima dele é escura. (Transcrição da gravação)

A reflexão sobre a própria atividade é uma característica vivida dos conteúdos procedimentais. Nesse processo, a criança J reflete sobre suas ações o que permite analisar os atos e melhorá-los. Segundo Zabala (2010, p. 46), “é preciso ter um conhecimento significativo dos conteúdos conceituais associado ao conteúdo procedimental que se exercita ou se aplica”.

Já na segunda prática de modelagem, durante a intervenção do dia e da noite, após realizar a simulação de movimentação dos planetas, as crianças ficaram livres para mexer na maquete, realizar os movimentos e observar de perto as mudanças causadas conforme iam movimentando o globo terrestre.

Criança M: Mas não é assim? Você precisa girar mais devagar.

Criança T: Profe, na nossa sala poderia ter um relógio de verdade, né.

Criança J: Profe, vamos ter um relógio? Assim, vamos saber a hora que vamos embora. (Transcrição da gravação)

Por meio desse e de outros diálogos dentro dos conteúdos procedimentais, Zabala (2010) afirma que as atividades devem acontecer a partir de situações significativas, para que esse conteúdo possa ser reproduzido quando houver a necessidade, ou quando for conveniente. Um aspecto considerável é que esse conteúdo deve ter sentido para o aluno, dessa maneira ele deve saber a função e para que serve.

3.4.3 CONTEÚDOS ATITUDINAIS

Ao iniciar a prática de modelagem, em uma roda de conversa, a pesquisadora relembrou as crianças de que poderiam escolher o que faríamos na sexta-feira. Logo a primeira criança a se manifestar sugeriu que pudessemos brincar.

Pesquisadora: Do que podemos brincar?

Criança Q: Vamos brincar de bola lá fora.

Criança P: Mas tá frio lá fora.

Criança C: Profe, então, vamos brincar de massinha.

Algumas crianças: Siiiiim, massinha.

Criança J: Profee, não. Vamos brincar de comidinha. (Transcrição da gravação)

Assim, a pesquisadora sugeriu que as crianças pudessem juntar as duas atividades: *comidinha de massinha* (Pesquisadora). Assim, as crianças puderam

escolher uma comida: a comida favorita da turma, para que fizéssemos a brincadeira. A pesquisadora pediu que todos falassem sobre sua comida favorita, as principais sugestões foram: “Sorvete”; “Batata Frita”; “X-burguer” e “Pizza”.

Nessa atividade, contemplamos o processo de escolha da brincadeira e, posteriormente, as escolhas de comidas favoritas, que são situações em que abrangem diversos membros de um grupo social, o que implica em escolhas e tendências de cada natureza diferente. Zabala (2010) considera esse fato um processo dos conteúdos atitudinais por contemplar as normas e valores compartilhados por uma coletividade. De certa forma, para Zabala (2010, p. 47) “cada um deles está configurado por componentes cognitivos (conhecimentos e crenças), afetivos (sentimentos e preferências) e condutuais (ações de declarações de intenção)”.

Durante o processo de montagem do alimento escolhido, houve o seguinte comentário de uma criança:

Criança T: Professora nós estamos fazendo rápido para terminar antes do outro grupo, mas a criança S vai fazer a gente perder porque ele é muito devagar. (Transcrição da gravação)

A pesquisadora conversou com a turma de que não estávamos competindo um grupo contra o outro e que poderíamos fazer com calma, e cada um do seu jeitinho.

Criança S: Não é corrida, né, Profel!

De acordo com Smole (2000, p. 132), “o que desejamos, em conjunto, é ver manifesto em alunos a capacidade de trabalhar um com o outro, de realizar ações coletivas, cooperativas”. Nesse sentido, as crianças necessitam realizar atividades de cooperação para um trabalho efetivo ou, como aponta Zabala (2010), essa aprendizagem se traduz em um envolvimento afetivo, em que as atitudes de outras pessoas intervêm e acabam influenciando em uma análise reflexiva.

Na segunda prática de modelagem, ao serem questionadas sobre o que fazíamos de dia e de noite, as crianças relataram:

Criança Z: De dia vamos pra escola.

Criança J: Vamos na igreja.

Criança T: Acordamos.

Criança P: Brincamos no parque. (Transcrição da gravação)

De acordo com Zabala (2010), às características dos conteúdos atitudinais tornam essa tipologia um tanto mais complexa do que os demais conteúdos de aprendizagem. Entendendo-se o caráter conceitual, as normas, atitudes, valores etc.

