



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



RENATA DENISE DE ANDRADE KUCZIRCA

**MODELAGEM NA CONCEPÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS
INICIAIS: AÇÕES, INTERAÇÕES, APRENDIZAGENS E SUAS CONTRIBUIÇÕES
PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA**

**PONTA GROSSA
2025**

RENATA DENISE DE ANDRADE KUCZIRCA

**MODELAGEM NA CONCEPÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS
INICIAIS: AÇÕES, INTERAÇÕES, APRENDIZAGENS E SUAS CONTRIBUIÇÕES
PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof.^o Dr. Prof. Dr. Dionísio Burak

**PONTA GROSSA
2025**

K95 Kuczirca, Renata Denise de Andrade
Modelagem na concepção da educação matemática nos anos iniciais: ações, interações, aprendizagens e suas contribuições para o desenvolvimento da criança / Renata Denise de Andrade Kuczirca. Ponta Grossa, 2025.
139 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. Dionísio Burak.
Coorientador: Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes.

1. Ensino aprendizagem. 2. Modelagem na educação matemática. 3. Ensino fundamental. 4. Inteligências múltiplas. I. Burak, Dionísio. II. Moraes, João Carlos Pereira de. III. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Espaços Formais e Não Formais no Ensino de Ciências. IV.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

TERMO DE APROVAÇÃO

RENATA DENISE DE ANDRADE KUCZIRCA

"MODELAGEM NA CONCEPÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: AÇÕES, INTERAÇÕES, APRENDIZAGENS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA"

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 17 de junho de 2025.

Membros da Banca:

Prof. Dr. Dionísio Burak - UEPG
(Presidente)

Documento assinado digitalmente
DIONISIO BURAK
Data: 24/07/2025 16:57:09-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profª. Dra. Ana Lúcia Pereira – UEPG
(Membro Interno)

Profª. Dra. Leônia Gabardo Negrelli – UTFPR
(Membro Externo)

Documento assinado digitalmente
LEONIA GABARDO NEGRELLI
Data: 24/07/2025 16:53:49-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>



Documento assinado eletronicamente por **Ana Lucia Pereira, Professor(a)**, em 17/06/2025, às 20:15, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

Gostaria de dedicar esta dissertação a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho e para a concretização deste trabalho. Seja por meio de palavras de incentivo ou ações práticas, cada gesto de apoio foi essencial para que eu pudesse alcançar este marco acadêmico.

Este trabalho carrega em si um pedaço de cada criança que, de maneira brilhante, agregou valor ao meu trajeto de estudo.

Cada contribuição, por menor que tenha sido, foi uma parte vital deste processo, e sou profundamente grata pelas palavras de encorajamento e pelo apoio que recebi ao longo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão, primeiramente a Deus, por abençoar e guiar meus pensamentos ao longo dessa jornada e por me sustentar diariamente. Reconheço que, sem sua Divina Providência, eu não teria conseguido alcançar meus objetivos.

Aos meus pais, que mesmo sendo pessoas simples e humildes, sempre incentivaram e valorizaram a importância dos estudos desde a minha infância. Eles nunca mediram esforços para oferecer o melhor a seus filhos, tendo o estudo como um objetivo primordial para todos nós. Sou eternamente grata pelo apoio incondicional e pelos sacrifícios que fizeram para proporcionar uma educação de qualidade.

Ao meu querido esposo, ofereço um sincero agradecimento por me acompanhar em todo o processo do mestrado. Sua presença constante, mesmo nas viagens e nos momentos difíceis que enfrentamos juntos, foi fundamental. Agradeço também pelo cuidado com nossas filhas em casa, permitindo que eu pudesse me dedicar à escrita, e na Universidade, cuidando da pequena Rebeca, que ainda era um bebê. Sua parceria e apoio foram essenciais para a realização deste sonho. Às minhas filhas, pela compreensão e obediência demonstradas ao longo do meu período de estudos, permitindo-me assim dedicar-me integralmente às minhas atividades acadêmicas.

Desejo manifestar a mais sincera e profunda gratidão ao estimado e excepcional orientador, Professor Dionísio, que esteve ao meu lado em todas as etapas, auxiliando-me com dedicação exemplar. Sua humildade e disposição incansável para ajudar foram fundamentais para que eu pudesse compreender uma nova metodologia de ensino até então desconhecida para mim. O conhecimento que ele compartilha é envolvente e repleto de sabedoria, fazendo-me pensar, assim como minhas crianças: "Quando eu crescer, quero ser como o Professor Dionísio".

Ao Professor João, meu coorientador, manifesto meu sincero agradecimento pelo empenho e empatia demonstrados em relação a mim. Uma pessoa extremamente querida e solícita, que nunca deixou minhas dúvidas sem resposta por mais de um dia. Minha gratidão também se estende aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática na Universidade Estadual de Ponta Grossa, todos profissionais excelentes; cada um, de sua maneira, deixou uma marca no meu coração.

Agradeço profundamente à banca examinadora, Prof.^a Dr.^a Leônia Negreli, Prof.^a Dr.^a Celia Finck Brandt e Prof.^a Dr.^a Ana Pereira cuja prontidão e dedicação foram essenciais para o aprimoramento deste trabalho. Com contribuições pertinentes e sensíveis, não apenas

apontaram aspectos relevantes, mas também colaboraram significativamente para uma análise mais aprofundada e enriquecedora da pesquisa.

Gostaria de manifestar minha mais profunda gratidão às famílias que, com grande dedicação, apoiaram e incentivaram seus filhos durante esta pesquisa. O suporte de cada uma dessas famílias foi essencial para o sucesso deste estudo.

Aos meus queridos estudantes, que participaram ativamente deste desafio, que não apenas exigiu esforço e comprometimento da minha parte, mas também da parte deles, minhas sinceras palavras de agradecimento. Em nenhum momento demonstraram desinteresse; pelo contrário, exibiram um entusiasmo contagiante em cada etapa do processo. A colaboração e o engajamento de todos vocês foram cruciais para a realização desta pesquisa e sou imensamente grata por terem compartilhado dessa jornada comigo.

RESUMO

A presente investigação tem como objetivo estudar práticas de Modelagem na Educação Matemática com estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental. A questão central que norteia este estudo é: o que se mostra a partir das práticas com Modelagem com estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental, ao relacionarmos ações, interações e aprendizagens com as inteligências múltiplas? Compreender tais relações é o objetivo geral deste estudo e dentre os objetivos específicos estão: 1- Identificar as interações, ações e aprendizagens e examinar a importância destes elementos na formação da criança, a partir das práticas com a Modelagem na Educação Matemática frente a BNCC; 2- Identificar, para examinar, os possíveis tipos de inteligências múltiplas proporcionadas pelas práticas com Modelagem na Educação Matemática; 3- Analisar como as interações, ações e aprendizagens influenciam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais. Para isso, o estudo fundamenta-se teoricamente nas concepções de Educação Matemática de Willian Higginson, nos pressupostos da Modelagem Matemática segundo Dionísio Burak, nas teorias de Inteligências Múltiplas de Howard Gardner e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esta investigação é de natureza qualitativa e interpretativa. As práticas desenvolvidas envolveram 18 estudantes do 1º ano da Escola Municipal do Campo Professora Leonor Santos, localizada na comunidade Faxinal dos Quartins, uma região do interior do município de Palmeira-PR. A coleta de dados relacionada às práticas abrangeu as produções dos estudantes, manifestações espontâneas, gravações e entrevistas, além da manutenção de um diário de campo. O período de coleta de dados totalizou 20 horas. A análise dos dados foi conduzida com base nos pressupostos metodológicos de Bogdan e Biklen (1994). A pesquisa permitiu um aprofundamento na compreensão de como a Modelagem na Educação Matemática pode fomentar a autonomia dos estudantes, bem como desenvolver habilidades de comunicação, pesquisa e reflexão crítica, ao promover um ambiente de interação e colaboração entre crianças e professores. Buscamos, a partir dos dados coletados, compreender como essa metodologia de ensino, com enfoque nas crianças, pode permitir e relacionar ações, interações e aprendizagens com Inteligências Múltiplas. Os resultados desta pesquisa indicam que a Modelagem na Educação Matemática oferece aos estudantes a oportunidade de desenvolver, junto aos colegas e ao professor, a autonomia e as habilidades necessárias para comunicar-se, ser ouvido, pesquisar, questionar, levantar hipóteses e encontrar respostas para suas dúvidas. A interação entre participantes, professores e estudantes revelou-se um elemento potencializador no desenvolvimento das atividades e das aprendizagens, abrangendo tanto o conteúdo matemático quanto outros aspectos não matemáticos relacionados ao desenvolvimento de um tema. Isso proporciona aos estudantes o desenvolvimento de ações que favorecem o pensamento crítico e reflexivo.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem; Modelagem na Educação Matemática; Ensino Fundamental, Inteligências Múltiplas.

ABSTRACT

This investigation aims to study Modeling practices in Mathematics Education with first-grade elementary students. The central question guiding this study is: What emerges from Modeling practices with first-grade students when we relate actions, interactions, and learning to multiple intelligences? The general objective is to understand these relationships, and among the specific objectives are: 1. To identify interactions, actions, and learning, and to examine the importance of these elements in children's development based on Modeling practices in Mathematics Education in light of the BNCC (National Common Curricular Base); 2. To identify and examine the possible types of multiple intelligences fostered by Modeling practices in Mathematics Education; 3. To analyze how interactions, actions, and learning influence the teaching and learning process of Mathematics in the early years of schooling. The study is theoretically grounded in the concepts of Mathematics Education by William Higginson, in the assumptions of Mathematical Modeling according to Dionísio Burak, in Howard Gardner's theory of Multiple Intelligences, and in the BNCC. This is a qualitative and interpretative investigation. The practices were carried out with 18 first-grade students from the Municipal Rural School Professora Leonor Santos, located in the community of Faxinal dos Quartins, a rural area of Palmeira-PR. The data collection related to the practices included student work, spontaneous comments, recordings, interviews, and a field diary. The total data collection period amounted to 20 hours. Data analysis was based on the methodological assumptions of Bogdan and Biklen (1994). The research allowed for a deeper understanding of how Modeling in Mathematics Education can foster student autonomy, as well as the development of communication, research, and critical thinking skills by promoting an environment of interaction and collaboration between children and teachers. Based on the collected data, we sought to understand how this child-centered teaching methodology can enable and relate actions, interactions, and learning with Multiple Intelligences. The results indicate that Modeling in Mathematics Education offers students the opportunity to develop, alongside peers and teachers, the autonomy and skills needed to communicate, be heard, research, question, hypothesize, and find answers to their inquiries. The interaction among participants—teachers and students—proved to be a powerful element in the development of activities and learning, encompassing both mathematical content and non-mathematical aspects related to thematic development. This fosters in students the development of actions that encourage critical and reflective thinking.

Keyword: Teaching and learning; Modeling in Mathematics Education; Elementary Education; Multiple Intelligences.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Queda de proficiência do SAEB 2021	20
Figura 2 – Dados do SAEB 2021	24
Figura 3 – Tetraedro de Higginson.....	31
Figura 4 – Nova configuração para a Educação Matemática	32
Figura 5 – Inteligências Múltiplas de Gardner	53
Figura 6– Organização das pesquisas por regiões	61
Figura 7– Pesquisas conforme recorte temporal.....	61
Figura 8– Atividade realizada.....	78
Figura 9– Roda de conversa	88
Figura 10– Pesquisa exploratória	94
Figura 11– Ações realizadas.....	95
Figura 12– Discussão dos problemas	96
Figura 13– A escolha do nome da loja	101
Figura 14– Resolução do problema	104
Figura 15– Etiqueta da frente e verso	105
Figura 16– Venda dos chás.....	106
Figura 17– Ação/Musicalização sobre a Modelagem.....	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados das pesquisas que atendem os critérios de inclusão	59
Quadro 2 – Principais referências.....	69
Quadro 3 – Características dos estudantes e família	80
Quadro 4 – Cronograma com as práticas com a Modelagem	83
Quadro 5 – Organização das ervas medicinais por grupo	99

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
EM	Educação Matemática
MEM	Modelagem Matemática na Educação Matemática
MM	Modelagem Matemática
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
PPGCEM	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro Oeste

SUMÁRIO

PALAVRAS INICIAIS.....	13
INTRODUÇÃO.....	19
CAPÍTULO 1 A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	29
1.1 FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEGUNDO HIGGINSON (1980).....	29
1.2 MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEGUNDO BURAK (1992)	33
1.3 UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO.....	38
1.3.1 Conhecimento Matemático nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	41
1.3.2 A (BNCC) Base Nacional Comum Curricular e o Ensino da Matemática: abordagens e perspectivas para a formação integral dos estudantes	44
1.3.3 Inteligências Múltiplas de Howard Garner e o Ensino da Matemática.....	50
CAPÍTULO 2 A MODELAGEM MATEMÁTICA E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO: UMA INVESTIGAÇÃO NECESSÁRIA POR MEIO DE TESES E DISSERTAÇÕES.....	54
2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PESQUISA: ABORDAGENS E CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL, ANOS INICIAIS.....	55
2.2 METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	57
2.3 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÕES.....	59
2.3.1 Locais de produção e desenvolvimento das pesquisas.....	63
2.3.2 Procedimentos metodológicos na pesquisa envolvendo a MM nos anos iniciais do Ensino Fundamental.....	63
2.3.3 Temas e autores abordados no estudo sobre a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	68
2.3.4 Contribuições dos estudos sobre Modelagem Matemática.....	70
CAPÍTULO 3 CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA.....	75
3.1 DA NATUREZA E TIPOLOGIA DA PESQUISA.....	75
3.2 EXPLORANDO A ESCOLA OBJETO DE INVESTIGAÇÃO.....	78

3.3 CARACTERÍSTICAS DESSES ESTUDANTES PARTICIPANTES DA INVESTIGAÇÃO.....	79
3.4 DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	81
3.5 DA ANÁLISE DOS DADOS.....	85
CAPÍTULO 4 DESCRIÇÕES DAS PRÁTICAS REALIZADAS.....	87
4.1 ESCOLHA DO TEMA.....	87
4.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	93
4.3 LEVANTAMENTO(S) DO(S) PROBLEMA(S).....	94
4.4 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E O DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO MATEMÁTICO NO CONTEXTO DO TEMA.....	96
4.5 ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES.....	106
CAPÍTULO 5 ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA.....	109
5.1 APRESENTAÇÃO DAS AÇÕES, INTERAÇÕES E APRENDIZAGENS NA MEM.....	109
5.2 INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E A MEM.....	122
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	131
REFERÊNCIAS.....	136
APÊNDICE A – TERMO DE CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE.....	141

PALAVRAS INICIAIS

Admito que escrever sobre minha trajetória foi uma experiência profundamente emotiva, ao recordar cada momento vivido. Sou graduada em Pedagogia pela (UNICENTRO) Universidade Estadual do Centro-Oeste e atuo na rede pública de ensino desde 2015. Filha de pais humildes e trabalhadores, que desde cedo enfrentaram a vida com esforço, apesar de possuírem apenas o ensino fundamental incompleto. Desde criança, alimentava o sonho de me tornar professora, brincando com minhas bonecas e imitando tanto a postura quanto as falas de minha professora.

À medida que fui avançando nas séries subsequentes, meu apreço pela profissão de professor se intensificou. Durante o ensino médio, frequentemente conversava com meus professores sobre meu desejo de seguir essa carreira. Uma professora de Matemática, ao perceber minha paixão, confiou-me a tarefa de corrigir trabalhos e avaliações de algumas turmas, oferecendo-me uma remuneração simbólica de modo a valorizar o meu auxílio. Além disso, ainda no ensino médio, comecei a atuar como amiga da escola, um trabalho voluntário que, embora novo para mim, proporcionou inúmeros aprendizados e experiências valiosas.

Iniciei minha graduação e, nos dois últimos anos do curso, atuei como estagiária remunerada na rede municipal de ensino, especificamente na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Em 2015, comecei a trabalhar como professora contratada. Em 2019, fui aprovada em um concurso público para professora no município em que resido e, atualmente, leciono em uma escola rural, onde sou responsável por uma turma de 1º ano.

Embora minha formação acadêmica original não seja em Matemática, foi durante o curso de mestrado, iniciado em 2023 que adquiri uma significativa experiência e um considerável conhecimento em (MEM) Modelagem na Educação Matemática. O ensino dessa disciplina sempre foi uma das minhas principais preocupações como educadora, uma vez que reconheço a importância de uma abordagem eficaz e esclarecedora.

Minha trajetória no programa se estendeu até o presente ano em decorrência de problemas de saúde que impactaram significativamente o desenvolvimento das pesquisas e a escrita acadêmica. Durante esse período, fui submetida a cirurgias emergenciais, o que resultou em atrasos na produção do trabalho e trouxe desafios adicionais, como intensas crises de ansiedade que dificultaram ainda mais o andamento dos estudos.

Entretanto, em meio a essas adversidades, encontrei um suporte fundamental na figura do professor Dionísio, que, em nenhum momento, desistiu de mim ou da nossa pesquisa. Seu incentivo contínuo e sua crença no potencial do trabalho desenvolvido foram essenciais para

que, ao conseguir retornar às atividades, eu pudesse retomar o projeto com dedicação e empenho redobrados. Assim, mergulhei intensamente no processo acadêmico, comprometendo-me a superar os desafios enfrentados e a dar continuidade ao estudo com determinação, buscando recuperar o tempo perdido e honrar a trajetória construída ao longo dessa caminhada.

Por meio da Modelagem Matemática proposta por Burak (2010), encontrei ferramentas e metodologias que me permitiram enfrentar meus próprios receios em relação ao ensino da matemática. Além disso, essas abordagens também foram fundamentais para ajudar os estudantes a superarem suas dificuldades e medos em relação ao aprendizado desta matéria. A Modelagem Matemática não apenas facilitou a compreensão de conceitos matemáticos complexos, mas também tornou o processo de ensino e aprendizagem interativos e envolventes, beneficiando tanto a minha prática pedagógica quanto o desenvolvimento das crianças.

No início da minha trajetória com a metodologia aqui evidenciada, confesso que enfrentei desafios significativos para compreendê-la plenamente. A complexidade do modelo proposto exigia uma mudança de perspectiva em relação às práticas pedagógicas às quais eu estava habituada, o que, naturalmente, gerou certo receio em relação à possibilidade de cometer erros ao lidar com algo desconhecido.

A insegurança inicial foi acompanhada por dúvidas e inquietações sobre a minha capacidade de aplicar a metodologia de maneira eficaz, garantindo que seus princípios fossem respeitados e que os objetivos fossem alcançados. No entanto, à medida que avancei no processo de estudo e realizei a vivência, fui gradativamente desenvolvendo uma compreensão mais aprofundada sobre a abordagem e suas potencialidades.

Com o tempo, percebi que a metodologia, apesar de sua aparente complexidade inicial, apresenta uma estrutura que favorece uma aprendizagem significativa e participativa. Ao superar as dificuldades iniciais, fui capaz de enxergar suas contribuições para o desenvolvimento dos estudantes e a transformação das práticas pedagógicas, o que reforçou minha confiança e motivação para seguir adiante, aprimorando continuamente minha atuação na aplicação desse modelo inovador.

No início da experiência, as crianças demonstraram inquietação e curiosidade diante da proposta metodológica, expressando suas dúvidas por meio de perguntas como: Por que mudar nossa maneira de estudar? Esse questionamento evidenciou tanto o estranhamento inicial em relação à nova abordagem quanto o interesse genuíno em compreender as transformações que estavam sendo introduzidas no processo de ensino e aprendizagem.

Apesar dessa hesitação inicial, ao longo da vivência, a única dificuldade significativa que os estudantes enfrentaram foi entender que a Matemática não seria trabalhada isoladamente, mas integrada a outras disciplinas. Essa ideia, no princípio, gerou alguma resistência, uma vez que estavam acostumados a abordagens mais convencionais, nas quais os conteúdos eram tratados de forma compartimentada. No entanto, à medida que as atividades foram se desenvolvendo e novas conexões passaram a ser estabelecidas entre diferentes áreas do conhecimento, essa dificuldade foi gradualmente superada.

O processo de adaptação e compreensão das crianças revelou-se rápido e impressionante, demonstrando uma capacidade admirável de assimilação e apropriação da metodologia proposta. Com o avanço das vivências, percebi uma mudança significativa na dinâmica da sala de aula: os estudantes, cada vez mais engajados e autônomos, tornaram-se menos dependentes da minha intervenção direta. O protagonismo estudantil emergiu de maneira natural, permitindo que explorassem conceitos matemáticos de forma integrada e significativa.

Confesso que minha participação se tornou mínima ao longo do processo, o que me proporcionou grande satisfação. O fato de observar os alunos conduzindo suas próprias aprendizagens, aplicando a Modelagem Matemática com segurança e desenvolvendo raciocínios independentes foi um dos aspectos mais gratificantes da experiência. Assim como eu, eles haviam compreendido e se apropriado dessa metodologia inovadora, evidenciando a transformação positiva promovida por sua implementação.

Como educadores, assumimos um papel duplo em nossas salas de aula, pois além de ensinar, também estamos constantemente aprendendo. Este é o pensamento que acompanha cada docente: ao ensinar, também aprendo. Nossas crianças são verdadeiros artistas pensantes, que contribuem ativamente em cada etapa de seu aprendizado. Cada uma delas possui e utiliza uma inteligência peculiar, porém todas colaboram e trocam conhecimentos de maneira enriquecedora.

É imperativo lembrarmos que, em nossas salas de aula, não estão apenas crianças, mas seres humanos completos, que, além de aprender, também sentem e observam tudo o que ocorre ao seu redor. Esses pequenos indivíduos estão em um processo contínuo de construção de sua compreensão do mundo, e cabe a nós, professores, reconhecer e valorizar essa jornada.

Eu mesma fui uma criança um dia, e foi por meio dessas diversas percepções de mundo que me tornei a professora que sou hoje. Cada experiência e interação contribuíram para moldar minha prática docente, enriquecendo minha capacidade de compreender e apoiar minhas crianças em seu desenvolvimento. Portanto, devemos sempre ter em mente que nossa missão

como educadores vai além da responsabilidade por criar condições para a aquisição de conhecimentos; ela envolve o reconhecimento e a valorização das múltiplas dimensões do ser humano que cada estudante representa.

INTRODUÇÃO

Atualmente o aprendizado é um dos assuntos mais discutidos no âmbito escolar, bem como, as metodologias utilizadas para que ele se concretize. Sabe-se que o ensino da Matemática é muito importante, pois, por meio dele, a criança desenvolve o raciocínio lógico, além de habilidades e competências como representar e argumentar. Por meio do letramento matemático o estudante é capaz de compreender que a matemática faz parte de nossa vida, e que por meio dela somos aptos na elaboração dos conhecimentos. Diante disso a (BNCC) Base Nacional Comum Curricular:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura às crianças reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (Brasil, 2018, p. 266).

Em relação a pesquisadores que estudaram e estudam os temas tais como Matemática nos Anos Iniciais podem ser citados: Danyluk (1988; 2015), Lorenzato (2006), entre outros, já em relação à Modelagem Matemática (MEM)¹ destacamos Burak (1987; 1992; 2004; 2010), Klüber (2016), Burak et al (2024), entre outros.

A busca por respostas diante da problemática do aprendizado da Matemática, seja através de métodos tradicionais ou por meio de metodologias inovadoras, configura uma investigação contínua e indispensável. Este processo de pesquisa persiste, pois há sempre novas facetas a serem discutidas, analisadas e compreendidas.

No contexto do aprendizado, observa-se uma queda significativa nos resultados dos estudantes, o que reforça a necessidade premente de uma reflexão aprofundada sobre as práticas pedagógicas atualmente adotadas como também de uma busca por compreender relações como as que serão ressaltadas nesta pesquisa.

Os indicadores de desempenho educacional, tanto em Língua Portuguesa quanto em Matemática, apresentaram uma queda significativa em todas as etapas da Educação Básica analisadas pelo (SAEB) Sistema de Avaliação da Educação Básica 2021. Os impactos negativos foram especialmente evidentes nos primeiros anos do Ensino Fundamental, cujos estudantes registraram os menores índices de proficiência entre os grupos avaliados. Esse declínio

¹ MEM- refere-se a Modelagem na Educação Matemática.

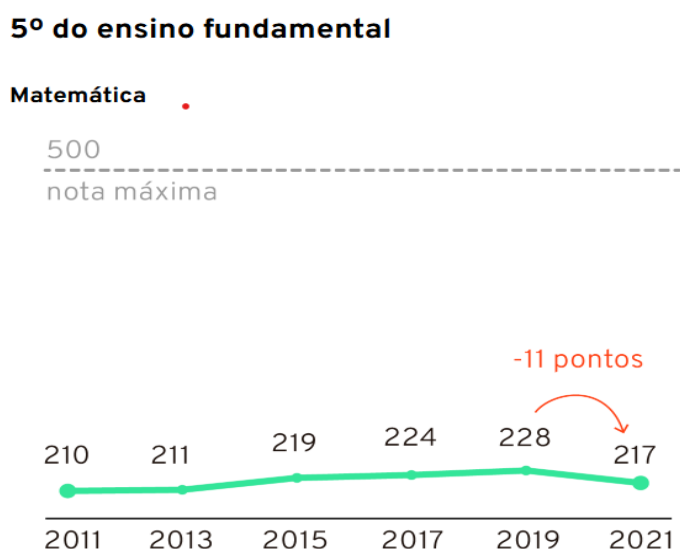
acentuado pode ser atribuído, em grande medida, às consequências da pandemia de (COVID-19) Coronavírus, que afetou diretamente o processo de alfabetização das crianças dessa faixa etária.

Durante esse período, as limitações impostas ao ensino presencial dificultaram a aquisição das habilidades básicas de leitura, escrita e raciocínio matemático, comprometendo a construção dos fundamentos essenciais para o desenvolvimento acadêmico dos alunos. Assim, a interrupção das atividades presenciais e a transição para o ensino remoto representaram desafios adicionais para aqueles que estavam em fase inicial de aprendizagem, uma etapa crucial para a consolidação dos conhecimentos fundamentais.

A análise dos dados educacionais revela uma queda significativa na proficiência em Matemática, passando de 228 pontos para 217, representando uma redução de 11 pontos no desempenho dos estudantes. Segundo os levantamentos realizados pelo (INEP), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, esse declínio evidencia desafios na aprendizagem de conceitos matemáticos fundamentais, especialmente no que se refere à realização de operações básicas de multiplicação e divisão.

Essa dificuldade se traduz na incapacidade de muitos alunos em realizar cálculos simples, como determinar o número total de dias em múltiplas semanas. A deficiência no domínio dessas operações elementares indica lacunas na construção do conhecimento matemático, demonstrando a necessidade de reforço pedagógico e estratégias mais eficazes para garantir a assimilação desses conteúdos essenciais.

Figura 1 - Queda de proficiência do SAEB 2021



Fonte: Saeb e Censo Escolar

Esta decadência nos resultados de aprendizagem indica que as estratégias de ensino vigentes podem não estar atendendo às necessidades e habilidades individuais dos estudantes de maneira eficaz.

Assim, é imperativo que educadores e pesquisadores conduzam uma análise minuciosa das metodologias pedagógicas, buscando identificar suas deficiências e potencialidades. Apenas por meio de um exame crítico e da implementação de melhorias contínuas no processo educativo será possível promover um ensino de Matemática mais eficaz e inclusivo, que realmente contribua para o desenvolvimento cognitivo e o sucesso acadêmico das crianças.

A abordagem tradicional de ensino da Matemática, frequentemente focada na memorização e repetição de fórmulas, pode não ser suficiente para atender às diversas necessidades de todos os estudantes. Este método, muitas vezes linear e uniformizado, falha em considerar as diferentes formas de aprendizagem e os ritmos individuais dos estudantes. Tal prática pode levar ao desinteresse e à dificuldade de compreensão, comprometendo o processo de ensino e aprendizagem.

Por outro lado, as metodologias inovadoras, que procuram contextualizar o ensino e torná-lo mais significativo, oferecem uma alternativa promissora. Estas abordagens valorizam a aplicação prática dos conceitos matemáticos no cotidiano dos estudantes, promovendo um entendimento mais profundo e duradouro. No entanto, a implementação dessas metodologias não está isenta de desafios.

Entre os obstáculos enfrentados na adoção de metodologias inovadoras estão a resistência à mudança, tanto por parte de professores quanto de estudantes, e a falta de recursos adequados para a sua aplicação eficaz. Além disso, há a necessidade de formação contínua dos educadores para que estejam preparados para empregar estas novas técnicas de ensino.

Portanto, é essencial que educadores e pesquisadores continuem a investigar e experimentar diferentes abordagens pedagógicas, buscando sempre melhorar a qualidade do ensino e promover um aprendizado mais eficaz e engajador. Essa investigação deve considerar não apenas os métodos de ensino, mas também os contextos sociais, culturais e individuais das crianças, para que se possa desenvolver estratégias que realmente façam a diferença na aprendizagem da Matemática.

O processo de aprendizagem da Matemática, inicialmente, pode ser desafiador para a criança, gerando conflitos e questionamentos que variam desde a inquietude em não saber resolver cálculos até o enfrentamento de avaliações.

Nesse contexto, é crucial ressaltar a transição da educação infantil para os anos iniciais do ensino fundamental. Durante a primeira fase, a Matemática é introduzida à criança de

maneira lúdica e interativa, facilitando o desenvolvimento de um relacionamento positivo com a disciplina. No entanto, à medida que a criança avança para o ensino fundamental, a abordagem da Matemática passa a ser mais estruturada e orientada por suas exigências curriculares específicas.

Portanto, é de suma importância que essa transição seja realizada de forma suave e gradual, de modo a permitir que a criança se adapte às novas demandas pedagógicas sem perder o entusiasmo e o interesse pela Matemática. Este processo de transição cuidadoso não apenas assegura a continuidade do aprendizado, mas também contribui para o desenvolvimento da autonomia e da confiança da criança em lidar com os desafios acadêmicos que surgem ao longo de seu percurso educacional.

Diante disso, a pesquisa em questão busca investigar diversos elementos e ações, tais como aprendizado, interação, comportamentos e diálogos, com o objetivo de demonstrar como, por meio das práticas de Modelagem Matemática, o ensino e a aprendizagem dessa disciplina podem se tornar mais motivadores e compreensíveis para as crianças. Além disso, essa abordagem visa fomentar o interesse e a satisfação das crianças em aprender Matemática, uma vez que elas se tornam participantes ativas e integradas no processo educativo.

A participação ativa das crianças não só enriquece sua experiência de aprendizado, mas também promove um ambiente de ensino mais dinâmico e engajante. Esse estudo, portanto, enfatiza a importância de metodologias que valorizam a interação e a participação contínua dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento de sua criticidade e autonomia.

Nesse entendimento, Burak (2010, p. 38) enfatiza que, diante da metodologia aqui abordada, o ensino acontece em meio a ações que propiciam ao estudante o desenvolvimento de sua autonomia e postura crítica. Essa participação e troca de conhecimento faz com que o grupo encontre motivação e interesse na aprendizagem, visto que o estudante sente e percebe a sua importância nesse processo.

A partir dessa perspectiva, este trabalho pode contribuir com uma análise reflexiva sobre as práticas de/com Modelagem na Alfabetização Matemática nos Anos Iniciais, considerando que se trata de uma metodologia que permite à criança participar de todo o processo, desde o início até a conclusão. Tal abordagem proporciona o desenvolvimento da criticidade e autonomia da criança, o que diferencia a Modelagem Matemática na Educação Matemática, conforme defendido por Burak (2010).

Dessa forma, a criança é submetida a um método de ensino que se diferencia substancialmente daquele no qual o professor detém a primazia ao apresentar os temas a serem abordados e conduz o processo de ensino. Ao adotar a concepção proposta por Burak (2010), a

criança assume um papel de protagonista, atuando como uma participante ativa que traz suas dúvidas e contribuições para o processo educativo, ou seja, ouvindo e sendo ouvida.

Este processo de troca de saberes, no qual há um aprendizado mútuo entre professor e aluno, culmina no desenvolvimento da criticidade e da autonomia da criança. Vale ressaltar que tal objetivo, alcançado através da implementação dessa metodologia, está claramente delineado na BNCC, que enfatiza a importância de metodologias participativas e centradas no aluno para o desenvolvimento integral do estudante.

O conhecimento matemático é necessário para todas as crianças da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (Brasil, 2018, p. 265).

Assim, destaca-se a relevância desta investigação ao considerar o potencial desta metodologia em oferecer às crianças a oportunidade de experimentar a Matemática de uma forma diferenciada, promovendo a aprendizagem e o desenvolvimento de seus conhecimentos. Este estudo proporciona uma reflexão aprofundada sobre as práticas de MEM no contexto da Alfabetização Matemática nos Anos Iniciais.

1. Trata-se de uma metodologia que integra a criança de forma contínua ao longo de todo o processo, possibilitando o desenvolvimento de sua criticidade e autonomia. Esta abordagem estabelece a distinção entre MM e MEM. As contribuições deste estudo residem, portanto, em oferecer uma perspectiva reflexiva sobre essas práticas e enfatizar a importância da participação ativa da criança no processo de ensino e aprendizagem.

O entusiasmo em compreender e estudar a MEM surgiu da relação afetiva estabelecida entre o estudante e o professor. Nesse contexto, a criança se percebe como protagonista do processo educativo, uma vez que a escolha do tema a ser estudado parte do interesse do grupo.

Esta abordagem oferece à criança a oportunidade de expor suas ideias, engajar-se em diálogos significativos e, assim, promover uma interação enriquecedora tanto entre os próprios crianças quanto entre crianças e professor. Essa dinâmica de participação ativa não só facilita a construção do conhecimento, mas também fortalece os vínculos afetivos e pedagógicos, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e significativo para todos os envolvidos.

A aprendizagem é uma das principais preocupações da escola e dos órgãos da educação. Para isso, o SAEB realiza, a cada dois anos, uma avaliação a fim de analisar os níveis de aprendizagem dos estudantes. Essa avaliação compreende as disciplinas de Português e Matemática, aplicadas às crianças do 2º ano, 5º ano, 9º ano e 3º ano do ensino médio.

O SAEB é uma iniciativa de extrema importância para o cenário educacional brasileiro. Desde a década de 1990 o Brasil implementa, de maneira sistemática, uma política de avaliação

que tem como objetivo monitorar a qualidade da aprendizagem nas escolas. Esse acompanhamento contínuo tem nos proporcionado um vasto aprendizado ao longo dos anos e destacado a necessidade de constantes reformulações para aprimorar o sistema educacional.

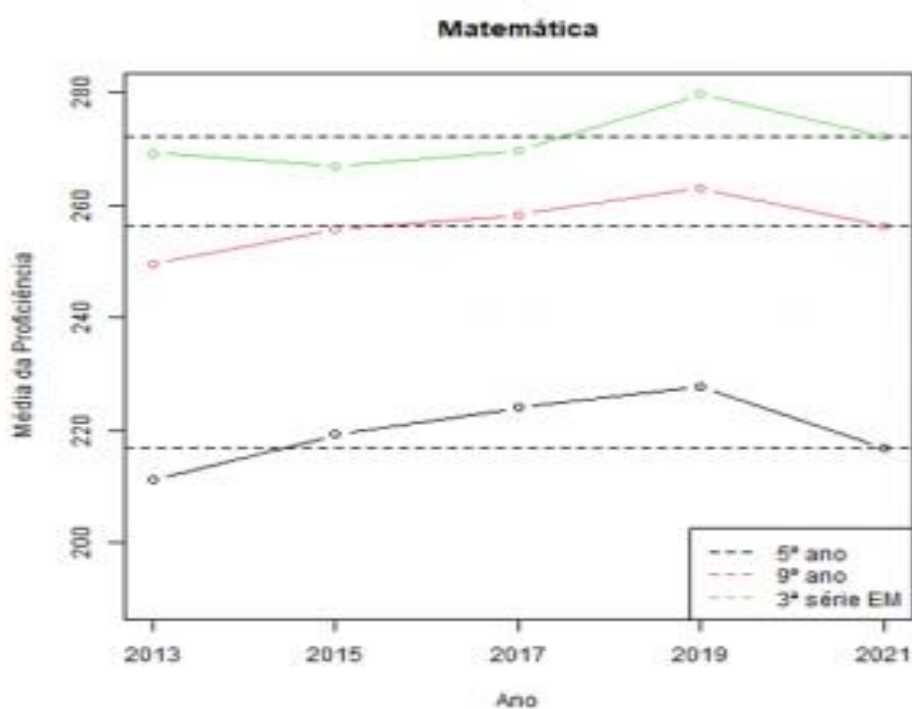
A aquisição do conhecimento pelos estudantes, particularmente nas etapas iniciais da educação, representa um desafio complexo e multifacetado que tem intrigado e instigado a comunidade acadêmica, bem como os educadores e os próprios estudantes.

A questão do desenvolvimento educacional das crianças em todas as fases da escolaridade, com ênfase especial nas primeiras fases, constitui uma preocupação perene que continua a desafiar pesquisadores, docentes e os próprios discentes.

Este desafio é amplamente evidenciado e ilustrado no gráfico abaixo, que revela a complexidade e a profundidade dos obstáculos enfrentados no processo de ensino-aprendizagem durante as fases iniciais do percurso educacional.

A busca por métodos eficazes para aprimorar a aprendizagem nesses estágios precoces é de extrema importância e exige esforços contínuos e inovadores por parte de todos os envolvidos no processo educacional.

Figura 2 - Dados do SAEB 2021



Fonte: Fontanive; Klein, 2022

Com base nesse histórico, é possível compreender a relevância de o SAEB ter uma influência mais significativa e direta no cotidiano escolar. Para que isso ocorra é fundamental investir em uma análise aprofundada das avaliações, bem como na divulgação adequada dos itens avaliados. Esse processo deve ser realizado de tal maneira que os educadores possam se apropriar dos resultados de forma eficaz e utilizá-los para melhorar suas práticas pedagógicas.

A implementação dessas medidas permitiria que o SAEB não apenas atuasse como uma ferramenta de diagnóstico, mas também como um instrumento de transformação, promovendo um ambiente de ensino e aprendizagem dinâmicos. Dessa forma, os resultados obtidos a partir das avaliações poderiam ser utilizados para orientar políticas educacionais, desenvolver estratégias de intervenção e, conseqüentemente, elevar a qualidade da educação básica no país. Em suma, o Saeb representa uma poderosa ferramenta para o avanço educacional, desde que seja tratado com a seriedade e o investimento necessários para potencializar seu impacto positivo nas escolas brasileiras.

Além disso, é importante ressaltar que os professores têm sido historicamente responsabilizados pelo desempenho dos estudantes. No entanto, sabe-se que há uma multiplicidade de fatores que influenciam esses resultados, tanto internos quanto externos às escolas.

Por exemplo, quando a direção da escola tem uma abordagem mais administrativa e menos pedagógica, todo o funcionamento educacional pode ser comprometido. O nível socioeconômico dos estudantes também exerce um impacto significativo nos resultados acadêmicos. Estudos e dados coletados pelo SAEB precisam ser mais explorados e divulgados para que seja possível ter uma compreensão abrangente desses fatores contextuais.

Essas informações podem ser extremamente úteis para a definição de políticas educacionais mais eficazes, como a formação continuada de gestores escolares e a criação de arranjos intersetoriais que promovam um ambiente de aprendizagem mais equitativo.

Ao compreender melhor as influências externas e internas ao ambiente escolar, é possível desenvolver estratégias mais robustas que visem não apenas a melhoria do desempenho dos estudantes, mas também o fortalecimento das condições de ensino e aprendizagem em todas as escolas. Portanto, a responsabilidade pelo desempenho acadêmico deve ser compartilhada entre diversos atores e fatores, reconhecendo a complexidade do processo educativo.

Os resultados apresentados por vários exames realizados pelo governo e estados, mostram que os índices tiveram grande impacto no ano de 2021. Um dos principais motivos por esse declínio foi a pandemia que aconteceu no ano de 2020 trazendo uma regressão considerável principalmente na aprendizagem do 1º ao 5º ano as quais apresentaram maior

queda no desempenho do Saeb. Apesar de se vivenciar muitas dificuldades educacionais na pandemia, a avaliação do Saeb de 2021 foi fundamental para demonstrar que nada substitui o ensino do professor em sala de aula.

Com o objetivo de atenuar os resultados atuais em relação à avaliação dos nossos estudantes e assegurar que o processo de ensino resulte em uma aprendizagem mais significativa em Matemática, assim como na formação integral do indivíduo, especialmente nos Anos Iniciais, esta investigação empregará a Modelagem na concepção de Educação Matemática, conforme proposto por Burak (1992).

Tal abordagem será considerada como uma possibilidade de implementar um ensino capaz de alcançar esse propósito fundamental: o desenvolvimento integral da criança, abrangendo seus aspectos sociais, emocionais e promovendo sua autonomia. Dessa maneira, esta pesquisa busca oferecer uma contribuição valiosa ao campo educacional, destacando a importância de metodologias inovadoras que favoreçam uma aprendizagem aprofundada e holística, atendendo às demandas contemporâneas da educação e preparando os estudantes para os desafios futuros.

Com base nesses apontamentos, destaca-se a questão de investigação e a temática desta pesquisa é o que se revela a partir das práticas de MEM com estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental, no que tange às ações, interações e aprendizagens no contexto das múltiplas inteligências.

A questão a ser respondida é: O que se mostra a partir das práticas com Modelagem com estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental, em relação a ações, interações e aprendizagens em relação as múltiplas inteligências?

Dessa forma, com o propósito de refletir sobre a questão acima, foram elencados os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

- Compreender as relações de ações, interações e aprendizagens com as inteligências múltiplas por meio de práticas com a Modelagem na Educação Matemática em uma turma de 1º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Objetivos Específicos:

- 1) Identificar as interações, ações e aprendizagens e examinar a importância destes elementos na formação da criança, a partir das práticas com a Modelagem na Educação Matemática frente a BNCC;
- 2) Identificar para examinar os possíveis tipos de inteligências múltiplas proporcionadas pelas práticas com Modelagem na Educação Matemática;

3) Analisar como as interações, ações e aprendizagens influenciam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais.

Esta dissertação está organizada de maneira detalhada em cinco capítulos, cada um elaborado para oferecer uma compreensão abrangente e aprofundada dos diferentes aspectos que sustentam a investigação realizada.

No primeiro capítulo, serão apresentados os referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa, abordando temas de significativa relevância para o campo da EM. Este segmento inicial discutirá questões centrais e a essa área do conhecimento, explorando a importância e as aplicações da MEM. Este capítulo também contém um estudo da Alfabetização Matemática, com enfoque nas perspectivas de estudiosos renomados como Lorenzato e Oczana Danyluk. Serão examinados aspectos cruciais da (BNCC), que estabelecem diretrizes fundamentais para a educação no Brasil, bem como os princípios das Inteligências Múltiplas, teoria desenvolvida por Howard Gardner, que oferece uma visão diversificada e rica sobre as capacidades cognitivas humanas e suas implicações no aprendizado matemático.

A estrutura meticulosa e intencionalmente delineada deste primeiro capítulo visa não apenas proporcionar uma base teórica sólida, mas também contextualizar o leitor sobre a relevância e a aplicabilidade dos conceitos tratados ao longo desta dissertação.

No segundo capítulo, dedicamo-nos à Revisão Sistemática da Literatura com o objetivo de evidenciar pesquisas que contribuem para a disseminação da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental. Este capítulo visa compilar e analisar estudos relevantes, proporcionando uma visão abrangente e fundamentada sobre a aplicação e impacto da modelagem matemática nesse nível de ensino.

No terceiro capítulo, serão detalhados os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, com o propósito de expor de maneira clara e precisa os caminhos trilhados durante todo o processo investigativo. Esta seção visa proporcionar ao leitor uma compreensão completa e fundamentada das estratégias e técnicas utilizadas, garantindo a transparência e a reprodutibilidade da investigação realizada.

No quarto capítulo, serão expostas as práticas com MEM vivenciadas em uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental. Esta seção destina-se a apresentar detalhadamente as atividades desenvolvidas, elucidando como a metodologia foi incorporada ao processo pedagógico dessa turma específica.

Por fim, no quinto capítulo, são realizadas as análises dos dados coletados, juntamente com as possíveis reflexões acerca das constatações obtidas ao longo da investigação. Esta seção

final tem como objetivo interpretar e discutir os resultados, proporcionando uma compreensão crítica e aprofundada das descobertas e suas implicações no contexto estudado.

É de suma importância ressaltar que, devido a natureza desta pesquisa envolver a participação de outros indivíduos, tornou-se indispensável a submissão ao Comitê de Ética. Esse procedimento visa garantir a conformidade com as normas éticas e a proteção dos participantes envolvidos.

Nesse sentido, a pesquisa está devidamente registrada e aprovada na Plataforma Brasil, conforme o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de número 70427823.2.0000.0105 e o Parecer de número 6197156. Esta aprovação evidencia que a pesquisa foi rigorosamente analisada e que atende a todos os preceitos éticos estabelecidos, assegurando a integridade e a segurança dos participantes, bem como a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos.

A obtenção desta aprovação ética não só legitima o estudo, mas também demonstra o compromisso dos pesquisadores com a condução responsável e ética da investigação, proporcionando uma base sólida para a continuidade e credibilidade do trabalho desenvolvido.

CAPÍTULO 1

A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

1.1 FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEGUNDO HIGGINSON (1980)

Ao longo das últimas quatro décadas a expressão Educação Matemática como um campo de natureza de estudo multidisciplinar e área do conhecimento consolidou-se como uma disciplina acadêmica e um campo de estudo amplamente reconhecido. Esse desenvolvimento reflete a crescente importância atribuída ao ensino e à aprendizagem da Matemática, bem como à necessidade de compreender e aprimorar as práticas pedagógicas nessa área. A evolução da Educação Matemática como um campo de estudo autônomo destaca seu papel crucial na formação de indivíduos capazes de pensar criticamente e resolver problemas complexos, contribuindo para o avanço da sociedade como um todo. Neste sentido, a EM pode ser definida como:

[...] um tipo de atividade que se processa no interior de um conjunto de práticas sociais (e, portanto, interpessoais e/ou institucionais) de qualquer época ou contexto que procuram promover a ação educativa no âmbito da matemática e/ou que tomam por objetivo de investigação os processos sociais (subjetivos ou intersubjetivos, institucionalizados ou não) de produção, circulação, apropriação e re-significação dos objetos matemáticos no âmbito de quaisquer práticas sociais em que esse conhecimento circule (Miguel; Miorim, 2002, p. 186).

À luz desta afirmação, é imperativo destacar que a EM transcende a mera aplicação de técnicas de ensino, constituindo-se, na realidade, como uma abordagem holística que considera todos os processos sociais que se entrelaçam no ato de aprender. Nesse contexto, a EM deve ser concebida como uma atividade ampla que envolve a investigação e compreensão dos processos sociais que contribuem para a construção do conhecimento, indo muito além do ensino tradicional de fórmulas e cálculos. Ao englobar aspectos sociais e culturais, essa abordagem promove uma visão integradora do aprendizado, valorizando a interdependência entre o conhecimento matemático e as dinâmicas sociais que influenciam a aquisição e aplicação desse saber.