Assim, ao serem questionadas sobre o que faziam a noite, as respostas foram as seguintes:

Criança L: Dormimos.

Criança A: Escovamos os dentes.

Criança D: Tomamos banho.

[...]

Criança A: A noite eu fico com o meu pai, porque a minha mãe trabalha a noite.

Criança T: Professora, não é que ninguém trabalha a noite? (Transcrição da gravação)

A pesquisadora e as crianças conversaram sobre algumas profissões em que as pessoas trabalham a noite e precisam usar o dia para descansar. Então, algumas crianças relembrou: bombeiros, médicos, policiais etc.

Deste modo, percebemos que as crianças estão naturalmente envolvidas no meio social e consequentemente na interação social entre si. Como afirma Smole (2000, p. 135), “sem interação social, a lógica da criança não se desenvolveria plenamente, porque é nas situações interpessoais que a criança se obriga a ser coerente”. Dessa forma, as interações dentro dos conteúdos atitudinais se traduzem em um aprendizado proporcionado pelo ambiente, necessidades pessoais e coletividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente pesquisa buscamos analisar as manifestações de tipologias de conteúdos que entram em ação em práticas de modelagem matemática na Educação Infantil. Procuramos identificar conteúdos matemáticos presentes durante uma intervenção com a modelagem matemática, e procuramos também evidenciar os usos e manifestações de conteúdos matemáticos produzidos durante uma intervenção com modelagem matemática na Educação Infantil, buscando apontar os limites e potencialidades da modelagem matemática no processo de construção de conteúdos matemáticos na Educação Infantil.

Constatamos na revisão sistemática que na maior parte dos trabalhos encontrados, poucas pesquisas abordam o tema da modelagem matemática na educação infantil, seja por idade das crianças, ou trabalhos em que o foco da pesquisa não estava na aprendizagem das mesmas.

Com esse propósito, baseamo-nos na concepção da modelagem matemática como metodologia de ensino, de Dionísio Burak (2019), um dos precursores brasileiros da modelagem matemática, trazendo para o nosso trabalho de pesquisa a visão da modelagem matemática como metodologia de ensino, partindo de situações-problemas, e trazendo os conceitos e ferramentas da prática com a modelagem matemática para a educação infantil, uma vez que nessa pesquisa toma como base a educação matemática na interação entre diversas áreas de conhecimento.

Sendo assim, nos propomos a realizar intervenções com base na pesquisa-ação Thiollent (2003); Franco (2005) e Nunes e Infante (1996), partindo da fase exploratória e coleta de dados a priori. Dessa forma conseguimos conciliar as fases da pesquisa-ação com a metodologia de modelagem matemática, tecendo conexões entre a coleta de dados para análise de dados com a prática da modelagem matemática como metodologia nas intervenções com as crianças da educação infantil.

Dessa forma, partimos da pesquisa seguindo nosso plano de curso na fase inicial da pesquisa-ação que parte da pesquisa exploratória (escolha dos problemas prioritários, tema da pesquisa, hipóteses dos trabalhos e definição das diretrizes de ação) seguindo pelo plano de ação que contempla coleta de dados a priori, estratégias de aprendizagem, intervenção, avaliação e análise de conteúdo.

Nessa segunda fase, a partir do plano de ação, já começamos a tecer as práticas da modelagem de acordo com o andamento e seguimento da pesquisa,

utilizando estratégias trazida por Burak, onde a partir da coleta de dados a priori pudemos nos aproximar do Levantamento do problema e partir para a fase de resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema onde foram elaborados os planos de aula de acordo com a escolha dos alunos referente ao tema das aulas e em seguida realizada a intervenção dos planos de aula, finalizando com a análise crítica das soluções.

As intervenções foram divididas em dois momentos, primeiramente a escolha do tema realizada pelas crianças e a resolução do plano de aula para aplicação da intervenção pautada nas escolhas de cada tema, um trabalho desenvolvido com o grupo, auxiliando na interação e socialização criando uma ponte das atividades construtivas capaz de produzir facilitar o conhecimento.

No primeiro dia de intervenção, as crianças construíram duas “pizzas” com massinha de modelagem, onde elas exploraram os tamanhos, as texturas e as quantidades de cada elemento. No segundo dia de intervenção, o tema levantado foi sobre a passagem do dia e da noite, então construímos uma maquete que simulasse essa passagem, demonstrando o movimento que fazia o girar do planeta e o tempo do relógio.