Segundo Burak apud Rius (1989a) “acerca das discussões, na intenção de definir a EM, afirma que, primeiramente, há que dizer que ela é uma disciplina nova.” Desse modo, muitas dificuldades em sua compreensão ocorreram por vários fatores, sendo por variações culturais como por falta de conhecimento de professores sobre a EM.

Mesmo com essas distinções em relação a EM² Wain (1978) apud Rius (1989a) abordam a como uma atividade fundamentada em áreas de estudo com a finalidade de a Matemática interagir com as demais áreas.

Com isso, Higginson (1980) aborda três hipóteses em relação a EM seja por sua eficiência como por sua essência trazendo suas observações:

I - Existem indivíduos que têm como significante parte da sua responsabilidade profissional a consideração e ação sobre questões relacionadas com a aquisição de conhecimento matemático. Estes indivíduos, cujos números incluem sala de aula professores, escritores de curriculum, educadores de professores e pesquisadores, são educadores matemáticos e a disciplina que engloba as preocupações profissionais é a educação matemática; II - o objetivo de um educador de matemática é otimizar, do ponto de vista intelectual e emocional, a experiência de aprendizagem de matemática, do estudante; III - a experiência de aprendizagem de matemática, para a maioria dos estudantes, não é nem intelectualmente nem emocionalmente satisfatória. A exposição à matemática quando não é prazerosa, não os faz competentes (Higginson, 1980, p. 3).

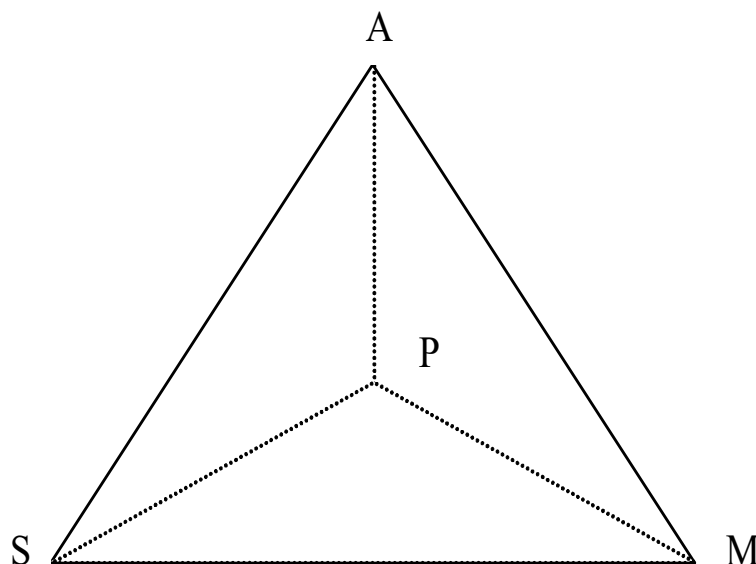
Ao refletir sobre as indagações do autor, pode-se inferir que tais hipóteses estão intrinsecamente ligadas ao papel do educador matemático, abrangendo tanto a metodologia de ensino adotada quanto as experiências e vivências das crianças no contexto da Matemática. É possível observar que a maneira como o educador transmite o conhecimento matemático e as práticas pedagógicas implementadas têm um impacto significativo nas percepções e no engajamento dos estudantes. Adicionalmente, as experiências prévias das crianças, suas interações e o ambiente de aprendizagem também desempenham um papel crucial no desenvolvimento de suas habilidades e no interesse pela disciplina. Desta forma, a articulação entre a prática docente e as experiências discente constitui um eixo central para o sucesso no ensino da Matemática, conforme sugerido pelas hipóteses discutidas.

Higginson (1980) e Rius (1989) destacam que a Educação Matemática é ilustrada por um modelo tridimensional representado na forma de um tetraedro, designado como MAPS, onde cada letra representa uma área distinta: M para Matemática, A para Filosofia, P para Psicologia e S para Sociologia. Cada uma dessas disciplinas constitui uma face do tetraedro, simbolizando a interdependência e a integração dessas áreas no campo da Educação Matemática. Segundo a perspectiva de Higginson, a Sociologia, a Filosofia e a Psicologia são disciplinas que fornecem o suporte essencial para a Educação, contribuindo para um entendimento mais abrangente e aprofundado dos processos educacionais. Estas disciplinas, ao convergirem na forma do tetraedro, evidenciam a complexidade e a riqueza da EM, ressaltando

² EM: Educação Matemática

a importância de uma abordagem multidisciplinar que integra aspectos sociais, filosóficos e psicológicos no processo de ensino e aprendizagem.

Figura 3 - Tetraedo de Higginson



Fonte: Burak (2017, p. 13).

Com base no modelo do Tetraedro, é possível salientar que cada face do tetraedro representa uma disciplina distinta, sendo essas disciplinas representadas por letras específicas: 'A' para Filosofia, 'M' para Matemática, 'P' para Psicologia e 'S' para Sociologia. Desta forma, as quatro faces do tetraedro são compreendidas pelas disciplinas de Filosofia, Matemática, Psicologia e Sociologia.

Além disso, a partir das faces do tetraedro, são formadas seis arestas, que são denominadas como MP, MA, MS, AP, AS e OS. Essas arestas simbolizam as interações e relações entre as disciplinas, indicando que há interesses coincidentes entre elas.

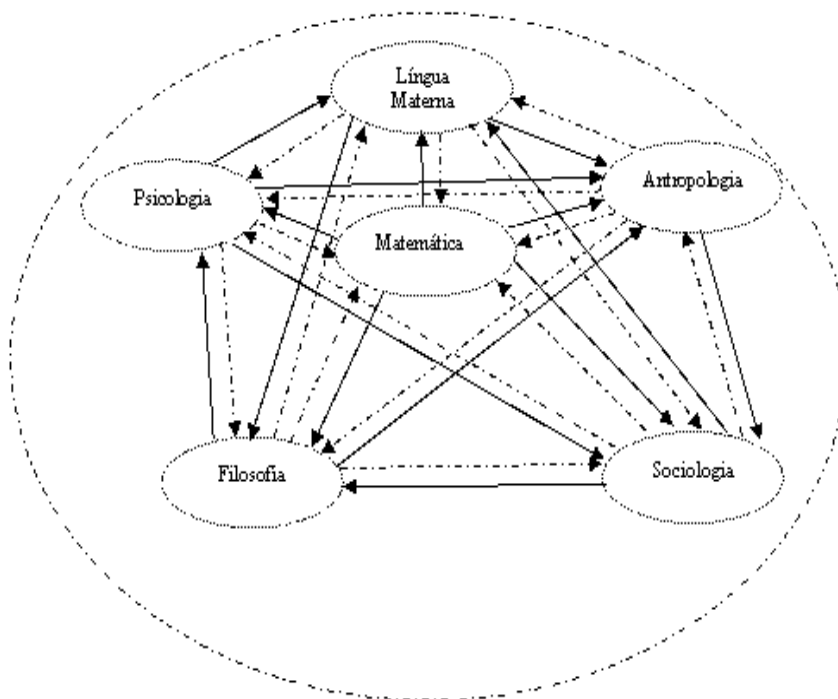
Assim, o modelo do Tetraedro não apenas organiza as disciplinas de forma visual e espacial, mas também enfatiza a interconexão e a sinergia existente entre Filosofia, Matemática, Psicologia e Sociologia, ressaltando a importância das inter-relações e da interdisciplinaridade no âmbito do conhecimento.

Ao conceber o tetraedro de forma esplêndida, Higginson (1980) deixou um legado significativo e a convicção de que novas pesquisas seriam realizadas no âmbito da EM. Nesse contexto, Burak e Klüber (2008) discutem essa perspectiva, esperando-se que as interações entre as disciplinas também se manifestem em outras áreas do conhecimento, abrangendo tanto as Ciências Humanas quanto as Ciências Sociais.

Dessa maneira, o modelo do tetraedro não só organiza visual e espacialmente as disciplinas, como também enfatiza a interconexão e sinergia existentes entre elas, evidenciando a importância das inter-relações e da interdisciplinaridade na produção e disseminação do conhecimento. Diante dessas conexões, são iniciados estudos em EM, nos quais essa disciplina surge de maneira indireta e será constantemente incluída, mesmo que não esteja em destaque, similarmente aos interesses compartilhados entre a psicologia e a sociologia.

Desse modo, a intersecção de áreas do conhecimento revela a presença contínua e a importância da Educação Matemática, ainda que de forma subjacente, promovendo a integração e a colaboração interdisciplinar.

Figura 4 - Nova configuração para a Educação Matemática



Fonte: Burak; Klüber, (2010, p. 152).

De acordo com os autores, a Matemática, quando apresentada sob essa perspectiva, estabelece um diálogo enriquecedor com outras áreas do conhecimento. Essa interdisciplinaridade proporciona uma contribuição significativa para a educação, especialmente na formação de indivíduos cidadãos, capazes de argumentar, refletir e desenvolver uma criticidade aguçada. A abordagem interdisciplinar permite a apropriação e a integração de conceitos e conhecimentos provenientes de diferentes campos, criando um ambiente de aprendizagem mais holístico e abrangente.

Conforme destacado por Klüber (2016, p. 50), "o movimento interdisciplinar permite a apropriação de conceitos e conhecimentos de outra área. Essa troca é que faz crescer o conhecimento nas diferentes áreas, por isso é considerada tão importante, inclusive para o âmbito escolar." Assim, a EM, ao interagir com a Sociologia, Filosofia e Psicologia, promove uma formação integral do aluno, preparando-o para os desafios complexos e multifacetados da sociedade contemporânea.

Ao incentivar o desenvolvimento de habilidades argumentativas e reflexivas, a Matemática, inserida nesse contexto interdisciplinar, contribui para a construção de uma cidadania ativa e consciente, na qual os indivíduos são capazes de aplicar o conhecimento de maneira crítica e inovadora em diversas situações da vida cotidiana e profissional.

1.2 A MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEGUNDO BURAK (1992)

Como bem destaca Burak (1992, p. 62) “A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”. Trata-se de uma metodologia de ensino que prioriza a participação ativa do estudante em todas as etapas do processo. A criança é vista como um ser ativo, capaz de criar e representar, promovendo uma ruptura com o ensino tradicional, que é baseado na memorização e sistematização. Dessa forma, destaca-se a diferenciação proporcionada pela Modelagem na concepção da Educação Matemática

Essas ações estão presentes na Modelagem³ proposta por Burak (1992; 2012) e Burak e Klüber (2008) como metodologia de ensino em que o professor atua como mediador, compartilhando o processo de ensino e seus saberes a partir do interesse do interesse das crianças.

Essa troca de conhecimentos fomenta uma relação afetiva entre as crianças e o professor, visto que elas se percebem como protagonistas do processo educativo. Este é o grande diferencial da Modelagem, na qual todo o andamento do trabalho em sala de aula, ao ser pautado pela prática da Modelagem, é compartilhado com as crianças. Desde a escolha do tema a ser estudado, que emerge do interesse do grupo, observa-se o entusiasmo em aprender, pois a criança tem a oportunidade de expressar suas ideias e engajar-se em diálogos significativos. Essa dinâmica propicia uma interação rica e estimulante, não apenas entre as crianças e o

³ Muitas vezes utilizamos apenas a expressão Modelagem para substituir a expressão Modelagem na concepção da Educação Matemática.

professor, mas também entre as próprias crianças, fortalecendo os laços de colaboração e aprendizado mútuo.

Ao permitir que as crianças sejam ativamente envolvidas em todas as etapas do processo educacional, a Modelagem promove um ambiente de aprendizado inclusivo e participativo. Este método valoriza as contribuições individuais de cada criança, incentivando a troca de conhecimentos e experiências que enriquecem o ensino e a aprendizagem. A participação ativa das crianças, desde a concepção do tema até a sua exploração em sala de aula, resulta em uma maior motivação e engajamento, contribuindo para o desenvolvimento de competências críticas e a formação integral dos estudantes.

Na MEM concebida por Burak (2013, p. 3), as crianças são divididas em grupos de 3 a 4 integrantes. Cada grupo escolhe o seu tema de interesse. Diante disso, o aprendizado acontece mediante o palpável, possibilitando que a criança, além de vivenciar o processo, o perceba, tornando o ensino mais atrativo e significativo para ela.

A Modelagem proporciona ao educando um envolvimento autêntico, podendo contribuir para o desenvolvimento no estudante, e sua criticidade e proporcionada pela natureza da Educação Matemática, que lhe possibilita uma maior compreensão dos fenômenos estudados.

Com base nessa experiência enriquecedora, o estudante adquire conhecimentos em Matemática por meio de oportunidades concretas e significativas. Durante todo o processo, o estudante tem a chance de expressar suas ideias e participar de maneira ativa e integral, desde a escolha do tema a ser investigado até a análise e interpretação dos resultados obtidos. Esta abordagem participativa e envolvente não apenas facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas. Ao ser constantemente incentivado a colaborar e a contribuir com suas perspectivas, o estudante se torna protagonista de seu próprio processo de aprendizagem, fortalecendo sua autonomia e capacidade de raciocínio lógico. Dessa forma, a prática pedagógica se torna uma jornada coletiva de descobertas, onde o conhecimento é construído de maneira colaborativa e interativa.

Nesse contexto, Burak (1992, p. 51) estabelece que a Modelagem Matemática segue dois princípios fundamentais: 1. Parte do interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2. As informações e os dados, sempre que possível, são obtidos no ambiente onde se localiza o interesse do(s) grupo(s).

Além desses princípios, são sugeridas cinco etapas, não flexíveis, para o desenvolvimento das práticas com Modelagem, a saber:

1ª Escolha do tema; 2ª Pesquisa exploratória; 3ª Levantamento do(s) problema(s); 4ª Resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; 5ª Análise crítica das soluções.

A partir deste ponto, serão apresentadas cada uma das etapas sugeridas por Burak (1994, 1998, 2004).

A escolha do tema pode variar de grupo para grupo, irá depender dos gostos e interesses das crianças, porém na conversação entre eles, no âmbito do grupo, definem o que pretendem estudar partindo do seu interesse; para o professor, ainda inexperiente é recomendável, inicialmente, o trabalho com um único tema por vez. É importante favorecer entre os estudantes a discussão sobre os múltiplos aspectos dos temas sugeridos” (Burak *et al.*, 2024, p. 39).

1ª Escolha do tema: o primeiro passo é a escolha do tema, são os estudantes que escolhem ou o professor pode ajudar sugerindo temáticas para despertar o interesse dos grupos, ou seja, pertence as crianças essa tarefa, o professor atua como mediador, esse é o diferencial da Modelagem Matemática em que o docente media conhecimento do aluno. A escolha do tema não necessariamente precisa pertencer a matemática e conteúdos matemáticos, podendo englobar diversas atividades como brincadeiras, atividades econômicas, esportivas, agrícolas entre outras.

Em seguida na pesquisa exploratória com o tema já escolhido, o grupo inicia suas pesquisas a fim de investigar e buscar informações em relação ao que pretendem pesquisar.

2ª Pesquisa exploratória: após escolhido o tema pelo grupo, o próximo passo é obter dados sejam de natureza qualitativa ou quantitativa, isto é, por meio de materiais teóricos e informativos os quais tragam informações sobre a temática em questão. Com essa etapa o grupo passa a ser mais crítico, pois diante a coleta dos dados o professor instiga em suas crianças a investigação para obterem informação.

Com a pesquisa exploratória realizada o próximo passo é o levantamento do problema que consiste em questões pertinentes ao tema, a partir dos dados coletados. As crianças nesta etapa apresentam e conversam sobre as indagações que apareceram durante o processo e a partir dessas surgem os subproblemas. Assim, as crianças desenvolvem suas habilidades de tomada de decisões, resoluções de problemas entre outros.

3º Levantamento do(s) problema(s): O levantamento do(s) problema(s) constitui-se na terceira etapa da Modelagem. Dá-se a partir dos dados coletados na etapa da pesquisa exploratória. A ação investigativa, ao traduzir em dados quantitativos algumas observações, que em sua maioria são descritivas, confere nova conotação aos dados numéricos obtidos, possibilitando a discussão e o estabelecimento de relações que contribuem para o desenvolvimento do pensamento lógico e coerente. Os dados qualitativos permitem conhecer os processos, as características do objeto em estudo e adiciona elementos para favorecer a discussão e compreensão dos resultados. Essa etapa da Modelagem agrega alguns componentes da perspectiva de Educação Matemática assumida, ou seja, a Filosofia, com a sua questão central, “por quê”. Ao se fazer uma atividade de Modelagem dessa natureza

estamos aprendendo a formular questões e indagando sobre o sentido de determinadas informações e conteúdos matemáticos que ali apareceram, numa reportagem, numa tabela ou gráfico.

Durante o processo de resolução de problemas, as crianças são capazes de identificar e aplicar as contribuições da Matemática para encontrar soluções eficazes para os desafios apresentados. Esse processo não apenas reforça o entendimento dos conceitos matemáticos, mas também demonstra a relevância e a aplicabilidade da Matemática em diversas situações do cotidiano. Ao enfrentar problemas, mesmo aqueles que inicialmente não parecem estar diretamente relacionados à Matemática, as crianças desenvolvem habilidades críticas de pensamento lógico e analítico, que são essenciais para a resolução de problemas de maneira eficiente e inovadora.

4ª Resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema: Esta etapa dá continuidade à anterior, possibilitando o trabalho por meio de conteúdos matemáticos. Com a contribuição do conteúdo matemático os estudantes encontram mais facilidade na busca por respostas dos problemas evidenciados. Diferentemente do ensino habitual utilizado nas escolas, na Modelagem os conteúdos são trabalhados de acordo com o problema, isto é, são os problemas que definem os conteúdos a serem utilizados na busca por respostas.

Na etapa final, conhecida como Análise Crítica da(s) Solução(ões), as crianças têm a oportunidade de desenvolver sua capacidade crítica, uma vez que são incentivadas a argumentar e refletir desde o início do processo. Destaca-se o diferencial da abordagem de Modelagem Matemática, na qual as crianças são ativamente envolvidas na discussão e análise dos resultados obtidos.

Essa fase, denominada Análise Crítica da(s) Solução(ões), não apenas promove a criticidade e a autonomia dos estudantes, mas também valoriza a importância do pensamento reflexivo e argumentativo. Ao participarem ativamente deste estágio, as crianças aprendem a avaliar diferentes perspectivas, questionar suposições e desenvolver uma compreensão mais profunda e abrangente dos conceitos matemáticos. Desta forma, a Modelagem Matemática se revela uma metodologia potente e eficaz para a formação integral dos estudantes, preparando-os para enfrentar desafios complexos com discernimento e confiança.

5ª Análise crítica das soluções: a principal característica dessa etapa é a de despertar nos estudantes a criticidade, em que argumentação, o senso crítico e a adequação da solução dos problemas são adotados e provocados pelo professor mediador nos discentes. Por meio destas eles são capazes de discutirem e analisarem os resultados encontrados, as estratégias utilizadas, a coerência e adequação a situação em estudo. Essa é uma das grandes diferenças da Modelagem Matemática, em que após a resolução do problema é realizado uma análise crítica, a fim de averiguar os resultados obtidos. (Burak, 2010, p. 6-7)

À luz do exposto, é plausível concordar com o autor ao considerar que a Modelagem Matemática, enquanto metodologia de ensino e aprendizagem, tem o potencial de proporcionar aos estudantes o desenvolvimento da autonomia e da criticidade. Tal capacidade é gradualmente desenvolvida ao longo das diversas etapas do processo educativo. A abordagem meticulosa e integrativa da Modelagem Matemática não apenas facilita a aquisição de conhecimentos, mas também promove o fortalecimento das habilidades críticas e reflexivas das crianças, capacitando-os a analisar e resolver problemas de maneira independente e fundamentada.

Diante da apresentação da Modelagem conforme exposta pelo autor, é inevitável questionar sobre o tipo de estudante ou cidadão que está sendo formado. Será que está sendo promovido efetivamente o desenvolvimento da criticidade e da autonomia nos estudantes? Esta reflexão é fundamental para avaliar a eficácia das metodologias de ensino que foram adotadas. Nesse contexto, Burak (2010) ressalta a importância dessas competências como elementos essenciais no processo educativo. Ao considerar essas questões, é possível compreender melhor como as práticas de Modelagem Matemática podem contribuir para a formação de indivíduos mais críticos, autônomos e preparados para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea. A abordagem de Burak sublinha a necessidade de uma educação que vá além da mera transmissão de conhecimentos, focando também no desenvolvimento integral dos estudantes, capacitando-os a pensar de forma independente e a agir de maneira responsável e ética.

A visão de que tipo de “homem” que se pretende formar para enfrentar os desafios do século XXI é uma questão que tem a ver com a forma de se ensinar e com o que se quer com essa a forma de se ensinar. Esta questão provoca e invoca algumas respostas: desejamos um cidadão que desenvolva a autonomia, que seja: crítico, capaz de trabalhar em grupo, capaz de tomar decisões diante das situações do cotidiano, da sua vida familiar, da sua vida profissional, ou de sua condição de cidadão. Essas respostas podem ser alcançadas com a adoção de uma metodologia que leve em consideração uma nova perspectiva que contemple um novo modelo de racionalidade, mais amplo capaz de se alinhar com as mudanças que se impõem (Burak, 2010, p. 8).

Essas indagações levam à reflexão sobre a prática do professor formador, abrangendo seu planejamento, suas ações e suas contribuições para o desenvolvimento do educando. A prática pedagógica indica o perfil de quem a realiza, pois se apoia nos valores e na concepção de ser humano que se pretende formar.

Portanto, torna-se essencial que o professor, em sua prática pedagógica, adote uma abordagem que desconstrua a matemática tradicional baseada exclusivamente em mecanismos de memorização e sistematização precoce. Em vez disso, é fundamental que o educador busque desenvolver nos estudantes um apreço genuíno pelo ensino da Matemática, utilizando metodologias de (MM).

Através da aplicação da Modelagem Matemática, os professores podem incentivar os discentes a encontrar significado e propósito no aprendizado matemático, promovendo um ambiente onde a curiosidade e a compreensão sejam valorizadas acima da simples repetição de fórmulas e procedimentos. Essa metodologia oferece às crianças a oportunidade de explorar a Matemática de maneira prática e contextualizada, permitindo-lhes ver a relevância dos conceitos matemáticos em situações reais e cotidianas.

Ao adotar essa abordagem, os professores não apenas despertam nos estudantes um maior interesse pela Matemática, mas também contribuem para o desenvolvimento de competências críticas e analíticas que são essenciais para a formação integral dos estudantes. Desta maneira, o ensino da Matemática se torna uma jornada de descoberta e envolvimento, onde as crianças são incentivadas a participar ativamente de seu próprio processo de aprendizagem, desenvolvendo uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos matemáticos.

Nessa perspectiva, Burak (2010) contempla para a Modelagem na Educação Matemática a perspectiva interdisciplinar, em que outras áreas do conhecimento contribuem para a construção da aprendizagem. Tais áreas compreendem a filosofia, sociologia, psicologia, antropologia e língua materna.

Dessa forma, pode-se compreender que o movimento interdisciplinar facilita a apropriação de conceitos e conhecimentos advindos de diferentes áreas do saber. É precisamente essa troca e integração que promovem o crescimento e a expansão do conhecimento nas várias disciplinas. Por essa razão, a interdisciplinaridade é considerada de suma importância, especialmente no contexto educacional, onde ela enriquece o processo de ensino e aprendizagem, conforme destacado por Klüber (2016, p. 50).

1.3 A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO

É inegável que a Matemática está presente no cotidiano, permeando diversas atividades diárias e profissionais. Nos últimos anos, novas pesquisas sobre o tema têm se intensificado no campo acadêmico por diversas razões, entre elas, destacam-se as dificuldades encontradas tanto no ensino quanto na aprendizagem da matemática, bem como os impactos significativos que seu ensino possui na formação e no desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Além disso, a Matemática desempenha um papel crucial na compreensão e na resolução de problemas complexos, o que justifica o crescente interesse por estudos que busquem

aprimorar as metodologias de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Portanto, é essencial que se continue a investigar e a refletir sobre as melhores práticas pedagógicas para o ensino da matemática, visando a formação de indivíduos críticos e capazes de aplicar o conhecimento matemático em diversas situações da vida cotidiana.

Neste sentido, “a escola deve preparar o aluno para utilizar a matemática de maneira viva no seu dia-a-dia e deve propiciar, progressivamente, a expansão desse uso para contextos sociais mais amplos e para outras áreas do conhecimento” (Brasil, 2010, p.42). Portanto, é imprescindível que a criança seja submetida à alfabetização matemática desde os seus primeiros anos de escolarização.

Mas o que é alfabetização matemática? O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) define da seguinte forma:

A alfabetização matemática é o processo de organização dos saberes que a criança traz de suas vivências anteriores ao ingresso no Ciclo de Alfabetização, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos matemáticos articulados, que potencializem sua atuação na vida cidadã (Brasil, 2012, p.60).

O propósito primordial do programa consiste em promover a alfabetização plena de crianças matriculadas no 3º ano do ensino fundamental, com ênfase especial nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Em prol desse objetivo, são implementadas avaliações periódicas, realizadas anualmente, em todos os municípios que se comprometeram a adotar as ações estabelecidas pelo PNAIC. Essas avaliações têm como intuito aferir o progresso educacional dos estudantes, garantindo que eles atinjam os padrões de proficiência esperados para a sua faixa etária e ano escolar. A execução dessas medidas é essencial para assegurar que todas as crianças, independentemente de sua localidade, tenham acesso a uma educação de qualidade que lhes permita desenvolver plenamente suas habilidades linguísticas e matemáticas.

Dessa maneira, a alfabetização matemática ultrapassa o mero ensino de números e operações, abrangendo a organização e sistematização dos conhecimentos que a criança já adquiriu ao longo de suas experiências e vivências prévias à sua entrada no Ciclo de Alfabetização. Trata-se de um processo que considera e valoriza o repertório cognitivo e empírico do aluno, integrando essas aprendizagens em um contexto educacional estruturado e contínuo, objetivando um desenvolvimento mais abrangente e sólido nas competências matemáticas.

A alfabetização Matemática tem por objetivo principal a integração dos conhecimentos prévios das crianças com novos conceitos matemáticos. Esse processo visa à construção de um conjunto coerente e articulado de saberes, que permita aos estudantes desenvolverem

habilidades matemáticas robustas e abrangentes. Essas habilidades não apenas facilitam o processo de aprendizado escolar, mas também têm o potencial de capacitar as crianças a atuarem de maneira crítica e eficaz na sociedade.

Ao articular os conhecimentos anteriormente adquiridos com novos conceitos, a alfabetização Matemática promove um entendimento mais profundo e contextualizado do conteúdo matemático. Dessa forma, as crianças são encorajadas a aplicar os conhecimentos matemáticos em situações reais e cotidianas, promovendo uma aprendizagem significativa e prática. Essa abordagem visa a formação de cidadãos críticos e reflexivos, aptos a enfrentar os desafios do cotidiano com competência e segurança.

Além disso, a alfabetização Matemática contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais, tais como o raciocínio lógico, a capacidade de resolução de problemas e a tomada de decisões informadas. Essas competências são essenciais não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para a vida profissional e pessoal dos indivíduos. Através desse processo educativo, busca-se formar crianças capazes de utilizar o conhecimento matemático de maneira efetiva e relevante, tanto no ambiente escolar quanto na sociedade em geral.

Em outras palavras, “ser alfabetizado em Matemática, então, é entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria e lógica”, a alfabetização matemática visa formar cidadãos capazes de utilizar a matemática de forma prática e reflexiva em seu cotidiano, contribuindo para sua formação integral e para o exercício pleno da cidadania. (Danyluk, 1988, p.58)

Para que o aluno seja capaz de desenvolver tais habilidades, é imprescindível que os professores utilizem ferramentas palpáveis e manipuláveis que auxiliem nesse processo. Essas ferramentas devem ser integradas ao planejamento pedagógico de maneira a proporcionar experiências concretas e significativas para os estudantes.

A utilização de materiais didáticos manipuláveis, como blocos lógicos, ábacos, jogos matemáticos e outros recursos concretos, permite que as crianças visualizem e compreendam conceitos abstratos de forma mais clara e prática. Além disso, essas ferramentas promovem a interação e a colaboração entre os estudantes, facilitando a construção do conhecimento de maneira coletiva e participativa.

Materiais manipuláveis são objetos, instrumentos ou outros meios que têm aplicação nos afazeres do dia a dia, ou que são utilizados para representar uma ideia, e que os estudantes podem sentir, tocar, manipular e movimentar para ajuda-los a descobrir, entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diferentes fases de aprendizagem (Kindel; Oliveira, 2017, p. 63).

Dessa forma, o uso de recursos palpáveis e manipuláveis no Ensino da Matemática não apenas enriquece o processo de aprendizagem, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas nas crianças. É fundamental que os professores estejam preparados para integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas, adaptando-as às necessidades e características de cada turma, a fim de promover um ensino mais dinâmico e eficaz.

Nesse contexto, torna-se fundamental sublinhar que a Alfabetização Matemática vai muito além da simples habilidade de identificar e reconhecer números. Esse processo envolve uma compreensão mais profunda e abrangente das quantidades que esses números representam. Trata-se de uma prática educativa que não se limita ao reconhecimento superficial dos símbolos numéricos, mas que busca proporcionar às crianças uma sólida capacidade de interpretar e entender os conceitos quantitativos subjacentes.

A alfabetização matemática, portanto, engloba a internalização das relações entre os números e as quantidades, permitindo que os estudantes desenvolvam um pensamento matemático crítico e significativo, fundamentado em uma percepção clara e precisa das magnitudes e proporções expressas pelos números. Através desse enfoque, as crianças são capacitadas a aplicar seus conhecimentos matemáticos de maneira eficaz e contextualizada em diversas situações do cotidiano e em contextos acadêmicos mais avançados.

1.3.1 Conhecimentos Matemáticos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

A EM configura-se como um campo de pesquisa contemporâneo cuja principal preocupação é o sujeito e o processo pelo qual ele aprende a Matemática. Este campo não se limita apenas aos métodos e estratégias de ensino, mas expande seu foco para entender de que forma a cultura na qual o indivíduo está inserido influencia sua percepção e compreensão da Natureza Matemática.

Em outras palavras, a EM busca compreender não apenas os mecanismos cognitivos e pedagógicos envolvidos na aprendizagem matemática, mas também os fatores culturais, sociais e contextuais que moldam essa aprendizagem. É fundamental, portanto, reconhecer que a maneira como os indivíduos interagem com conceitos matemáticos é profundamente influenciada pelo ambiente cultural e social em que vivem.

Dessa forma, a pesquisa em EM abrange uma ampla gama de investigações, que vão desde estudos empíricos sobre práticas educacionais até análises teóricas sobre a relação entre cultura e cognição.

Portanto, deve-se ressaltar a relevância da Matemática na vida humana, uma vez que ela exerce um papel crucial na construção do conhecimento e na formação do cidadão e contribui significativamente para uma formação crítica, que é essencial em uma sociedade constantemente marcada por inovações.

Para tanto, é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (Brasil, 1997, p. 25).

Desse modo, a EM é um campo de investigação o qual seu objeto de estudo:

[...] consiste nas múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático. Isso não significa que uma determinada investigação não possa priorizar o estudo de um desses elementos da tríade, ou de uma dessas relações. Mas, ao mesmo tempo que isso acontece, os outros elementos jamais podem ser totalmente ignorados (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 09).

Nesse seguimento, a EM é um campo de pesquisa bem como área de atuação, nela a práxis é evidente. A vista disso, “É uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar” (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 09).

Dessa maneira, os autores destacam as diferentes formas de conceber e produzir conhecimentos, para isso enfatizam três modalidades, sendo bibliográfica, experimental e de campo.

Quando a criança ingressa na escola, ela traz consigo suas vivências e seus pré-conhecimentos, muitas vezes acompanhados de um olhar de receio diante dos números e operações, pois o contato com esses elementos é novidade para ela. Na Educação Infantil, suas experiências com a Matemática ocorrem de forma lúdica e, aos poucos, a criança passa a se familiarizar com esses novos conceitos. Ao iniciar os anos iniciais, a visão da criança sobre a Matemática muda, pois a disciplina é apresentada com cobranças para obtenção de notas.

Portanto, é fundamental que o docente expanda sua perspectiva pedagógica, de modo que as crianças percebam a Matemática como uma disciplina que lhes possibilitará a aprendizagem de novos conceitos e a ampliação de seus conhecimentos por meio de aulas dinâmicas. Sobretudo, é essencial que as experiências adquiridas e vivenciadas pelas crianças sejam valorizadas, despertando nelas o apreço pelo aprendizado.

A desconstrução da Matemática como uma disciplina considerada difícil é um processo que depende, em grande parte, da atuação do professor. A prática docente é um elemento fundamental que pode determinar se as crianças desenvolverão apreço ou desgosto pela disciplina. Assim, é responsabilidade do docente valorizar e reconhecer os pré-conhecimentos que as crianças já possuem, utilizando-os como base para um ensino mais significativo.

Para que o ensino de Matemática se torne mais atrativo e eficaz, é essencial que o professor adote abordagens pedagógicas que enriqueçam o conhecimento pré-existente das crianças, contextualizando os novos conceitos de forma prática e relevante para a realidade dos estudantes. Ao fazer isso, o docente não só facilita a compreensão dos conteúdos matemáticos, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.

Além disso, o processo de desconstrução da percepção da Matemática como uma disciplina difícil envolve a criação de experiências educacionais positivas que despertem o interesse e a curiosidade das crianças. Isso pode ser alcançado por meio de metodologias inovadoras, como o uso de jogos, projetos interdisciplinares e atividades práticas que demonstrem a aplicabilidade da Matemática no cotidiano.

Em suma, a transformação da Matemática em uma disciplina acessível e apreciada pelas crianças passa pela capacidade do professor de valorizar os conhecimentos prévios das crianças e de promover um ensino contextualizado e envolvente. É por meio dessas práticas que se pode fomentar uma atitude positiva em relação à Matemática, contribuindo para a formação de indivíduos críticos e preparados para enfrentar os desafios de uma sociedade em constante evolução.

Nesse contexto, Danyluk (2015, p. 15) destaca a importância de considerar as concepções e significados que os estudantes trazem consigo para a apropriação dos conceitos matemáticos. Segundo o autor, o reconhecimento e a valorização dessas percepções são fundamentais para o processo educativo, pois permitem que se conectem de maneira mais significativa com o conteúdo.

Através da mediação do docente, as crianças são orientadas a compreender e interpretar os conceitos matemáticos, tendo como base suas próprias experiências e conhecimentos prévios. O papel do professor, portanto, é crucial nesse processo, ao proporcionar um ambiente de aprendizagem que respeite e integre as vivências dos estudantes, facilitando a construção de um conhecimento sólido e contextualizado.

Danyluk argumenta que essa abordagem não apenas torna a aprendizagem mais eficaz, mas também contribui para o desenvolvimento de uma atitude positiva em relação à Matemática. Ao considerar as concepções dos estudantes, o docente é capaz de promover uma

educação mais inclusiva e relevante, que atende às necessidades e potencialidades individuais de cada estudante.

Portanto, a apropriação dos conceitos matemáticos é um processo dinâmico e interativo, no qual o papel do professor é central. Cabe a ele fomentar um ambiente que valorize as perspectivas das crianças e que facilite a compreensão profunda e contextualizada dos conteúdos, preparando-os para aplicá-los de maneira crítica e criativa em diversos contextos da vida real.

Com base nas exposições, ambos os autores contribuem de forma significativa para a compreensão do ensino da matemática, cada um com suas perspectivas distintas. Enquanto Lorenzato aborda a integração de conceitos por meio da geometria, Danyluk enfatiza a alfabetização matemática, no entanto, é inegável que ambos os autores se dedicaram a proporcionar uma visão mais abrangente sobre os conceitos que defendem.

1.3.2 A (BNCC) e o Ensino da Matemática: abordagens e perspectivas para a formação integral dos estudantes

A Matemática é uma disciplina onipresente e de suma importância em todas as ações humanas, sejam elas realizadas individualmente ou em conjunto. Essa ciência exata permeia diversas esferas da vida, influenciando desde as atividades mais simples até as mais complexas. Mesmo que muitas vezes sua relevância ou presença passe despercebida, a Matemática está intrinsecamente ligada às experiências cotidianas e às operações realizadas diariamente.

Desde o momento em que uma pessoa acorda e ajusta o despertador até as atividades profissionais e pessoais que desempenham ao longo do dia, a Matemática se faz presente. Ela é essencial para a realização de cálculos financeiros, planejamento de tarefas, análise de dados, tomada de decisões e resolução de problemas. Além disso, a compreensão e a aplicação de conceitos matemáticos são fundamentais para o desenvolvimento tecnológico e científico, que impulsionam a inovação e o progresso da sociedade.

Ao longo da história, a Matemática tem desempenhado um papel vital na construção do conhecimento humano, contribuindo para avanços significativos em diversas áreas do saber. Seu estudo não se restringe apenas à abstração de fórmulas e teoremas, mas também engloba a capacidade de raciocínio lógico, pensamento crítico e resolução de problemas práticos.

Portanto, a Matemática deve ser valorizada e entendida como uma ferramenta indispensável para a formação integral dos indivíduos e para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida em sociedade. Ao reconhecer sua importância e presença constante no

cotidiano, é ativada a capacidade de apreciar sua aplicação prática e seu impacto na melhoria da qualidade de vida e na construção de um futuro mais promissor.

No contexto escolar, o conhecimento matemático na educação básica é respaldado pela BNCC, que visa proporcionar a todas as crianças a oportunidade de desenvolver suas potencialidades. A BNCC incentiva o exercício da criticidade e da autonomia, preparando os estudantes para atuarem de maneira eficaz na sociedade contemporânea. Diante disso, destaca-se que:

Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018, p. 274).

Sob essa perspectiva, compreende-se que o Ensino Fundamental tem a responsabilidade crucial de promover o letramento matemático nas crianças. Esse processo deve estar alinhado com as competências e habilidades descritas no documento, que são fundamentais para o desenvolvimento integral das crianças.

O documento destaca um total de dez competências, cada uma visa um conjunto específico de conhecimentos a ser desenvolvido nos estudantes. Essas competências não se limitam apenas ao domínio de conteúdos matemáticos, mas também abrangem uma ampla gama de atitudes, habilidades e valores.

O objetivo é fornecer aos estudantes um suporte robusto e abrangente que lhes permita exercer sua autonomia na vida cotidiana de maneira eficaz e confiante. Por meio do desenvolvimento dessas competências, os estudantes são capacitados a enfrentar desafios do dia-a-dia com habilidades críticas, analíticas e práticas.

Essas competências incluem a capacidade de resolver problemas de forma criativa e inovadora, a habilidade de trabalhar colaborativamente, a prática da comunicação eficaz e a aplicação do raciocínio lógico em diversas situações. Além disso, os valores promovidos por essas competências incentivam atitudes éticas e responsáveis, essenciais para a convivência em sociedade.

Ao fomentar essas competências e habilidades, o Ensino Fundamental desempenha um papel vital na formação de cidadãos conscientes, preparados para enfrentar os desafios do futuro e capazes de contribuir positivamente para o desenvolvimento social e econômico. Assim, o letramento matemático se torna uma ferramenta indispensável para a construção de uma base sólida de conhecimentos e para a promoção do exercício pleno da cidadania.

Dessa forma, serão apresentadas as dez competências gerais abordadas na BNCC. Essas competências foram elaboradas com o intuito de promover uma formação integral dos estudantes, abrangendo não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também o social, emocional e ético.

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. 3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural. 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. 7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. 8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas. 9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza. 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018, p. 9-10).

Cada uma dessas competências é essencial para preparar os estudantes para os desafios contemporâneos e para o exercício pleno da cidadania.

1. Conhecimento: A competência de mobilizar, articular e aplicar conhecimentos das diferentes áreas para compreender e explicar a realidade, contribuindo para a resolução de problemas e a construção de novos conhecimentos.

2. Pensamento Científico, Crítico e Criativo: A capacidade de exercitar a curiosidade intelectual, desenvolver a capacidade de investigar e formular hipóteses, analisar e avaliar dados e informações, e utilizar o pensamento crítico e criativo para a resolução de problemas.

3. Repertório Cultural: A valorização e a fruição das diversas manifestações culturais, com vistas ao respeito e à promoção das identidades culturais e do intercâmbio cultural.

4. Comunicação: A competência de utilizar diferentes linguagens — verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital — para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Cultura Digital: A habilidade de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, dos pessoais às profissionais.

6. Trabalho e Projeto de Vida: A competência para valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, a capacidade de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, a habilidade de saber se auto-organizar e a disposição para fazer projetos pessoais e coletivos em favor da saúde mental e física e da sustentabilidade socioambiental.

7. Argumentação: A capacidade de argumentar de forma clara, consistente e objetiva, utilizando diferentes fontes e recursos, para defender pontos de vista, tomando decisões informadas e desenvolvendo a habilidade de dialogar e resolver conflitos de maneira respeitosa e construtiva.

8. Autoconhecimento e Autocuidado: A valorização e a utilização dos conhecimentos sobre si próprio, suas emoções e a importância do autocuidado, desenvolvendo a capacidade de enfrentar desafios pessoais e promover a saúde física, mental e emocional.

9. Empatia e Cooperação: A competência para exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, de modo a construir relações de cuidado, respeito e colaboração, promovendo uma convivência inclusiva e solidária.

10. Responsabilidade e Cidadania: A capacidade de agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões baseadas em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Essas competências gerais foram desenhadas para proporcionar às crianças uma formação completa e integral, preparando-os para participarem de maneira ativa e responsável na sociedade. A BNCC, ao estabelecer essas diretrizes, promove uma educação que visa não apenas o desenvolvimento acadêmico, mas também a formação de indivíduos conscientes, críticos e comprometidos com um futuro mais justo e sustentável.

Essas habilidades proporcionam a formação da criança em todas as dimensões, seja ela cognitiva, social, emocional e cultural. “O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática,

com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática” (Brasil, 2018, p. 266).

A partir disso, ao desenvolver essas habilidades e competências, a criança amplia seus conhecimentos na resolução de problemas, criando suas próprias estratégias de aprendizagem por meio da argumentação, do raciocínio, da comunicação e da representação.

Diante desse contexto, ao desenvolver essas habilidades e competências, a criança enriquece significativamente seus conhecimentos na resolução de problemas. Esse processo de desenvolvimento é profundamente influenciado pela capacidade da criança de criar suas próprias estratégias de aprendizagem, que são construídas através de diferentes formas de interação cognitiva.

Primeiramente, a argumentação desempenha um papel crucial, pois permite à criança formular e sustentar suas ideias de maneira lógica e coerente, ao argumentar, ela aprende a analisar diferentes pontos de vista, a identificar premissas e a construir raciocínios sólidos, o que contribui para a profundidade e a clareza de seu entendimento.

Em segundo lugar, o raciocínio é uma habilidade fundamental que a criança desenvolve ao enfrentar desafios e solucionar problemas matemáticos. O raciocínio lógico permite que a criança estabeleça relações entre conceitos, faça inferências e deduza conclusões de forma estruturada. Esse tipo de raciocínio é essencial não apenas para a Matemática, mas para todas as áreas do conhecimento.

Além disso, a comunicação é uma competência vital que a criança aprimora ao compartilhar suas ideias e estratégias com os outros, através da comunicação ela aprende a expressar seus pensamentos de maneira clara e eficaz, a ouvir e considerar as opiniões alheias, e a colaborar em equipe para alcançar soluções conjuntas. Assim, a habilidade de comunicar-se efetivamente é crucial para o sucesso acadêmico e profissional futuro.

Por fim, a representação é outra competência essencial que a criança desenvolve no processo de aprendizagem matemática. A capacidade de representar conceitos abstratos de maneira visual, simbólica ou gráfica permite à criança visualizar problemas e soluções, facilitando a compreensão e a memorização dos conteúdos. A representação é uma ferramenta poderosa que auxilia na construção de um conhecimento matemático mais profundo e sólido.

Portanto, ao desenvolver essas habilidades e competências, a criança não apenas amplia seus conhecimentos na resolução de problemas, mas também constrói uma base sólida para a aprendizagem contínua. Esse processo de desenvolvimento é dinâmico e interativo, e permite que a criança se torne um aprendiz autônomo e crítico, capaz de enfrentar os desafios futuros com confiança e criatividade. Diante disso, pode-se destacar que:

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, deve-se retomar as vivências cotidianas das crianças com números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções. Nessa fase, as habilidades matemáticas que as crianças devem desenvolver não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo (Brasil, 2018, p. 276).

Dessa maneira, a BNCC fundamenta-se na premissa de que a Matemática está intrinsecamente vinculada ao processo de compreensão. Nesse contexto, todos os recursos didáticos empregados pelos docentes devem ser direcionados para promover a reflexão e a compreensão dos estudantes. Além disso, é essencial que as ferramentas pedagógicas e metodológicas utilizadas na sala de aula sejam cuidadosamente escolhidas para facilitar o entendimento dos conceitos matemáticos, permitindo que as crianças desenvolvam um pensamento crítico e analítico.

Portanto, a BNCC, ao reconhecer a importância da Matemática na formação educacional, estabelece diretrizes que orientam os professores a utilizarem estratégias de ensino que fomentem a compreensão profunda e contextualizada dos conteúdos matemáticos. Dessa forma, as crianças são incentivadas a construir um conhecimento sólido e duradouro, que será essencial para sua formação cidadã e para enfrentar os desafios de uma sociedade cada vez mais complexa e inovadora.

1.3.3 A Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Garner e o Ensino da Matemática

A teoria proposta por Howard Gardner, conhecida como Teoria das Inteligências Múltiplas, postula que os seres humanos possuem uma variedade de habilidades distintas, que vão desde a composição musical até a pintura de obras de arte. Segundo Gardner (1999), essas diversas atividades requerem tipos específicos de inteligência, que podem diferir significativamente de uma pessoa para outra.

De acordo com essa teoria, não existe uma única e monolítica forma de inteligência que determina a capacidade de um indivíduo em todas as áreas. Em vez disso, Smole (1999) sugere que existem múltiplas inteligências, cada uma com suas próprias características e aplicabilidades. Entre essas inteligências, destacam-se a inteligência musical, a inteligência espacial, a inteligência linguística, a inteligência lógico-matemática, a inteligência corporal-cinestésica, a inteligência interpessoal, a inteligência intrapessoal e a inteligência naturalista.

A inteligência musical, por exemplo, é a habilidade de perceber, discriminar, transformar e expressar formas musicais. Aqueles que possuem uma forte inteligência musical podem compor, interpretar e apreciar a música de maneira excepcional. Por outro lado, a inteligência espacial refere-se à capacidade de visualizar e manipular objetos e espaços em três dimensões, sendo essencial para artistas, arquitetos e engenheiros.

Smole (1999) argumenta que cada indivíduo possui um perfil único de inteligências, com diferentes níveis de desenvolvimento em cada uma delas. Esse perfil é influenciado por uma combinação de fatores genéticos, ambientais e educacionais. Assim, duas pessoas podem ter diferentes combinações e graus de inteligência, o que explica por que elas podem se destacar em áreas tão variadas.