Frente as intervenções realizadas, concluímos que a prática da modelagem matemática como metodologia de ensino proporcionou a construção da aprendizagem não apenas de conceitos matemáticos, mas que possibilitou às crianças um olhar de mundo através da modelagem matemática.

REFERÊNCIAS

ABBEG, A. V. **Modelagem Matemática com crianças de 5 e 6 anos no município de Pinhais–PR. 2019. 138f.** 2019. Tese de Doutorado. Dissertação (mestrado)– Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ABRAMOWICZ, A. **O direito das crianças à educação infantil.** Pro-Posições, Campinas, v. 14, n. 3, p. 13-22, 2003. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643858>. Acesso em: 22/09/2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Versão Final. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base> >acesso em: 09 jun. 2021.

BELO, C. B. **Modelagem matemática na educação infantil: contribuições para a formação da criança.** 2016. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) — Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Estadual do Centro-Oeste. Guarapuava.

BURAK, D. **A Modelagem Matemática Na Perspectiva Da Educação Matemática.** Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática, v. 1, n. 1, p. 96-111, 24 abr. 2019.

COLL, C. *et al.* **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.** Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 2000. 182 p.

COUTINHO, L. **Modelagem matemática e raciocínio proporcional na educação infantil.** 2020. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5141>. Acesso em: 02/10/2021

KUHLMANN J., M. **A educação infantil no século XX.** In: STEPHANOU, M.; BASTOS, M. H. Camara (Orgs.). Histórias e memórias da educação no Brasil. Petrópolis: Vozes, 2005. p. 68-77.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática.** 3. ed. rev. Campinas: Autores associados, 2011.

MALUF, A. C. M. **Atividades lúdicas para Educação Infantil: conceitos, orientações e práticas.** Petrópolis: Vozes, 2011.

MORAES, J. C. P.; **Crianças Pequenas e Educação Matemática: : questões conceituais, metodológicas e epistêmicas.** Educação Matemática em Revista, v. 26, p. 75-94, 2021.

MORAES, J. C. P. **A presença da educação infantil em componentes obrigatórios de educação matemática em cursos de pedagogia nas universidades federais do sul do Brasil.** Vidya (Santa Maria, online), v. 40, p. 5-21, 2020.

OLIVEIRA, Z. M. **O currículo na educação Infantil: o que propõe as novas Diretrizes Nacionais.** In: Seminário Nacional: O currículo em movimento – Perspectivas atuais, 1., 2010, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: s. n., 2010.

PARANÁ, Secretaria Estadual de Educação. **Referencial Curricular do Paraná: educação infantil.** Curitiba: SEED, 2018.

PASCHOAL, J. D.; MACHADO, M. C. G. **A história da educação infantil no Brasil: avanços, retrocessos e desafios dessa modalidade de educação.** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n. 34, p. 3-15, 2009. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/5245/art08_17.pdf>. Acesso em: 11/10/2021.

PINHEIRO, M. O. ZIEDE, M. **As contribuições da Educação Infantil para o desenvolvimento da criança.** Revista Professare, Caçador, v. 3, n. 2, p. 76-99, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/professare/article/view/339>. Acesso em: 21/10/2021.

REZENDE, M. F. **Competências em atividades de modelagem matemática na educação infantil.** 2021. 115 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25751/1/competenciasmodelagemmatematicainfantil.pdf>. Acesso em: 21/10/2021.

SAVIELI, E. L. *et al.* **Fundamentos Teóricos da Educação Infantil.** UEPG/NUTEAD, Ponta Grossa, 2011. 164p.

SILVA, P. F. **Modelagem Matemática na Educação Infantil: uma estratégia de ensino com crianças da faixa etária de 4 a 5 anos.** 172 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas)-Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/327>. Acesso em: 21/10/2021.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil: A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar.** Porto alegre: Penso, 2000. 206 p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 12.ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 2003. P. 111

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Tradução E. Rosa. Porto Alegre (RS): Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

ZAMPIROLI, A. C. **A Modelagem Matemática como favorecedora da aprendizagem na Educação Infantil.** 2020. 167 f. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática)-Universidade Estadual de Maringá,

Maringá, 2020. Disponível em: https://www.pcm.uem.br/uploads/ana-caroline-zampirolli--14022020_1601090901.pdf. Acesso em 21/10/2021.