A Teoria das Inteligências Múltiplas tem implicações profundas para a educação, pois sugere que os métodos de ensino devem ser diversificados para atender às diversas formas de inteligência das crianças. Em vez de focar exclusivamente em habilidades linguísticas e lógico-matemáticas, o sistema educacional deve valorizar e desenvolver todas as inteligências, proporcionando aos estudantes múltiplas oportunidades de aprendizagem e expressão.

Em resumo, a teoria de Howard Gardner (1998) oferece uma visão ampla e inclusiva da inteligência humana, reconhecendo a diversidade de habilidades e potencialidades que cada indivíduo possui, além de destacar a importância de um ensino personalizado e adaptativo, que valorize e promova o desenvolvimento integral do ser humano em todas as suas dimensões.

As inteligências podem ser estimuladas: o contexto social, a escola, a oportunidade de explorar e realizar atividades diferentes são fatores que podem interferir no desenvolvimento das inteligências. As inteligências se combinam de forma única em cada pessoa: cada pessoa nasce com todas as inteligências que se desenvolverão durante sua vida, de modo único. • Não há como padronizar: as combinações das inteligências são únicas, tal como as impressões digitais (Smole, 1999 apud Gardner, 1998, p.9).

Dessa forma, o autor introduziu uma nova perspectiva sobre a inteligência, destacando a importância das inteligências múltiplas. Em uma de suas obras mais notáveis, "Inteligência: Um Conceito Reformulado", Howard Gardner explora de maneira detalhada a questão das inteligências múltiplas, apresentando sete tipos distintos de inteligência, cada um abordado de forma específica e aprofundada.

Gardner propôs que a inteligência não é uma entidade única e monolítica, mas um conjunto diversificado de habilidades e competências que se manifestam de diferentes maneiras em diferentes indivíduos. Esses tipos de inteligência incluem a inteligência musical, a inteligência espacial, a inteligência linguística, a inteligência lógico-matemática, a inteligência corporal-cinestésica, a inteligência interpessoal e a inteligência intrapessoal. Cada uma dessas

inteligências representa uma área específica de habilidade que contribui para a capacidade geral do indivíduo de resolver problemas, criar produtos e compreender novos conceitos.

Além disso, teoria de Gardner enfatiza que todas essas formas de inteligência são igualmente importantes e devem ser valorizadas e desenvolvidas. Em vez de medir a inteligência de uma pessoa com base em um único critério, como o coeficiente intelectual (QI), Gardner sugere que devemos considerar uma gama mais ampla de habilidades e aptidões. Isso permite uma compreensão mais holística e inclusiva do potencial humano.

Além disso, a proposta de Gardner tem implicações significativas para a educação, ela sugere que os métodos de ensino devem ser diversificados para atender às diferentes formas de inteligência das crianças. Ao reconhecer e valorizar as diversas habilidades e competências, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem mais inclusivos e eficazes, que incentivem todas as crianças a desenvolverem seus talentos únicos.

Portanto, a contribuição de Gardner (1999) para a compreensão da inteligência humana é profunda e transformadora. Ao introduzir a ideia de inteligências múltiplas, ele ampliou nossa visão sobre o potencial humano e forneceu uma base sólida para práticas educacionais mais equitativas e personalizadas. Esse conjunto de habilidades e competências que constituem as inteligências é essencial para o desenvolvimento integral dos indivíduos e para o avanço de uma sociedade mais compreensiva e inclusiva.

Para o autor, existem várias inteligências. A seguir serão apresentadas as sete destacadas e estudadas por ele:

Lógico-matemática – Baseada na habilidade para raciocínio dedutivo e para solucionar problemas analíticos e matemáticos. Linguística – Baseada na capacidade de exploração e domínio das palavras e da linguagem, inclusive em outros idiomas. Musical – Baseada na habilidade para identificar e executar padrões musicais, em termos de ritmo e timbre. Espacial – Baseada na capacidade de resolução de problemas espaciais como localização, percepção de escalas e dimensões espaciais, bem como a visualização de objetos por diversos ângulos. Corporal-cinestésica – Baseada na capacidade de realizar e controlar intencionalmente os movimentos do corpo, para obtenção de resultados específicos. Intrapessoal – Baseada na capacidade de identificar e conhecer os aspectos internos de uma pessoa, seus sentimentos e emoções. Interpessoal – Baseada numa capacidade nuclear de perceber distinções entre as pessoas, seus estados de ânimo, temperamentos, motivações, intenções e desejos dos outros (Nunes, 2014, p. 7).

Os estudos realizados por Howard Gardner, publicados em 1999, proporcionaram à sociedade uma nova e enriquecedora compreensão sobre a natureza da inteligência. Gardner elucidou como o cérebro humano se comporta em resposta às diversas manifestações da inteligência, oferecendo um novo paradigma sobre o potencial humano e sua aplicabilidade em diversos contextos sociais.

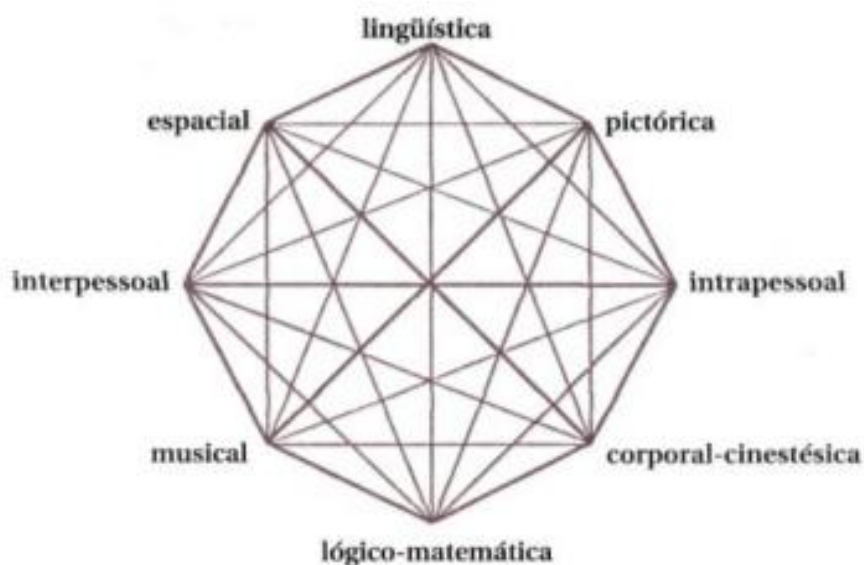
Gardner argumenta que a inteligência não deve ser vista como um fenômeno mecânico que pode ser sistematizado ou regulado por meio de métodos padronizados, pelo contrário, ele enfatiza que a inteligência é um processo dinâmico e complexo, desenvolvido ao longo da vida através da interação de múltiplos fatores biológicos, sociais, culturais e tecnológicos.

Segundo Gardner, as noções de inteligência não podem ser encapsuladas em uma única definição ou medida. Em vez disso, ele propõe que a inteligência é uma constelação de habilidades diversas e interconectadas, cada uma contribuindo de maneira única para a capacidade do indivíduo de resolver problemas, criar produtos e compreender novos conceitos.

Os fatores biológicos influenciam a estrutura e o funcionamento do cérebro, proporcionando a base neurológica para o desenvolvimento das diferentes formas de inteligência. Os fatores sociais, por sua vez, envolvem as interações e experiências vivenciadas pelo indivíduo em seu ambiente social, que moldam e refinam suas habilidades cognitivas e emocionais. Já os fatores culturais fornecem os valores, normas e conhecimentos compartilhados que orientam a aplicação da inteligência em contextos específicos. Finalmente, os fatores tecnológicos desempenham um papel crescente na amplificação e modificação das capacidades intelectuais, oferecendo novas ferramentas e plataformas para o aprendizado e a criação.

A partir dessa compreensão multifacetada, a sociedade é capacitada a aproveitar de maneira mais eficaz o potencial humano. As instituições educacionais, por exemplo, podem desenvolver abordagens pedagógicas mais inclusivas e personalizadas, que valorizam e estimulam as diversas formas de inteligência. Ademais, as organizações e comunidades podem criar ambientes que promovam a colaboração e a inovação, reconhecendo e valorizando as contribuições únicas de cada indivíduo.

Figura 5 - Inteligências Múltiplas Gardner



Fonte: Smole, (1999, p.15)

Portanto, as pesquisas conduzidas por Gardner não só ampliaram a compreensão científica acerca do conceito de inteligência, mas também estabeleceram uma base sólida para a implementação de práticas educacionais e de desenvolvimento humano que são mais justas e eficazes. Ao reconhecer a diversidade e a complexidade inerentes à inteligência, a sociedade se habilita a criar oportunidades mais amplas e significativas que promovam tanto o crescimento quanto a realização pessoal de todos os seus indivíduos.

Dessa maneira, o trabalho de Gardner desempenha um papel crucial na promoção de uma abordagem mais inclusiva e compreensiva em diversas esferas sociais.

CAPÍTULO 2

A MODELAGEM MATEMÁTICA E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO: UMA INVESTIGAÇÃO NECESSÁRIA POR MEIO DE TESES E DISSERTAÇÕES

No decorrer do processo de desenvolvimento e aplicação de novas metodologias as pesquisas científicas em diversas áreas do conhecimento têm proporcionado contribuições significativas, o que permite maior visibilidade ao campo e propõe diferentes perspectivas e percepções.

Dessa forma, a revisão de literatura pode ser vista como uma organização e seleção dos estudos e pesquisas que possuem relevância em determinado tema. Nesse sentido, Briner e Denyer (2012) descrevem que:

Uma revisão sistemática aborda uma questão específica, utiliza métodos explícitos e transparentes para realizar uma pesquisa detalhada de literatura e avaliação crítica de estudos individuais, e desenha conclusões sobre o que atualmente conhecemos e não conhecemos sobre um determinado tópico ou questão (Briner; Denyer, 2012, p. 112).

Portanto, é fundamental ressaltar a importância da revisão de literatura, pois ela possui um caráter investigativo que a torna indispensável para o levantamento bibliográfico de dados.

Por meio dessa revisão de literatura, espera-se atender à expectativa e ao anseio de elencar e levantar dados relevantes acerca da modelagem matemática, bem como sua relação com o ensino. No caso específico da Modelagem Matemática, trata-se de uma metodologia de ensino e aprendizagem com grande potencial, que tem ganhado destaque nas últimas décadas graças às contribuições de pesquisadores e professores, dentre eles o Professor Dr. Dionísio Burak, cuja proposta contribui significativamente para tornar o ensino interdisciplinar.

Destaca-se, então, que a busca por dados bibliográficos em torno da modelagem matemática é de suma importância, pois permite identificar as pesquisas que mais se aproximam do estudo pretendido e que contribuem fundamentalmente para o mesmo. Sendo assim, a revisão de literatura em questão busca compreender quais são as aproximações existentes entre as pesquisas levantadas e o estudo objetivado.

É importante ressaltar que, conforme as prerrogativas da pesquisa, será realizado um levantamento bibliográfico nos bancos de dados da CAPES e da BDTD, abordando pesquisas nas áreas de ciências e educação que enfatizem a Modelagem Matemática no Ensino Fundamental. Entre os autores que fundamentam a escrita, destacam-se Briner e Denyer (2012) e Gil (2002).

A pesquisa está organizada da seguinte maneira: inicialmente, será apresentada uma visão abrangente sobre a Modelagem Matemática. Em seguida, serão abordados os

encaminhamentos metodológicos relacionados à revisão de literatura. Por fim, serão expostos os resultados obtidos e as discussões pertinentes.

2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PESQUISA: ABORDAGENS E CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL NOS ANOS INICIAIS

A Modelagem Matemática, na atualidade, é um tema que vem ganhando destaque nos campos acadêmicos como objeto de pesquisa. Dessa forma, ela é discutida sob diversas perspectivas, o que contribui para a sua ampla disseminação.

Em linhas gerais, a MM para Bassanezi (2002, p. 61) “[...] consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”, permitindo que sejam utilizadas diferentes ferramentas para resolver os problemas.

Neste viés Bassanezi (2002, p. 20) complementa que o modelo matemático de um fenômeno é “[...] um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduzem de alguma forma o objeto estudado”. Neste sentido, ele caracteriza um esquema composto de cinco etapas, as quais as denomina: Experimentação, Abstração, Resolução, Validação e Modificação. Na etapa de *Experimentação*, apresentam-se os dados, que serão processados e observados.

Na segunda etapa, denominada *Abstração*, conforme Bassanezi (2002), ocorre a formulação do modelo, dividida em subetapas. No primeiro passo, os dados são selecionados; no segundo, busca-se problematizar ou formular os problemas em uma linguagem matemática.

A terceira etapa é a *Resolução*, na qual se obtém um modelo capaz de resolver as questões estabelecidas na situação.

A *Validação* vem em seguida, com o objetivo de confrontar os dados empíricos por meio de hipóteses, comparando-os com as soluções e possíveis previsões. Nesse sentido, a interpretação dos dados pode ser realizada por meio de gráficos.

Na última etapa, a *Modificação*, propõe-se o ajuste do modelo e, em caso de rejeição, o ideal é retornar à experimentação.

Após a etapa de Modificação, o processo de MM pode ser considerado cíclico, pois, ao retornar à experimentação, novos dados podem ser coletados e analisados, refinando continuamente o modelo. Esse ciclo de aprimoramento é fundamental para garantir que o modelo matemático se mantenha relevante e preciso ao longo do tempo.

Neste sentido, ressaltamos que a MM também desempenha um papel crucial na educação, pois incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de

resolução de problemas nos estudantes. Ao envolver as crianças em atividades de modelagem, os educadores podem proporcionar uma experiência de aprendizagem mais rica e significativa, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo real com confiança e competência.

Com base nesse potencial pedagógico, diversos estudiosos têm contribuído para o fortalecimento da Modelagem Matemática como ferramenta educativa. Entre eles, destaca-se Burak (2010), que, alinhado à concepção proposta por Bassanezi, apresenta cinco etapas fundamentadas em uma perspectiva da Educação Matemática.

De acordo com esta perspectiva Burak (2010) apresenta cinco etapas, que se fundamentam em uma perspectiva da Educação Matemática. Essas etapas são:

- 1. escolha do tema;*
- 2. pesquisa exploratória;*
- 3. levantamento do(s) problema(s);*
- 4. resolução do(s) problemas*
- 5. análise crítica da(s) soluções.*

Desse modo, a partir deste olhar “busca manter-se em estreita harmonia com a visão apresentada, em que a Matemática, seu ensino e aprendizagem são considerados como uma prática social” (Burak; Klüber, 2008, p. 03).

Com base na colocação dos autores, a proposta por eles busca manter-se em estreita consonância com a visão apresentada, na qual a Matemática, seu ensino e aprendizagem são considerados uma prática social. Isso implica que a Matemática não é vista apenas como um conjunto de regras e fórmulas a serem memorizadas, mas como uma disciplina profundamente interligada à vida cotidiana e às interações sociais.

Nesse contexto, o ensino da Matemática deve ser orientado para a aplicação prática dos conceitos matemáticos em situações reais, promovendo a compreensão e a utilização dela como uma ferramenta para resolver problemas do dia a dia. Além disso, a aprendizagem matemática deve ser um processo colaborativo, no qual as crianças trabalham juntos, discutem ideias e compartilham conhecimentos, refletindo a natureza social da disciplina, bem como das situações cotidianas. Assim, a Modelagem Matemática cumpre seu papel transformador em sala de aula, ao integrar conhecimentos de maneira mais dinâmica e atrativa, fato que torna o aluno um protagonista da própria aprendizagem.

De acordo com Biembengut (2007):

No ensino formal, com a estrutura vigente: currículo, horário, espaço físico, número de crianças por classe, dentre outros aspectos, a modelagem orienta-se pelo ensino do conteúdo programático (e não programático) a partir de modelos matemáticos aplicados às mais diversas áreas do conhecimento e, paralelamente, pela orientação das crianças à pesquisa (Biembengut, 2007, p.29).

Neste contexto, pode ser destacado que a Modelagem Matemática incentiva e estimula pesquisas e investigações, ultrapassando o conteúdo tradicional. Assim, prepara as crianças para enfrentar problemas complexos e desenvolver habilidades críticas. “Portanto [...] atuar/fazer e não apenas ‘aceitar’ sem compreender o significado do que está estudando, fazer pesquisa, aprimorar o conhecimento e os sentidos criativo e crítico, especialmente na formulação e validação do modelo” (Biembengut, 2014, p. 53).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

O estudo em questão é de caráter qualitativo e, a partir de um levantamento bibliográfico, busca abranger as pesquisas que envolvem a Modelagem Matemática (MM), bem como sua relação com o ensino ao longo de um período de doze anos. Para responder às indagações e organizar o estudo, foi utilizada a Análise de Conteúdo de Bardin (2010), que envolve três fases distintas:

1. *Pré-análise*,
2. *Exploração do material, codificação ou categorização*, e
3. *Tratamento dos resultados obtidos*.

Na fase de Pré-análise, o material é organizado, e a sistematização das ideias é dividida em quatro etapas distintas: a leitura flutuante; escolha dos documentos; reformulações de objetivos e hipóteses e a formulação de indicadores. (Bardin, 2010). Na *Exploração do material, codificação ou categorização* é onde as informações são organizadas por categorias, com o objetivo de responder às indagações predominantes. Já no *Tratamento dos resultados obtidos* “operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras” (Bardin, 2010, p. 41). Ou seja, esta é a etapa em que os resultados são apresentados com o objetivo de expor as descobertas da pesquisa e trazer esses elementos a nível de comprovação.

Destaca-se que, por meio da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2010), a pesquisa, de maneira aprofundada e abrangente, compromete-se a buscar hipóteses que conferem veracidade e precisão aos dados obtidos e apresentados.

A presente revisão de literatura tem como ponto de partida um levantamento bibliográfico realizado nos bancos de dados do Portal de Periódicos da CAPES e da Biblioteca

Digital de Teses e Dissertações (BDTD), com o objetivo de elencar estudos sobre a Modelagem Matemática (MM) nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A partir desse ponto, foram definidas as palavras-chave para a busca, sendo elas: “Modelagem Matemática” AND “Ensino Fundamental” AND “Anos Iniciais”. Utilizando essas palavras-chave, foi realizada uma busca que resultou na identificação de 18 trabalhos relevantes sobre a temática estabelecida. Esses trabalhos foram divididos em 15 dissertações e 3 teses. Assim buscou-se responder o seguinte questionamento?

Quais são as descobertas das pesquisas disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) sobre as práticas de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Para organizar e facilitar a análise, cada pesquisa encontrada foi intitulada de forma sequencial, como P1, P2, P3, e assim por diante, conforme exemplificado no quadro 1.

Como critério de seleção, foi estabelecido que seriam consideradas apenas pesquisas nacionais e que o recorte temporal seria de doze anos. Isso significa que apenas trabalhos realizados dentro desse período e no contexto nacional foram incluídos na revisão.

A priori foram estabelecidas as categorias, as quais podem ser definidas:

[...] é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamentos segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classe, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos. O critério de categorização pode ser semântico (categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam a ansiedade ficam agrupados na categoria “ansiedade”, enquanto que os que significam a descontração ficam agrupados sobre o título “descontração”), sintático (os verbos, os adjetivos), léxicos (classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos) e expressivo (por exemplo, categorias que classificam as diversas perturbações da linguagem) (Bardin, 2016, p. 147).

Neste sentido, foi constituído o *corpus* nesta categorização de pesquisa e *a priori* identificadas quatro categorias:

Categoria 1: Locais de produção/desenvolvimento das pesquisas;

Categoria 2: Características metodológicas dos trabalhos;

Categoria 3: Temas e autores abordados no estudo sobre a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental;

Categoria 4: Contribuições dos estudos sobre Modelagem Matemática;

Com isso, espera-se responder a todas as questões de forma clara e criteriosa, permitindo uma compreensão aprofundada e precisa dos temas abordados.

2.3 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÕES

Com base nos dados obtidos no levantamento das informações, foram selecionadas 20 pesquisas, das quais 17 são dissertações e 3 são teses, todas atendendo aos critérios de inclusão (quadro 1) e abordando questões relacionadas à Modelagem Matemática (MM).

QUADRO 1: Resultado da Revista de Literatura

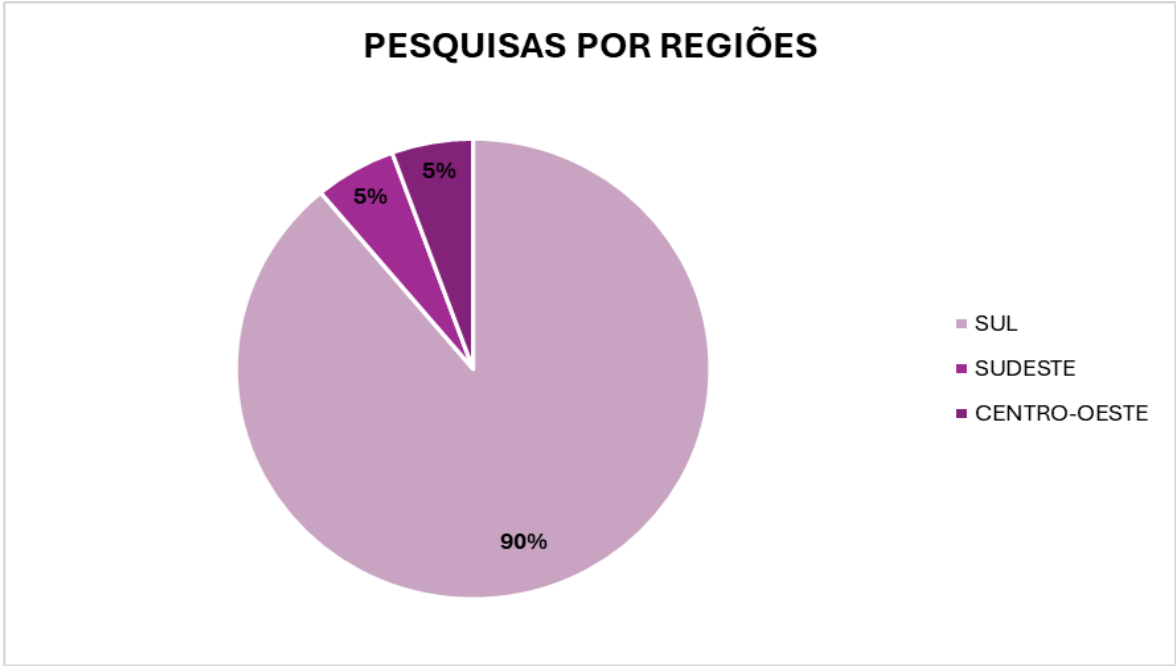
Título	Autor	Ano	Tipo *	Banco	IES	Região
P1: Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental	Tortola	2016	T	BDTD	UEL	Sul
P2: Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa de ensino	Abdanur	2006	D	BDTD	UEPG	Sul
P3: Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades para o ensino de matemática	Jocoski	2020	D	BDTD	UFPR	Sul
P4: A modelagem matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais	Kaviatkosvski	2012	D	BDTD	UEPG	Sul
P5: Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: indícios de uma proposta interdisciplinar	Gonçalves	2019	D	BDTD	UFSC	Sul
P6: Modelagem matemática com crianças de 5 e 6 anos no município de Pinhais-PR	Abbeg	2019	D	BDTD	UEM	Sul
P7: Os usos da linguagem em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental	Tortola	2012	D	CAPES	UEL	Sul
P8: Competências em modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental	Silva	2024	D	CAPES	UNESPAR	Sul
P9: Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições da teoria histórico-cultural	Miyake	2023	D	CAPES	UNESPAR	Sul
P10: Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma interpretação dos diagramas semióticos	Pelaquim	2023	D	CAPES	UTFPR	Sul
P11: Uma abordagem de problemas ambientais por meio da modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental	Lima	2022	D	CAPES	UEM	Sul
P12: Modelagem matemática e o uso de tecnologias: uma experiência nos anos iniciais do ensino fundamental	Silva	2023	D	CAPES	UFMS	Centro-oeste
P13: Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:	Zanella	2016	T	CAPES	UEM	Sul

um estudo com crianças alemãs e brasileiros						
P14: Modelagem matemática e avaliação: uma proposta de trabalho com professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Lovo	2020	D	CAPES	UTFPR	Sul
P15: O diálogo em práticas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: suas manifestações e contribuições para a formação do estudante	Ramos	2023	D	CAPES	UFABC	Sudeste
P16: A modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar sobre as publicações em periódicos nos últimos cinco anos	Marquezepe	2021	D	CAPES	UENP	Sul
P17: Modelagem matemática na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental: uma meta-análise das dissertações e teses produzidas no Brasil (2010-2022)	Silva	2023	D	CAPES	UNEMAT	Centro-oeste
P18: Práticas de Modelagem Matemática no âmbito do ensino fundamental: um olhar a partir de relatos de experiência	Kaviatkosvki	2017	T	CAPES	UEPG	Sul
P19: Tomada de consciência em atividades de modelagem matemática no ensino fundamental	Schrenk	2020	D	CAPES	UNIOSTE	Sul
P20: Alfabetização Científica com Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Silva	2023	D	CAPES	UNIOSTE	Sul

*Tipos: D (dissertação); T (tese) Fonte: Kuczirca; Burak, 2024

Na análise do Quadro 1, pode-se observar que a maior concentração das pesquisas relacionadas à Modelagem Matemática (MM) está na região Sul. A Figura 1 ilustra essa distribuição com maior clareza e visibilidade, desta forma, serão apresentados os dados quantitativos da pesquisa.

Figura 6 - Organização de pesquisas por regiões

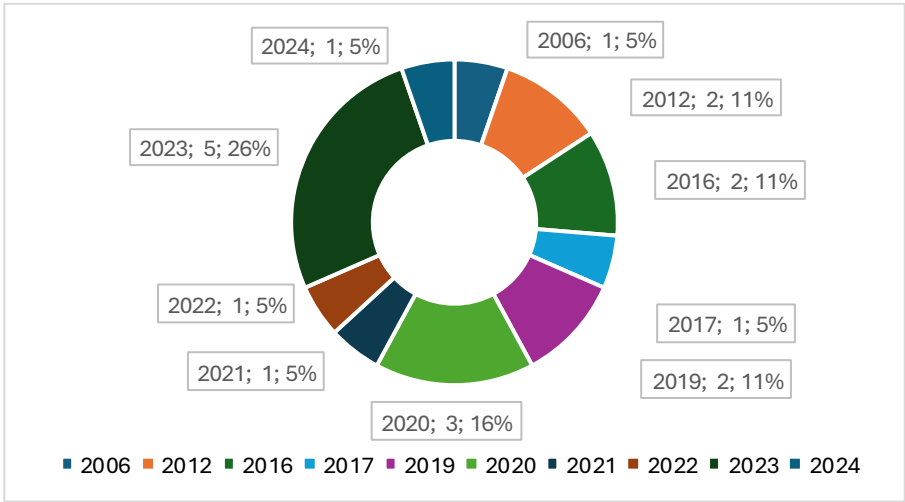


Fonte: Kuczirca; Burak (2024)

Ao analisar o gráfico, constata-se que a maioria das pesquisas está concentrada na região Sul, representando 90% do total. As regiões Sudeste e Centro-Oeste, por outro lado, cada uma representa apenas 5% das pesquisas. Esta distribuição destaca uma disparidade significativa na atividade de pesquisa entre as regiões, com uma predominância clara na região Sul.

Na figura 2 foi realizada a distribuição das pesquisas em um período de doze anos.

Figura 7 - Pesquisas conforme recorte temporal



Fonte: Kuczirca; Burak, 2024

O gráfico utiliza diferentes cores para representar cada ano, com uma legenda na parte inferior indicando qual cor corresponde a qual ano. Este gráfico é interessante e relevante, pois fornece uma representação visual de como as pesquisas levantadas variaram ao longo dos anos, destacando tendências e mudanças na atividade de pesquisa. A maior porcentagem de pesquisas levantadas ocorreu em 2023, com 26%, enquanto os anos de 2016, 2017, 2021 e 2024 tiveram as menores porcentagens, 5%, respectivamente.

Nesse contexto, observamos que nos anos de 2007, 2008, 2013, 2014, 2015 e 2018 não foram encontradas pesquisas que contemplassem as palavras-chave utilizadas na busca nos bancos de dados. Embora existam pesquisas realizadas nesse âmbito, destaca-se que ainda há a necessidade de abordar o tema para sua disseminação no campo acadêmico.

A seguir, serão apresentadas as codificações que foram significativas para a condução da pesquisa durante o processo de investigação dos dados coletados e analisados.

2.3.1 Locais de produção e desenvolvimento das pesquisas

Os locais de produção e desenvolvimento das pesquisas sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental estão concentrados principalmente na Região Sul do Brasil. Universidades como a Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) e Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) têm contribuído significativamente para o desenvolvimento e aplicação da Modelagem Matemática. Além disso, a Região Centro-Oeste também apresenta contribuições importantes, com pesquisas realizadas na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Na Região Sudeste, a Universidade Federal do ABC (UFABC) também se destaca com pesquisas relevantes. Essas instituições têm desempenhado um papel crucial na investigação e implementação de práticas de Modelagem Matemática, promovendo avanços significativos no ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Neste sentido, as pesquisas sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental abrangem um total de 20 trabalhos acadêmicos. Desses, 13 são dissertações de mestrado e 7 são teses de doutorado. Esses trabalhos foram desenvolvidos em diversas instituições de ensino superior no Brasil, com uma concentração significativa na Região Sul.

Essa análise destaca a concentração significativa de pesquisas na Região Sul do Brasil, com diversas universidades contribuindo para o desenvolvimento e a aplicação da Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As Regiões Centro-Oeste e Sudeste também apresentam contribuições importantes, embora em menor quantidade.

2.3.2 Procedimentos metodológicos na pesquisa envolvendo a MM nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Durante o processo de análise dos dados coletados nas pesquisas, observa-se que é imperativo que estas utilizaram a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica no desenvolvimento do ensino-aprendizagem em sala de aula em uma abordagem qualitativa de pesquisa.

Durante o processo de análise das pesquisas que abordam a Modelagem Matemática como ferramenta pedagógica no ensino-aprendizagem, seguiu-se uma metodologia cuidadosa e fundamentada para garantir a qualidade da interpretação. O ponto de partida foi a leitura detalhada de resumos e introduções, que possibilitou identificar os principais objetivos e contextos de cada estudo.

Na sequência, a análise foi concentrada em seções específicas, como os métodos e resultados, com o propósito de compreender as estratégias empregadas e os impactos observados. Essa abordagem permitiu reconhecer as contribuições e particularidades de cada pesquisa, inclusive as relacionadas à aplicação prática da Modelagem Matemática em sala de aula.

Por fim, as informações foram organizadas em categorias temáticas que facilitaram uma visão abrangente das características e especificidades de cada estudo, consolidando os dados de forma estruturada e significativa para o desenvolvimento de análises críticas e reflexivas.

Dessa forma, destaca-se que, embora sejam qualitativas, algumas delas apresentam particularidades específicas. Em vista disso, a seguir, cada uma delas será descrita, enfatizando suas principais características.

A P1 intitulada "Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental" segue uma abordagem qualitativa e interpretativa, conforme os princípios de Bogdan e Biklen (1994). A análise dos dados está fundamentada em Bardin e nas considerações filosóficas de Ludwig Wittgenstein sobre a linguagem. Esta pesquisa propõe atividades de modelagem matemática a cinco turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, na qual se

observa e registra os processos. Os dados coletados incluem diálogos e registros das crianças, capturados por meio de áudio, vídeo, imagens e diários de campo do professor/pesquisador.

Na P2 adota uma abordagem metodológica que combina características de pesquisas exploratórias e descritivas. A metodologia utilizada envolve várias etapas e procedimentos para garantir uma análise aprofundada e precisa dos aspectos da Modelagem Matemática no âmbito da Educação Básica. A pesquisa investiga a Modelagem Matemática como uma prática educativa diferenciada para o ensino de Matemática, com o objetivo de identificar os aspectos favorecidos por essa prática.

Para tomar ciência dos trabalhos iniciais com a Modelagem, utilizou-se do material produzido pelos participantes das primeiras experiências com a Modelagem nos cursos de especialização realizados em 1983/1984. Esse material consta no acervo da Unicentro, no Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática (LEPEM). A pesquisa apresenta e analisa as experiências vividas com a Modelagem Matemática, buscando identificar aspectos que a constituam como prática diferenciada. A parte prática do trabalho consta de experiências vivenciadas no âmbito de duas escolas, uma pública e outra particular, desenvolvidas seguindo os passos propostos por Burak (1998/2004).

A P3 também utiliza uma abordagem metodológica qualitativa, focada na perspectiva da Educação Matemática. A pesquisa tem como objetivo descrever as possibilidades da Modelagem Matemática enquanto metodologia de ensino no 1º ciclo dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A P4, por sua vez, busca responder às contribuições que a Modelagem Matemática, como metodologia de ensino e aprendizagem, pode oferecer ao ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa exploratória destinada a proporcionar maior familiaridade com os temas tratados sobre Educação Matemática e Modelagem Matemática. Esta etapa visa conhecer as características dos trabalhos iniciais com a Modelagem. O delineamento da pesquisa é de natureza qualitativa, focando na compreensão dos fenômenos educacionais a partir de uma perspectiva interpretativa e descritiva, em vez de quantitativa.

A pesquisa envolveu a análise de manifestações de professores após a conclusão de um curso de formação em serviço envolvendo a Modelagem Matemática. Os resultados indicam que, no âmbito dos anos iniciais: a) A Modelagem Matemática é uma tendência metodológica que oferece contribuições significativas ao processo de ensino da Matemática. b) Os professores explicitam diferentes perspectivas de uso da Modelagem Matemática, destacando sua importância e benefícios no contexto educacional.

Na P5 foi observado que há uma abordagem metodológica descritiva, com foco na identificação de vestígios de uma perspectiva de Modelagem Matemática na Educação Matemática, destacando a interdisciplinaridade como característica fundamental, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A P6 abarca uma pesquisa exploratória desenvolvida com crianças de cinco e seis anos no município de Pinhais – PR em uma escola em tempo integral, cujo objetivo é o de analisar as contribuições da Modelagem Matemática para a prática pedagógica na Educação Infantil, com crianças de 5 e 6 anos a partir da construção de um processo de Modelagem Matemática em uma escola em tempo integral e pública do município de Pinhais-PR. A abordagem metodológica abordada faz menção à pesquisa qualitativa, na qual a pesquisadora propõe juntamente com as crianças pesquisas exploratórias por meio de contação de histórias, leitura de livros, entre outros.

Tortola (2012) na P7 realiza um estudo de cunho qualitativo, bem como análise de conteúdo e foca no desenvolvimento de atividades relacionadas a MM como alternativa pedagógica a fim de potencializar o processo de ensino e aprendizagem Matemática.

A P8, traz uma abordagem metodológica mista trazendo uma revisão de literatura, bem como uma pesquisa empírica. O estudo trata-se de um multipaper composto por dois artigos, ou seja, é um formato de texto que abarca vários artigos que formam um conjunto coeso e conversam entre si. (Garnica, 2011). No primeiro artigo Silva (2024), realiza uma Revisão de literatura em relação às competências ligadas a MM e o segundo artigo apresenta uma pesquisa empírica a fim de investigar as competências vivenciadas pelas crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental perante as atividades de MM.

Na P9 pode-se observar que objetiva investigar a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sendo de cunho bibliográfico. Neste sentido, o estudo uma perspectiva socio crítica evidenciando desta forma a necessidade de que a aprendizagem esteja voltada para a compreensão sociocultural, bem como o papel da Matemática na sociedade atual. A P10, por sua vez, adota uma perspectiva qualitativa que foca no desenvolvimento de quatro brincadeiras: Pipoca, pega-pega congela, foguete e pipa. Estas por sua vez foram escolhidas pelas crianças e foca na análise de atividades com a MM.

Lima (2022), na P11, também adota a abordagem qualitativa, a qual é desenvolvida com uma turma do quarto ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Goioerê-PR, durante os meses de novembro e dezembro de 2021. Neste sentido, a coleta de dados incluiu registros escritos, gravações de áudio e vídeo, e observações diretas das atividades realizadas

pelas crianças. A pesquisa resulta na criação de um caderno de atividades que integra os conceitos matemáticos e a Matemática.

A P12 trata-se de uma pesquisa qualitativa interpretativa organizada em quatro capítulos, tendo como objetivo responder a seguinte questão: Verificar como a Modelagem Matemática, unida ao uso de tecnologias, pode contribuir para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental? Desta forma, a coleta de dados foi realizada por meio de observações e registros de atividades realizadas com as crianças utilizando métodos como gravações em áudio e vídeo, fotografias e anotações em diário de campo.

Pode-se observar que, na P13, Zanella (2016) adota uma abordagem metodológica qualitativa, com caráter descritivo e interpretativo. Assim, a pesquisadora realiza o estudo com vinte sujeitos em uma Escola Primária na Alemanha e nove estudantes brasileiros do quinto ano do Ensino Fundamental, no Brasil. A coleta ocorre por meio de protocolos de resolução de quatro tarefas de MM desenvolvidas pelas crianças por meio de gravações de áudio e notas de campo.

Na P14 a pesquisadora realiza aprofundamento com quatro professoras que atuam no Ensino Fundamental e objetiva analisar a utilização da Modelagem Matemática e avaliar a atividade de modelagem. Neste sentido Lovo (2020) desenvolve encontros com estas professoras para que sejam possibilitadas a vivenciar a MM por meio da prática. A coleta de dados é realizada por meio de observações e registros das atividades de modelagem desenvolvidas pelas professoras e suas crianças.

A P15 desenvolve estudo, no qual tem como objetivos: identificar e caracterizar momentos de diálogo em prática de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; identificar contribuições dessas práticas dialógicas para a formação dos estudantes. Este, por sua vez, está organizado em um formato de multipaper, já os dados da pesquisa em questão foram coletados por meio de gravações de áudio e vídeo, anotações no caderno de campo, produções dos estudantes e um questionário respondido pelos participantes.

Na P16 foi constatado que Marquezepe (2021) adota a pesquisa qualitativa tendo como foco análise de publicações sobre Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Neste sentido, a pesquisadora realizou uma Revisão de Literatura e seleciona trabalhos de 2016 a 2020, totalizando onze artigos que contribuem para a MM. Desta forma, ainda se apresentam três categorias de análise: Contribuições da Modelagem Matemática para a aprendizagem; contribuições da Modelagem Matemática na formação do professor e da prática pedagógica; uso da linguagem simbólica, modelos e conceitos matemáticos na construção da Modelagem Matemática.

Os instrumentos investigativos foram trabalhados de maneira conjunta desde a busca dos dados até suas análises. A seleção dos trabalhos constituiu um corpus de onze (11) artigos e as categorias organizadas com base em Bardin (2016), Sampaio e Mancini (2007). Os resultados apontam que a Modelagem Matemática colabora com o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais benéfico para as aprendizagens. Além disso, a Modelagem Matemática potencializa o vínculo educacional entre docentes e crianças, proporcionando novas formas de pensar e exibir os modelos. No entanto, as discussões também revelam alguns desafios, como a falta de formação adequada dos professores, a resistência das crianças e o número reduzido de publicações sobre o tema nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A P17 apresenta uma abordagem metodológica qualitativa, focada na investigação da produção acadêmica de dissertações e teses relacionadas à Modelagem Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, defendidas nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* no Brasil, no período de 2010 a 2022. A pesquisa abrange trinta e sete estudos, sendo trinta dissertações e sete teses. A análise dos dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo, conforme Bardin (1977) e Rodrigues (2019), resultando em quatro categorias: Modelagem Matemática na Educação Infantil; Modelagem Matemática nos Processos Formativos de Professores; Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; e Modelagem Matemática nas Pesquisas Documentais ou Bibliográficas.

Na referida pesquisa, a partir das categorias de análise constituídas das dissertações e teses mapeadas, foram identificados alguns aspectos recorrentes nas pesquisas de Modelagem Matemática em cada categoria de análise:

- Referenciais teóricos e perspectivas de Modelagem Matemática
- Procedimentos metodológicos
- Objetivos das pesquisas
- Conteúdos Matemáticos abordados nas Atividades de Modelagem Matemática
- Questão norteadora e os resultados alcançados pelas pesquisas

As análises realizadas indicaram um crescimento das pesquisas sobre Modelagem Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no período analisado. Além disso, foram identificadas aproximações teóricas e metodológicas entre as perspectivas de Modelagem Matemática apresentadas nas pesquisas investigadas.

Na P18 a autora adota uma abordagem qualitativa interpretativa, tendo como foco na análise de como a Modelagem Matemática está sendo inserida no contexto escolar. Neste sentido, os dados obtidos ocorrem por meio de uma pesquisa documental, e analisa 76 Relatos

de Experiência apresentados nos principais eventos específicos de Modelagem Matemática e Educação Matemática, nas edições de 2005 a 2014.

A P19 aborda uma perspectiva metacognitiva de estudantes de quintos e sextos anos do Ensino Fundamental enquanto desenvolvem atividades de Modelagem Matemática. O processo de coleta de dados ocorreu entre os dias 22 de outubro de 2018 e 13 de novembro de 2018, com aulas de observação-participante e aulas de desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática. Os dados foram coletados por meio de registros escritos presentes nas atividades desenvolvidas, áudios das conversas dos estudantes enquanto desenvolviam as atividades e vídeos das salas de aula, complementando os áudios e registros escritos.

A P20 foca na investigação dos aspectos de Alfabetização Científica que emergem das atividades de Modelagem Matemática realizadas por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental e objetiva investigar que aspectos de Alfabetização Científica emergem das atividades dos estudantes quando realizam atividades de Modelagem Matemática, buscando responder: Que características da Alfabetização Científica se mostram nas produções de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao vivenciarem atividades de Modelagem Matemática? Neste sentido, o estudo é desenvolvido com estudantes de um quinto ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.3.3 Temas e autores abordados no estudo sobre a Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

No decorrer do processo de investigação foi observado que as pesquisas trazem a MM como foco principal, mas também questões outras: alternativas metodológicas de ensino aprendizagem, bem como possibilidades e prática diferenciada (P1; P2; P3; P4; P6; P7; P9; P10; P13; P14; P19), Alfabetização Científica (P20), formação com professores (P15), uso de tecnologias (P12), interdisciplinaridade (P5), revisão de literatura (P8; P16; P17; P18) e questões ambientais (P11).

Neste sentido, foi possível observar que, dentre o conjunto de autores mais utilizados nas pesquisas com a temática da MM, os mais expressivos foram:

Quadro 2: Principais referências

Referências	Trabalho(s)
Burak (1998, 2004); Biembengut (2009, 1990, 2008, 2014), Kluber e Burak (2016)	P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10, P11, P19, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P20
Bogdan e Biklen (1994)	P1, P3, P4, P5, P6, P7, P10, P12, P14, P17, P20,
Bardin (2016, 2011, 1977)	P1, P4, P17, P19,
(Rius, 1989a, 1989b)	P4

Fonte: Kuczirca; Burak, 2024

Ao analisar o quadro fornecido, observa-se que as referências de Burak (1998, 2004); Biembengut (2009, 1990, 2008, 2014); e Kluber e Burak (2016) são amplamente utilizadas em diversos trabalhos, o que ressalta a importância e a influência significativa desses autores no campo da modelagem matemática (MM) e suas contribuições para a área, principalmente no que diz respeito ao Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

As referências de Bogdan e Biklen (1994) estão associadas aos trabalhos P1, P3, P4, P5, P6, P7, P10, P12, P14, P17 e P20. Esta referência destaca-se como uma base metodológica essencial para a pesquisa qualitativa e interpretativa. A aplicação dos princípios metodológicos de Bogdan e Biklen na pesquisa educacional indica a relevância e a aceitação de suas abordagens no campo.

Em seguida, podem ser citadas as obras de Bardin (2016, 2011, 1977), que estão associadas aos trabalhos P1, P4, P17 e P19. As citações frequentes das obras de Bardin sugerem que a análise de conteúdo proposta por esse autor é uma metodologia relevante para a pesquisa em modelagem matemática. A utilização dessas referências indica que os pesquisadores valorizam a análise de conteúdo como uma ferramenta eficaz para a interpretação de dados qualitativos.

Por fim, as referências de Rius (1989a;1989b) são menos frequentes, aparecendo em um único trabalho, no entanto, a inclusão dessas referências sugere que as contribuições de Rius são consideradas relevantes para contextos específicos da pesquisa em modelagem matemática. Essa análise detalhada do quadro evidencia a importância dos autores mencionados e suas contribuições significativas para a pesquisa em modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

2.3.4 Contribuições dos estudos sobre Modelagem Matemática

É inegável que as pesquisas até agora realizadas são fundamentais para a disseminação da Modelagem Matemática no contexto escolar. Ao examinar cada uma delas, percebe-se que a MM se apresenta sob diversas perspectivas (P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20), explorando novas possibilidades que, por sua vez, contribuirão para o ensino-aprendizagem e o sucesso das crianças.

É importante salientar que a Modelagem Matemática, como uma metodologia pedagógica, pode originar outros estudos e temas, especialmente a partir do interesse das crianças. Essa abordagem metodológica promove a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem e incentivando a exploração de novas áreas do conhecimento.

Essas pesquisas demonstram a versatilidade e a importância da MM como uma metodologia que não apenas facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promove um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo. A diversidade de abordagens e aplicações da Modelagem Matemática nas diferentes pesquisas demonstra seu grande potencial para inovar e enriquecer o ensino da matemática. Essas práticas tornam o aprendizado mais acessível e relevante para os estudantes, ao integrar métodos variados que atendem às necessidades e interesses de diferentes perfis de crianças. A Modelagem Matemática permite que os estudantes se envolvam ativamente no processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades críticas e reflexivas, além de promover a autonomia e a colaboração em sala de aula. Dessa forma, a MM contribui significativamente para a formação integral das crianças, preparando-as para enfrentar desafios tanto acadêmicos quanto da vida cotidiana.

Portanto, a continuidade e a ampliação dessas investigações são essenciais para o desenvolvimento de práticas pedagógicas eficazes, que possam atender às necessidades educacionais contemporâneas e contribuir para a formação de crianças mais preparados e engajados no processo de aprendizagem.

A partir deste estudo, observa-se como a Modelagem Matemática possui a capacidade de articular o conhecimento no ensino da matemática, tornando-o acessível e compreensível para os estudantes, instigando o interesse e a curiosidade das crianças.

Ao longo do percurso, por meio do levantamento e estudo bibliográfico, buscou-se compreender essa metodologia de ensino e sua importância no contexto educacional. A temática é vasta e possui diversas pesquisas, o que a torna ampla e rica em conteúdo, no entanto,

isso não significa que não haja a necessidade de investigação contínua e a busca por novos questionamentos e possíveis respostas.

Este estudo abre novas perspectivas e oportunidades de pesquisa, visto que essa abordagem pedagógica não se esgota em suas possibilidades. Pelo contrário, ela se renova constantemente e apresenta novos panoramas acerca da temática proposta pelo pesquisador. A cada nova investigação, surgem novas abordagens e entendimentos que enriquecem ainda mais o campo da Educação Matemática.

Portanto, essa ferramenta metodológica se mostra como um recurso pedagógico poderoso, capaz de transformar o ensino da matemática e promover um aprendizado mais significativo e contextualizado para as crianças. A continuidade das pesquisas nessa área é essencial para o desenvolvimento de práticas educacionais inovadoras e eficazes.

As pesquisas selecionadas neste levantamento bibliográfico apresentam suas particularidades e estabelecem uma relação ao abordar a Modelagem Matemática sob a perspectiva da Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Essas pesquisas demonstram uma proximidade ao explorar como a Modelagem Matemática pode ser integrada e aplicada no contexto educacional dos primeiros anos do ensino fundamental, proporcionando uma compreensão mais profunda e abrangente dos conceitos matemáticos. Além disso, essas investigações destacam a importância de promover discussões e reflexões sobre a aplicação prática desta, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas eficazes e inovadoras.

De modo geral, ao focar em uma turma de 1º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o objetivo é observar como essas relações se manifestam em um ambiente de aprendizagem inicial. A Modelagem Matemática é uma abordagem pedagógica que permite às crianças explorarem e compreenderem conceitos matemáticos através da aplicação prática em situações reais. Isso ajuda a tornar a matemática mais relevante e significativa para as crianças, promovendo um aprendizado mais profundo e engajado.

A investigação apresenta aspectos que são diferenciadores dos trabalhos da revisão sistemática. Em relação ao problema, a pesquisa tem como objeto saber o que se mostra em relação às ações dos estudantes dos anos iniciais ao se depararem com uma prática diferente da usual. Neste sentido, é válido ressaltar que as práticas de Modelagem incentivam os estudantes a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, pois eles são encorajados a explorar, questionar, levantar hipóteses e buscar soluções para problemas matemáticos. Essas ações promovem a autonomia e a confiança dos estudantes, permitindo que eles se tornem protagonistas de seu próprio aprendizado.

No caso específico dessa pesquisa, as interações entre os estudantes e entre estudantes e professora foram fundamentais para o sucesso das práticas de Modelagem, uma vez que a colaboração e a troca de ideias criaram um ambiente de aprendizagem rico e dinâmico. Essas interações permitiram que os estudantes desenvolvessem habilidades sociais e emocionais, como a comunicação eficaz, a empatia e a capacidade de trabalhar em equipe.

As aprendizagens percebidas a partir das práticas de Modelagem Matemática com estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental são diversas e abrangeram tanto aspectos matemáticos quanto habilidades sociais e emocionais. Aqui estão algumas das principais aprendizagens observadas:

1. Compreensão profunda dos conceitos matemáticos: A Modelagem Matemática permitiu que os estudantes explorassem e compreendessem conceitos matemáticos de maneira prática e contextualizada, tornando a matemática mais relevante e significativa.

2. Desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo: Os estudantes foram incentivados a questionar, levantar hipóteses e buscar soluções para problemas matemáticos, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

3. Aplicação prática dos conhecimentos: Através da Modelagem, os estudantes aprenderam a aplicar os conhecimentos matemáticos em situações reais, facilitando a compreensão e retenção dos conceitos.

4. Habilidades de comunicação: As práticas de Modelagem incentivaram a troca de ideias e a colaboração entre os estudantes, desenvolvendo habilidades de comunicação eficaz.

5. Empatia e trabalho em equipe: A interação constante entre os estudantes e entre estudantes e professores promoveu a empatia e a capacidade de trabalhar em equipe.

6. Autonomia e confiança: Ao se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, os estudantes desenvolveram autonomia e confiança, tornando-se protagonistas de seu próprio aprendizado.

7. Conhecimento interdisciplinar: As práticas de Modelagem envolveram o uso de instrumentos (como telefone celular, TV) e o conhecimento de outras áreas, como fitoterapia, contabilidade e administração, proporcionando uma aprendizagem interdisciplinar.

8. Desenvolvimento de habilidades de pesquisa: Os estudantes foram incentivados a pesquisar e explorar diferentes fontes de informação, desenvolvendo habilidades de pesquisa e investigação.

As aprendizagens descritas evidenciam uma conexão clara com as teorias das Inteligências Múltiplas, oferecendo um panorama rico e diversificado sobre como diferentes capacidades são estimuladas por meio da prática pedagógica da Modelagem Matemática. No

desenvolvimento da compreensão de conceitos matemáticos, observa-se um vínculo direto com a inteligência lógico-matemática, que envolve o raciocínio lógico e a capacidade de solucionar problemas. Essa prática torna os conceitos mais relevantes e aplicáveis ao contexto dos estudantes, reforçando o aprendizado.

O estímulo ao pensamento crítico e reflexivo, por sua vez, está relacionado tanto à inteligência lógico-matemática quanto à intrapessoal, pois exige dos estudantes que formulem hipóteses e analisem questões de forma reflexiva e autônoma. Já a aplicação prática dos conhecimentos estabelece uma relação com a inteligência corporal-cinestésica, ao integrar atividades práticas e materiais, além de reforçar o papel da inteligência lógico-matemática na contextualização dos conceitos.

As habilidades comunicativas, desenvolvidas através da troca de ideias e colaboração, conectam-se diretamente à inteligência linguística, que envolve a capacidade de expressão verbal, e à inteligência interpessoal, ao promover interações significativas e colaborativas. Esse mesmo contexto social também favorece o desenvolvimento da empatia e do trabalho em equipe, aspectos fundamentais da inteligência interpessoal.

Outro ponto de destaque é a autonomia e confiança promovida pelo protagonismo dos estudantes, que encontra eco na inteligência intrapessoal, responsável pelo entendimento e gestão pessoal durante o processo de aprendizagem. O conhecimento interdisciplinar, por sua vez, conecta diversas inteligências, dependendo das áreas envolvidas, como a naturalista, quando são abordados temas relacionados à natureza, ou a linguística e lógico-matemática, quando há interseções com leitura e análise de informações.

Por fim, o desenvolvimento de habilidades de pesquisa reflete uma combinação entre a inteligência intrapessoal e a linguística, ao incentivar a exploração de informações e a busca por dados relevantes. Com essas conexões, fica evidente que a abordagem pedagógica analisada permite trabalhar múltiplas inteligências de forma integrada, potencializando o aprendizado dos estudantes e promovendo um desenvolvimento mais completo.

O estudo abre novas perspectivas e oportunidades de pesquisa, visto que a Modelagem Matemática é uma metodologia em constante renovação. A cada nova investigação, surgem novas abordagens e entendimentos que enriquecem o campo da educação matemática. A continuidade das pesquisas nessa área é essencial para o desenvolvimento de práticas educacionais inovadoras e eficazes.

A Modelagem Matemática se mostra como uma ferramenta pedagógica poderosa, capaz de transformar o ensino da matemática e promover um aprendizado mais significativo e contextualizado para as crianças. As práticas de Modelagem incentivam os estudantes a se

envolverem ativamente no processo de aprendizagem, promovendo a autonomia, a confiança e o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais. A continuidade das pesquisas nessa área é fundamental para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas eficazes e inovadoras.

CAPÍTULO 3

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ENCAMINHAMENTOS DA PESQUISA

3.1. DA NATUREZA E TIPOLOGIA DA PESQUISA

Considerando a questão que conduz essa pesquisa: O que se mostra a partir das práticas com Modelagem com estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental, em relação a ações, interações aprendizagens em relação as múltiplas inteligências?

E como objetivo primordial: compreender as relações de ações, interações e aprendizagens por meio de práticas com a Modelagem na Educação Matemática em uma turma de 1º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse sentido, o objetivo geral e a questão norteadora propiciam uma pesquisa exploratória capaz de identificar e detalhar elementos que possam fundamentar as análises e interpretações. Esta investigação possui natureza qualitativa e é de cunho interpretativo, conforme os pressupostos de Bogdan e Biklen (1994; 1997). Podendo também ser caracterizada como:

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo. Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalística, interpretativa, para mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas e eles conferem (Denzin; Lincoln, 2006, p.17).

Neste contexto, "o objetivo principal do investigador é o de construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto" (Bogdan; Biklen, 1997, p. 67). Assim, esta pesquisa pode ser caracterizada pelas seguintes especificidades:

- a) A utilização de uma abordagem qualitativa interpretativa que busca compreender profundamente as interações e os significados construídos pelos estudantes durante o processo de aprendizagem;
- b) A observação e análise detalhada das práticas pedagógicas e das dinâmicas de sala de aula, proporcionando uma visão abrangente das experiências educacionais;
- c) A valorização das perspectivas e das vozes das crianças, reconhecendo a importância de seus relatos e produções como fontes de dados;

d) O empenho em capturar a complexidade e as nuances das relações pedagógicas, evidenciando como a Modelagem Matemática pode influenciar o desenvolvimento e o aprendizado dos estudantes.

Portanto, ao adotar uma postura investigativa focada na construção de conhecimento e na interpretação dos fenômenos educacionais, esta dissertação busca contribuir para uma compreensão mais profunda e contextualizada das práticas educacionais e das dinâmicas de sala de aula.

Com base nos argumentos dos autores, a pesquisa neste viés busca compreender o mundo a partir da perspectiva dos participantes, inserindo o pesquisador no contexto em que os fenômenos ocorrem. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa tem como objetivo entender os fenômenos a partir dos significados que os sujeitos lhes atribuem.

Historicamente, a pesquisa qualitativa passa por um longo período de transformações desde a sua aparição no campo científico. Neste sentido, Chizzotti (2003; 2006) apresenta de forma detalhada cinco marcos temporais em relação a pesquisa qualitativa. No primeiro marco, essa abordagem possui raízes profundas e está intimamente associada a movimentos intelectuais como o romantismo e o idealismo. No final do século XIX, surgiram debates metodológicos que buscavam uma abordagem autônoma ou compreensiva para as ciências sociais. Esses debates eram especialmente relevantes ao explorar a evolução das sociedades europeias ocidentais em contraste com outras culturas que eram colonizadas ou consideradas primitivas.

A busca por uma compreensão mais holística e integrada das ciências sociais marcou esse período, destacando a importância de contextos históricos e culturais na análise social. O segundo marco abrange a primeira metade do século XX, um período de grandes transformações sociais e intelectuais. Durante esse tempo, novas formas de estudar os grupos humanos foram estabelecidas. Nesse contexto, um grupo de pesquisadores desenvolveu um método interpretativo baseado em histórias de vida e narrativas orais.

Esse método proporcionou uma compreensão mais profunda das experiências individuais e coletivas, permitindo que os pesquisadores capturassem a riqueza e a complexidade das vidas humanas em suas investigações.

O terceiro marco ocorre após a Segunda Guerra Mundial e se estende até os anos 1970. Durante esse período, a abordagem de pesquisa qualitativa se consolidou como um modelo de investigação robusto e amplamente aceito. Essa consolidação permitiu uma análise mais detalhada e contextualizada dos fenômenos sociais, reconhecendo a importância das

perspectivas subjetivas e das experiências vividas na compreensão dos processos sociais. O quarto marco está relacionado às décadas de 1970 e 1980, quando houve investimentos significativos tanto públicos quanto privados na pesquisa social. Esse período foi marcado pelo surgimento de novas orientações e paradigmas teóricos, como o estruturalismo, o pós-estruturalismo e o pós-modernismo. Essas novas perspectivas trouxeram métodos inovadores para a investigação social, desafiando as abordagens tradicionais e promovendo uma maior diversidade metodológica.

Por fim, o quinto marco, que se estende desde os anos 1990 até os dias atuais, introduz novas abordagens e propostas de pesquisa. Esse período é caracterizado pela diversidade metodológica e pela incorporação de tecnologias avançadas na pesquisa social.

Minayo (2001) complementa essa visão ao destacar que a pesquisa qualitativa valoriza o contexto em que os fenômenos ocorrem, buscando entender as interações e significados atribuídos pelos indivíduos. Além disso, a pesquisa qualitativa é flexível e adaptativa, permitindo ajustes no decorrer do estudo para melhor atender às necessidades da investigação.

Outros autores, como Flick (2009) e Creswell (2014), também enfatizam a importância da triangulação de dados na pesquisa qualitativa, utilizando múltiplas fontes de informação para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados. Dessa forma, a investigação qualitativa se destaca por sua capacidade de capturar a complexidade e a riqueza dos fenômenos sociais, oferecendo insights valiosos para a compreensão e a intervenção em diversas áreas do conhecimento.

Neste sentido, emerge a pesquisa investigativa, na qual se envolve um método científico a fim de validar o estudo, bem como as teorias e postulados. A pesquisa neste viés permite:

(...) refletir criticamente sobre o ensino que desenvolvemos em nossas aulas e aprofundar na fundamentação científica, prática e ideológica das decisões que adotamos individualmente e em grupo no desenvolvimento do currículo, submetendo novos projetos curriculares (...) a processos cíclicos de experimentação e avaliação, reformulação e melhora progressiva (Cañal, 1997, p.63).

Desse modo, é importante ressaltar que essa abordagem promove um ensino mais reflexivo, fundamentado e dinâmico, sempre buscando a melhoria contínua e a adaptação às novas demandas educacionais.

3.2 EXPLORANDO A ESCOLA OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

A instituição onde a pesquisa foi conduzida chama-se Escola Municipal do Campo Professora Leonor Santos, situada na zona rural do município, mais precisamente na localidade

de Faxinal dos Quartins, no município de Palmeira, PR. Neste ano de 2023, a escola oferece oito turmas, abrangendo tanto a Educação Infantil quanto os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No âmbito da Educação Infantil, há duas turmas de infantil IV e uma turma de infantil V. Já nos Anos Iniciais, há uma turma para cada série: 1º ano, 2º ano, 3º ano, 4º ano e 5º ano. Ao todo, a instituição atende 120 crianças.

Figura 8 - Escola Municipal Prof.^a Leonor Santos



Fonte: Kuczirca; Burak, 2024

A infraestrutura da escola é composta por diversos espaços essenciais para o desenvolvimento das atividades educacionais e o bem-estar das crianças e funcionários. Dentre as instalações, encontram-se um parque, banheiros para crianças e funcionários, uma cozinha, um refeitório, a sala da direção e coordenação pedagógica, a secretaria, oito salas de aula, a sala dos professores, uma biblioteca, a sala de atendimento psicopedagógico e uma quadra coberta para a prática de esportes. Além disso, a escola dispõe de um amplo espaço nos arredores, que complementa o ambiente escolar.

Os professores, a diretora e a pedagoga utilizam transporte particular para chegar à escola. As aulas têm início às 12h40 e término às 16h40. Essa organização e infraestrutura proporcionam um ambiente propício para a condução da pesquisa, permitindo uma observação natural e detalhada das práticas pedagógicas e das interações entre as crianças e os educadores.

No final do ano de 2019, durante o processo de seleção de vagas para docência, fiz a escolha de lecionar na instituição de ensino onde atualmente trabalho. Essa decisão foi motivada

pelo excelente histórico da escola e pelos inúmeros elogios que sempre ouvi acerca da qualidade educacional e do comprometimento dos estudantes.

No início do ano letivo seguinte, em 2020, iniciei minhas atividades como professora, assumindo a responsabilidade por uma turma do Infantil V. Contudo, fomos inesperadamente surpreendidos pela pandemia da Covid-19, o que trouxe desafios inéditos para o ambiente escolar e para o desenvolvimento pedagógico das crianças. Em razão das circunstâncias impostas por esse contexto, tomei a decisão de dar continuidade ao trabalho com a mesma turma no ano subsequente, visando assegurar a estabilidade do processo de aprendizagem em meio às adversidades.

Desde então, venho atuando na área de alfabetização, dedicando-me ao ensino de turmas do 1º e 2º anos do ensino fundamental. Meu trabalho é pautado pelo compromisso com a educação, pela construção do conhecimento e pelo acompanhamento próximo do desenvolvimento dos estudantes, sempre buscando proporcionar um ambiente acolhedor e propício para o aprendizado.

3.3 CARACTERÍSTICAS DESSES ESTUDANTES PARTICIPANTES DA INVESTIGAÇÃO

Os participantes desta pesquisa são estudantes da turma do 1º ano do Ensino Fundamental, com idades variando entre 6 e 7 anos, totalizando 18 participantes, sendo 7 meninos e 11 meninas. Estas crianças residem em áreas rurais do município e necessitam utilizar o transporte escolar para se deslocar até a escola, uma vez que todas vivem em localidades relativamente próximas, mas não a uma distância que favoreça o deslocamento a pé.

Para garantir a privacidade e a confidencialidade das informações, as meninas participantes da pesquisa serão identificadas com as siglas F1, F2, F3, ..., F11, enquanto os meninos serão identificados como M1, M2, M3, ..., M7. Abaixo, serão apresentados alguns dados relevantes em relação a estas crianças, começando pela sua faixa etária.

Essa abordagem visa oferecer uma compreensão detalhada e contextualizada dos sujeitos da pesquisa, permitindo uma análise aprofundada das suas experiências e interações no ambiente escolar.

Para proporcionar um entendimento mais detalhado e organizado, foi elaborada uma tabela contendo informações abrangentes sobre os estudantes, a qual identifica a idade das crianças, seu sexo, a profissão que pretendem seguir no futuro, se são filhos únicos e as

profissões de seus pais. Este formato sistematizado de apresentação dos dados tem como objetivo facilitar a análise e a interpretação das informações, permitindo uma visão clara e estruturada das características e aspirações dos estudantes, bem como do contexto familiar ao qual pertencem.

Dessa maneira, torna-se possível compreender melhor as relações entre os diversos aspectos investigados, enriquecendo a análise qualitativa da pesquisa e contribuindo para uma apreciação mais profunda e contextualizada do ambiente educacional e dos elementos que influenciam o desenvolvimento dos estudantes.

Quadro 3: Características dos estudantes e família

Estudante	Idade	Aspirações	Irmãos	Profissão dos pais
F1	6 anos	Médica	Sim	Agricultores
F2	7 anos	Professora	Sim	Agricultor/professora
F3	7 anos	Veterinária	Sim	Agricultores
F4	7 anos	Bailarina	Sim	Agricultor/professora
F5	7 anos	Veterinária	Sim	Agricultor/Doméstica
F6	7 anos	Judoca	Não	Agricultores
F7	6 anos	Professora	Sim	Agricultores
F8	7 anos	Professora	Sim	Agricultores
F9	7 anos	Professora	Não	Agricultor/do lar
F10	7 anos	Cantora	Não	Agricultores
F11	7 anos	Advogada	Sim	Agricultores
M1	7 anos	Youtuber	Sim	Agricultor/do lar
M2	7 anos	Bombeiro	Sim	Agricultores
M3	6 anos	Agricultor	Não	Agricultores
M4	7 anos	Biólogo	Sim	Agricultor/do lar
M5	7 anos	Jogador de futebol	Sim	Agricultor/do lar
M6	7 anos	Agricultor	Sim	Agricultores
M7	7 anos	Agricultor	Sim	Agricultores

Fonte: Kuczirca, 2023

É fascinante notar como esses jovens, mesmo tão novos, já têm uma visão clara sobre seus futuros e carregam consigo uma ambição que se distancia das profissões exercidas por

seus pais. O que realmente se destaca é a profundidade do sentimento por trás dessas escolhas: mais do que um simples desejo de independência ou sucesso pessoal, há uma intenção genuína de retribuir o esforço e os sacrifícios que suas famílias enfrentam no trabalho rural. Essa consciência e gratidão transformam seus planos em algo maior, impulsionando-os a buscar uma trajetória profissional que possibilite melhores condições de vida para aqueles que sempre estiveram ao seu lado.

Essa observação ressalta a importância dos valores familiares entre os estudantes e a busca constante por um futuro mais promissor. A valorização dos sacrifícios dos pais e o reconhecimento das dificuldades enfrentadas no cotidiano agrícola emergem como fatores motivadores para as crianças, incentivando-os a aspirar por carreiras que possam trazer benefícios e melhorias para sua família. Em suma, nota-se um profundo respeito e apreço pelos valores familiares, bem como um desejo fervoroso de conquistar um futuro melhor através do sucesso profissional.

3.4 DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Considerando a perspectiva de Bodgan e Biklen (1999, p. 200), é importante ressaltar que, apesar da existência de diversos tipos de dados, os autores enfatizam a necessidade de que todo pesquisador compreenda que os dados não se resumem apenas ao que é coletado. Eles ressaltam a importância de compreender como se desenvolvem as abordagens dentro do espírito de investigação científica. Segundo essa visão, um bom investigador qualitativo não apenas observa os detalhes, mas também os compreende em profundidade.

Os autores destacam que, na pesquisa qualitativa, a essência da investigação reside na capacidade do pesquisador de interpretar os dados dentro de um contexto mais amplo, levando em conta a complexidade e a riqueza das experiências humanas. Assim, o processo investigativo deve ser conduzido de maneira a capturar as nuances e sutilezas que podem surgir durante a coleta e análise dos dados. Essa compreensão aprofundada permite ao pesquisador construir um entendimento mais abrangente e significativo dos fenômenos estudados.

Portanto, um bom investigador qualitativo é aquele que, além de coletar dados, é capaz de enxergar além das aparências superficiais, identificando e interpretando os aspectos mais sutis e complexos das interações e experiências humanas. Esse nível de discernimento e compreensão é fundamental para o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa sólida e robusta, que contribua de forma significativa para o avanço do conhecimento científico.

Dessa maneira, Bodgan e Biklen enfatizam que a verdadeira habilidade do investigador qualitativo reside em sua capacidade de ver e compreender os detalhes, promovendo uma análise que vá além da mera coleta de dados, mas que se aprofunde no entendimento das dinâmicas e contextos investigados.

Nesta investigação, foi empregada uma variedade de instrumentos de coleta de dados, cada um com um propósito específico, para garantir uma análise abrangente e detalhada. Os instrumentos utilizados foram:

a) Entrevista inicial: Como etapa inaugural, foi conduzida uma roda de conversa com o intuito de fomentar o diálogo entre as crianças. Durante esse momento, as questões formuladas pela professora foram introduzidas de maneira sutil e natural, em um formato semelhante a uma conversa informal. Essa abordagem permitiu que as crianças se sentissem à vontade para expressar suas ideias e opiniões, criando um ambiente propício à troca de experiências e à construção coletiva de conhecimento. A metodologia adotada visou não apenas a obtenção de informações relevantes, mas também o estímulo ao desenvolvimento das habilidades comunicativas e ao fortalecimento dos vínculos interpessoais no grupo. Dessa forma, a entrevista inicial desempenhou um papel fundamental na introdução das crianças ao processo investigativo, incentivando-as a participar ativamente e a contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento da pesquisa.

b) Produção dos estudantes: Este instrumento foi essencial para analisar aspectos estruturais da escrita, bem como o posicionamento de cada aluno em relação à metodologia estudada e vivenciada. A produção escrita dos estudantes forneceu dados valiosos sobre suas compreensões, dificuldades e apropriações dos conteúdos abordados.

c) Filmagens de câmera fixa na sala: Utilizamos câmeras fixas na sala de aula para registrar a dinâmica do ambiente como um todo. Esse recurso permitiu captar todas as falas e comportamentos dos estudantes, oferecendo uma visão holística das interações e do engajamento das crianças durante as atividades pedagógicas. A filmagem revelou detalhes importantes sobre a participação e colaboração entre os estudantes.

d) Gravadores nos pequenos grupos: Para obter uma compreensão aprofundada das interações intragrupos, foram empregados gravadores que registraram as conversas, debates, opiniões e sugestões surgidas durante as atividades em pequenos grupos. Essa abordagem permitiu capturar proposições de ações e percepções valiosas que emergiram das discussões colaborativas entre os estudantes.

e) Entrevistas com os grupos: Foram realizadas entrevistas com os grupos de estudantes com o objetivo de conhecer suas opiniões sobre o trabalho realizado com a

Modelagem. As entrevistas possibilitaram identificar as aprendizagens obtidas mediante a vivência prática, proporcionando uma visão mais detalhada sobre os impactos da metodologia aplicada. As opiniões e reflexões dos estudantes foram fundamentais para avaliar a eficácia e relevância do método utilizado.

f) Diário de bordo: A partir das anotações detalhadas registradas no diário de bordo, foi possível realizar uma análise minuciosa de elementos fundamentais, como as falas das crianças, os relatos individuais, o comportamento observado e o nível de envolvimento dos grupos nas atividades desenvolvidas. Este instrumento revelou-se de grande importância para a compreensão das dinâmicas em sala de aula, permitindo uma avaliação abrangente e contextualizada dos processos de aprendizagem e interação.

Para o professor, o diário de bordo se assemelha consideravelmente à sondagem realizada anteriormente, uma vez que ambos os métodos possuem o objetivo de captar e documentar informações relevantes sobre o desenvolvimento dos estudantes. No entanto, o diário de bordo se destaca por sua capacidade de registrar, de maneira contínua e detalhada, as nuances e particularidades do comportamento dos estudantes, assim como suas interações e progressos ao longo das atividades.

Além disso, a utilização do diário de bordo proporciona uma visão integral do ambiente educacional, permitindo que o professor identifique padrões, tendências e áreas que necessitam de atenção ou intervenção específica. Essa ferramenta se torna, portanto, um recurso valioso para a elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes e direcionadas, fundamentadas em uma análise criteriosa e contextualizada dos dados coletados.

Assim, por meio da utilização desses diversos instrumentos de coleta de dados, foi possível obter uma visão multifacetada e rica das experiências e aprendizagens dos estudantes, possibilitando uma análise mais robusta e fundamentada dos resultados desta investigação.

Quadro 4: Cronograma das práticas com MEM

Data	Horário (Duração)	Etapa da Modelagem	Ações	Observações
07/08/23	1 hora	Apresentação da Modelagem Matemática	Entrevista inicial e conversação sobre a Matemática e Modelagem Matemática	Formular perguntas às crianças sobre o ensino de Matemática, buscando entender o que apreciam e o que não gostam, o que pretendem aprender e quais são seus sonhos para o futuro. Apresentar a

				Modelagem Matemática com uma explicação detalhada, a fim de que compreendam o que irão vivenciar.
07/08/23	1 hora	Escolha do Tema	Dividir as crianças em grupos com 3 integrantes	A professora conversa com as crianças e apresenta alguns temas que possam gerar interesse bem como os próprios grupos sugerem a temática.
07/08/23	2 horas	Pesquisa exploratória	Pesquisa	As crianças serão dirigidas a realizarem pesquisas em relação a temática escolhida. Cada grupo inicia sua pesquisa podendo ser com materiais teóricos como pesquisa de campo.
08/08/23	2 horas	Levantamento dos problemas	Questões que pretendem responder	Com a pesquisa realizada, discutirão com o grupo questões as quais são elaboradas a partir dos dados coletados.
08/08/23	2 horas	Resolução dos Problemas	Resolução dos problemas encontrados	As crianças encontram contribuições nos conteúdos matemáticos para que possam responder os problemas encontrados.
10/08/23	2 horas	Análise das críticas	Análise das atividades	Como última etapa as crianças realizam uma análise crítica de toda sua vivência com a Modelagem Matemática.

Fonte: Kuczirca; Burak, 2023

3.5 DA ANÁLISE DOS DADOS

Com o propósito de investigar as ações, interações e aprendizado dos estudantes em atividades desenvolvidas utilizando-se da Modelagem Matemática como metodologia

norteadora do processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Matemática, compreende-se que a natureza desta pesquisa é de cunho qualitativo interpretativo. Essa abordagem permite uma análise detalhada e profunda das práticas e dinâmicas envolvidas no contexto educacional, destacando as particularidades e nuances das experiências das crianças. Portanto, busca-se compreender de maneira holística e contextualizada como a Modelagem Matemática influencia o aprendizado e o desenvolvimento dos estudantes, considerando suas perspectivas, desafios e progressos no ambiente de sala de aula.

A pesquisa qualitativa, conforme delineado por Bodgan e Biklen (1994), tem como objetivo principal compreender os processos pelos quais os indivíduos constroem significados, assim como descrever a natureza desses significados. Esta abordagem metodológica visa proporcionar uma compreensão profunda e detalhada dos comportamentos e das experiências humanas, considerando os contextos e as interações sociais nas quais estão inseridos.

Em outras palavras, a pesquisa qualitativa se debruça sobre as formas pelas quais as pessoas interpretam e atribuem sentido às suas vivências, buscando captar as sutilezas e complexidades dessas interpretações. Com isso, almeja-se oferecer uma perspectiva abrangente e rica sobre o comportamento humano, suas motivações, percepções e os significados atribuídos às suas experiências cotidianas, permitindo, assim, uma análise mais completa e contextualizada dos fenômenos estudados.

O contexto em que esta pesquisa foi realizada é o ambiente natural de exercício docente, especificamente uma turma do 1º ano do ensino fundamental, composta por 18 estudantes em uma escola pública. Esta configuração permite que a interação com os sujeitos ocorra de maneira espontânea e autêntica. No cenário educacional, a observação das práticas e interações das crianças pode ser feita de forma direta e genuína, o que enriquece a coleta de dados e a análise qualitativa. Esse ambiente proporciona uma perspectiva realista e profunda sobre as dinâmicas de sala de aula, permitindo compreender melhor os processos de ensino e aprendizagem, as relações interpessoais e o comportamento dos estudantes em seu contexto habitual. Desta maneira, a pesquisa se beneficia da naturalidade do ambiente escolar para captar as nuances e particularidades das experiências educacionais, oferecendo insights valiosos para a interpretação e compreensão dos fenômenos estudados.

Outros aspectos destacados por Bodgan e Biklen (1994) referem-se à riqueza das descrições obtidas através dos dados coletados, que abarcam pessoas, situações e acontecimentos reais. Esses dados, oriundos da observação e interação no contexto estudado, são considerados de extrema importância para a análise qualitativa.

O pesquisador deve manter um olhar atento e detalhista, procurando capturar o máximo de elementos possíveis presentes na situação analisada. Mesmo os aspectos aparentemente habituais podem revelar-se essenciais para uma compreensão aprofundada e mais acurada do problema em estudo.

Essa abordagem valoriza a imersão do pesquisador no ambiente, permitindo uma coleta de dados que reflete a complexidade e a autenticidade das experiências humanas. O objetivo é garantir que a investigação se baseie em uma representação fiel da realidade, possibilitando insights valiosos e contribuindo para um entendimento mais completo e contextualizado dos fenômenos sociais e educacionais observados.

Portanto, essa investigação não apenas busca descrever e compreender os significados atribuídos pelos estudantes em seu processo de aprendizagem, mas também valorizar a riqueza das interações e do contexto educacional em que estão inseridos.

CAPÍTULO 4

DESCRIÇÕES DAS PRÁTICAS REALIZADAS

Neste capítulo, será apresentada uma análise detalhada de uma das práticas realizadas com os estudantes, orientada pelas etapas metodológicas propostas por Burak (2004). Ao longo do processo de desenvolvimento das atividades, diversas vivências foram conduzidas com a turma, proporcionando experiências enriquecedoras e contribuindo para a construção do conhecimento de forma significativa.

No entanto, considerando o escopo desta dissertação, foi optado por aprofundar a investigação e reflexão exclusivamente nesta prática específica, buscando examinar seus impactos, desafios e contribuições para o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes envolvidos.

4.1. ESCOLHA DO TEMA:

No dia 07/08/2023, foi iniciada a aula de Matemática, nesse dia foram duas aulas. A turma demonstrou ser bastante participativa e comunicativa, contando com dezoito crianças, sendo onze meninas e sete meninos. Todas as crianças residem na zona rural e dedicam metade do seu tempo a afazeres domésticos. Na semana anterior, foi realizada uma sondagem com o intuito de constatar os gostos e preferências das crianças, por meio de conversas com a professora e entre as crianças.

Figura 9 – Roda de conversa



Fonte: Kuczirca, 2023

Foi explicado para a turma que seria aprendido Matemática de uma maneira inovadora, ainda desconhecida por eles e que faz parte de um estudo. Foi solicitado que se dividissem em grupos conforme suas amizades e afinidades, mantendo entre 3 e 4 participantes por grupo. Eles perguntaram se a professora escolheria os grupos ou se eles mesmos fariam essa escolha, foi respondido que eles formariam os grupos, como já havia sido mencionado, destacando que esse é o diferencial da Modelagem Matemática, enfatizando a participação e o interesse das crianças.

Foi iniciado com a escolha dos membros e da cor de cada grupo. Sob auxílio da docente, as crianças se organizaram, discutiram e se dividiram em seis grupos, cada um com três integrantes. Os grupos foram representados pelas seguintes cores: azul, branco, laranja, marrom, rosa e verde. Para nomear os grupos, foram elaborados códigos, como GA: C1 para designar a criança 1 do grupo azul; GM: C3 para designar a criança do grupo marrom e assim por diante, já para professora pesquisadora o código PP. Os grupos ficaram nomeados tais como: GA: grupo azul, GM: grupo marrom, GL: grupo laranja, GR: grupo rosa, GV: grupo verde e GB: grupo branco.

Nesse momento, todos olharam para a professora como se ela estivesse brincando e perguntaram se realmente era verdade. Foi explicado que sim, então relataram que a aula seria diferente para eles e ainda apresentaram argumentos: "Mas nós não somos professores para escolhermos o que iremos estudar." Diante dessa indagação, foi ressaltada a importância e a maneira como desenvolvemos a Modelagem em sala de aula. Assim, foi discutido de forma geral sobre como a Matemática está presente na vida de todos e, muitas vezes, ela é utilizada

no dia a dia sem perceber. Neste momento, GL: C2 pontuou que sabia quando a família utilizava a Matemática, ao contar as carreiras para plantar fumo.

Essa fala do colega incentivou os demais a contribuírem com seus exemplos cotidianos. GV: C3 destacou que sua mãe utiliza Matemática ao cozinhar, pois lida com medidas, quantidades e com o tempo de preparo. GR: C1 acrescentou que não é apenas a quantidade de comida que precisa ser organizada, mas também as panelas para preparar o alimento, os pratos e talheres e o tempo de cozimento de cada item. GM: C1 trouxe uma perspectiva mais ampla, explicando que ele mesmo utiliza a Matemática para organizar suas tarefas diárias: "Primeiro eu acordo, segundo escovo os dentes, terceiro tomo café, quarto ajudo meu pai a cuidar dos animais, quinto tomo banho, sexto arrumo minha mochila, sétimo almoço, oitavo venho para a escola, nono estudo à tarde e décimo volto para casa. Veja, professora, sigo a ordem primeiro, segundo terceiro... até o décimo, que faz parte da dezena, então uso a dezena também." Complementando, GB: C3 mencionou que usamos a ordem dos números para seriação e classificação.

Com esses relatos foi perguntando a turma:

PP: Vocês gostam de Matemática?

R: *todos os grupos disseram que sim*

PP: O que vocês mais gostam da disciplina?

R: GL: C3: *aprender primeiro com a professora para depois fazer atividades na apostila (observação: aqui eles citaram o concreto para depois o teórico);*

R: GR: C3; GV: C1: *aprender os números;*

R: GA: C2: *aprender fazer as contas de forma lógica;*

R: GM: C2 *aprender coisas diferentes;*

R: GB: C2: *aprender a contar os números, a fazer contas e resolver problemas.*

PP: O que vocês esperam da Matemática como disciplina?

R: GL: C3: *que ela nos ensine a contar, fazer contas, aprender.*

R: GR: C1: *que com ela eu aprenda tudo que preciso para passar de ano.*

R: GV: C2: *que nós aprendamos de forma lógica, sem precisar contar nos dedos ou utilizando material de suporte.*

R: GR: C1: *que ela nos ensine as coisas da Matemática os números, os gráficos, as contas. Nos ensine a gostar dela no dia a dia, pelas coisas que aprendemos na escola.*

R: GM: C3: *que nós aprendamos de forma diferente como a professora disse que vamos aprender de maneira diferente, estamos bem ansiosos para saber como vai ser.*

R: GB: C1: *aprender brincando porque é legal.*

PP. Como vocês veem a Matemática?

R: GL: C2 :*uma disciplina dificil, porque temos que aprender bem para passar de ano.*

R: GR: C3 :*eu acho dificil, mas gosto de aprender a fazer contas.*

R: GV: C2 :*disciplina dificil no pré era diferente nós não tínhamos apostila. (colocaram a diferença de um nível para o outro); C3: é verdade ano passado era diferente esse ano vai ter avaliação.*

R: GA: C1: *é um pouco dificil, mas eu gosto porque aprendo muito.*

R: GM: C3: *é uma disciplina bem legal porque aprendemos coisas que ainda não aprendemos, por exemplo como avaliação que ainda nem sabemos como é.*

R: GB: C1; C2; C3: *nós vemos como uma disciplina que cada ano aprendemos coisas diferentes.*

PP: E vocês gostam de aprender a Matemática?

R: GL: C2: *Sim, antes não sabíamos um monte de coisa e hoje quanta coisa já aprendemos.*

R: GR: C3: *eu gosto, já aprendemos coisas que não sabíamos;*

R: GV: C1; C2; C3: *sim*

R: GA: C1; C2; C3 *sim*

R: GM: C3: *sim, esse ano quanta coisa nova aprendemos e esperamos continuar aprendendo*

R: GB: C2: *sim, porque ela é importante para nossa vida.*

PP. Como vocês gostariam que a Matemática fosse ensinada?

R: GL: C1: *queremos continuar aprendendo da maneira que estamos estudando esse ano, fazendo jogos e brincadeiras de forma lógica para depois fazer a atividade na apostila.*

R: GR: C3: *da maneira que a professora ensina primeiro você mostra com brincadeiras e jogos depois fazemos na apostila, eu gosto de aprender assim.*

R: GV: C3: *de um jeito mais fácil. Que a professora explique e nós entendamos sem ter dificuldades, porque a Matemática é dificil né professora.*

R: GA: C2: *queremos aprender de um jeito que não esqueçamos do conteúdo.*

R: GM: C1: *do jeito que a professora disse que vamos aprender, de uma maneira diferente.*

R: GB: C2: *sempre pensei em aprender a Matemática de um jeito diferente não só fazendo provas.*

Em seguida, foi explicado que cada grupo iria discutir e escolher um tema para estudar, que poderia ser qualquer assunto ou tema, não necessariamente relacionado à Matemática. Como essa abordagem é nova para eles, tiveram dificuldades em selecionar um tema. Então, a partir de conversas, a professora foi sugerindo temas do cotidiano, como futebol, animais e cores, pois eles acreditavam que deveriam escolher apenas temas relacionados à Matemática. Foi então que o grupo marrom tomou a iniciativa e propôs estudar sobre os cinco sentidos, o que aguçou o interesse dos demais grupos. Dessa forma, a escolha foi unânime, as C1; C3 do GR complementaram dizendo que o tema faz parte da disciplina de ciências e que seria legal.

Foi perguntado ao grupo que sugeriu o tema o porquê da escolha, C2; C3 responderam que ouviram a turma do 3ºano conversando sobre esta temática no ônibus e que sentiram curiosidade em aprender, C1 disse por que estudaram na educação infantil algumas coisas sobre o assunto e tinha curiosidade em saber mais.

Diante dessa iniciativa, iniciou o engajamento em conversas e a formulação de questionamentos pertinentes à temática escolhida. Nesse momento, foi começado a delinear questões que serviriam como fundamento para a pesquisa exploratória. Durante este processo, as crianças fizeram diversos questionamentos e apontamentos que contribuíram significativamente para o desenvolvimento do conhecimento e da empatia entre os colegas. Além disso, essa dinâmica promoveu uma comunicação mais efetiva, permitindo uma maior interação entre as crianças. O envolvimento ativo das crianças também proporcionou oportunidades para o autoconhecimento, ao refletirem sobre suas próprias experiências e perspectivas, e para o desenvolvimento da criticidade, ao analisarem e discutirem as informações de maneira mais aprofundada e reflexiva.

Antes de realizar a pesquisa exploratória por meio de conversação foi buscado saber das crianças os conhecimentos prévios, o que já sabiam em relação ao tema.

PP: *No nosso dia a dia utilizamos os cinco sentidos, você sabe qual a importância de cada um deles?*

R: GL: C1; C2; C3: *os olhos utilizamos para enxergar, boca para sentir o gosto das coisas, mãos para tocar, nariz sentir o cheiro e ouvido para escutarmos as coisas.*

R: GR: C1; C2; C3: *a boca para sentirmos o gosto da comida, olhos para enxergarmos tudo, mãos para tocarmos nas coisas, ouvido para escutarmos e nariz para sentirmos o cheiro de tudo.*

R: GV: C1; C1; C3: *o nariz cheiro, boca o gosto da comida, olhos para enxergarmos, as mãos para segurar as coisas e tocar, e ouvido escutar quando alguém fala alguma coisa, escutar um barulho, quando a mãe chama a atenção.*

R: GA: C3: *quando aparece viúva no meu olho não consigo ver direito, atrapalha bastante a visão e olho fica dolorido.*

R: GM: C1; C2; C3: *com o nariz sentimos o cheiro das coisas e pode ser cheiro bom como ruim, o perfume é cheiroso já o fumo quando a gente planta e chove é ruim o cheiro, e quando ficamos doente e tranca o nariz é bem ruim não poder sentir o cheiro das coisas. Com a língua também sentimos o gosto das coisas, pode ser amargo, doce, salgado comidas que gostamos e que não gostamos. Quando sai ferida na boca e quando estamos com gripe muda o gosto das coisas. Com as mãos podemos tocar nas coisas pode ser coisa quente e fria igual quando vamos tomar banho é nossa mão que sente como a água está. Os olhos podemos ver as coisas, por onde temos que andar, para escrever, olhar para comer, professora eu pensei agora numa coisa os sentidos se completam porque precisamos do olho para enxergar onde vamos colocar a mão, o que vamos comer. Então com o olho vemos um alimento para comer, com o nariz sentimos o seu cheiro, a mão usamos para segurar (pegar) e com a boca comemos sentimos o gosto. Nunca tínhamos parado para pensar dessa forma.*

PP: *Que jóia! Crianças fiquei muito feliz com os argumentos de vocês.*

R: GB: C1; C2: *a boca sentimos o gosto, com os olhos vemos, a mão o toque, o nariz o cheiro e o ouvido escutamos.*

PP: *Quais os cuidados necessários para o cuidado de cada órgão?*

GL: C1; C2; C3: *temos que cuidar da nossa saúde, cuidar do nosso corpo, dos nossos olhos, boca, nariz, cabeça, para não ficarmos doentes.*

GR: C1; C2; C3: *precisamos cuidar dos olhos não ficar coçando para não machucar e prejudicar a visão, o ouvido também precisamos cuidar quando ouvimos música no fone de ouvido, cuidar com o volume.*

GA: C1: *precisamos cuidar da saúde das nossas mãos, uma vez minha mãe quebrou a mão e teve muita dificuldade para limpar a casa e fazer comida. C3: quando temos dor de ouvido temos que ir consultar com o médico que sabe o remédio certo, não podemos pingar qualquer coisa no ouvido.*

GM: C1; C2; C3: *cuidar de cada órgão é nossa responsabilidade porque precisamos tomar cuidado para não machucar e não prejudicar nenhum deles. Minha mãe sempre fala que não posso ficar muito tempo no celular para não prejudicar a visão e não ter dor de cabeça.*

Precisamos escovar os dentes também porque eles ficam dentro de nossa boca e acho que ajudam a sentir o gosto das coisas se é duro ou mole.

GB: C1: *Ter cuidado em mexer em coisas que só o adulto pode ajudar. C2; C3: nossos órgãos são muito importantes para nós não estão no nosso corpo só por estar, por bonito. Então precisamos cuidar de cada um deles.*

PP: Vocês sabem quem é o profissional responsável em cuidar de cada órgão?

GA: C1: sei que para nossos olhos é o oculista que também chamam de oftalmologista, para nossos dentes o dentista.

GM: C2; C3: dos olhos nós sabemos que oftalmologista porque usamos óculos, do nariz e ouvido é um nome bem difícil de dizer (otorri) alguma coisa.

GR: C1: das mãos que é o toque é o médico do osso eu acho.

Após as apresentações dos grupos, expliquei a eles o nome correto de cada profissional e discutimos sobre a contribuição e importância de cada um para a sociedade.

4.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA

Após finalizar a conversa sobre Modelagem e as crianças responderem aos questionamentos, os grupos se reuniram para pesquisar sobre o assunto. Em um primeiro momento, foram realizadas pesquisas em livros e revistas disponibilizados na sala de aula. Conforme as crianças foram encontrando imagens, elas as selecionaram e reuniram por conta própria. Concluída essa etapa, cada grupo apresentou aos demais as imagens que encontraram, explicando a qual sentido se referiam.

Após assistir um vídeo infantil na brinquedoteca que explicava sobre cada sentido, foi retornado à sala e a conversa foi retomada, nesse momento cada criança expôs sua interpretação sobre o vídeo. A partir disso, as crianças sugeriram realizar uma brincadeira entre elas, que consistia em adivinhas relacionadas aos sentidos.

Figura 10 - Pesquisa exploratória



Fonte: Kuczirca, 2023

Cada grupo sorteava uma adivinha e escolhia o grupo que deveria responder à pergunta. Essa dinâmica não apenas instigou a curiosidade e o raciocínio das crianças, mas também promoveu uma troca de saberes extremamente rica e valiosa. Durante as atividades, as crianças compartilharam seus conhecimentos e perspectivas, aprendendo uns com os outros de maneira colaborativa. A experiência foi enriquecedora, pois possibilitou que cada criança se expressasse e contribuísse com suas ideias, fortalecendo o senso de comunidade e a comunicação entre todos os participantes.

Figura 11 - Ações realizadas



Fonte: Kuczirca, 2023

4.3 LEVANTAMENTO(S) DO(S) PROBLEMA(S)

Nessa etapa, foi observado que o entusiasmo da turma estava em alta, pois começaram a questionar sobre o trabalho e o que seria feito com o conhecimento adquirido. O que mais surpreendeu foi a ideia que surgiu durante as conversas entre os grupos: apresentar a pesquisa para a escola e a comunidade em forma de uma feira.

A turma definiu como temática central os sentidos, buscando explorar essa abordagem de forma significativa e enriquecedora. Durante as discussões iniciais, surgiu a ideia de representar a vivência por meio de uma feira, o que motivou a realização de novos debates sobre os possíveis subtemas que poderiam integrar a apresentação.

Dessa maneira, passaram a expor suas sugestões, sempre considerando a coerência com a temática escolhida. Para auxiliar no processo, foi mediado o diálogo e registradas as hipóteses levantadas, estimulando a participação ativa de todos. No decorrer das reflexões, surgiu a proposta de abordar os chás, explorando suas propriedades sensoriais e os impactos que diferentes ervas podem ter sobre os sentidos humanos.

Para garantir a adesão e o engajamento coletivo, a turma foi questionada sobre a concordância em relação ao subtema, o que resultou em uma ampla troca de ideias e

contribuições. A partir desse momento, o grupo se aprofundou na temática, desenvolvendo um trabalho rico e significativo, fundamentado na colaboração e no envolvimento de todos.

Durante a realização das atividades em sala de aula, e após a atenta consideração de todas as sugestões e ideias apresentadas, foi iniciada, coletivamente, a elaboração de uma lista detalhada das atividades que seriam realizadas durante a feira. Nesse contexto, os grupos apontaram seus problemas, que incluíram:

1. Existe uma diferença perceptível entre os chás naturais e os chás industrializados?
2. Quais tipos de chás deveríamos utilizar na nossa feira: os chás naturais ou os industrializados?
3. Que variedades específicas de chás seriam selecionadas para a feira?
4. Quantos pacotes de chás seriam necessários confeccionar?
5. Qual seria a medida exata a ser utilizada por pacote?
6. Quantos pacotes deveriam ser confeccionados para atender adequadamente cada criança participante?
7. Qual seria o destino apropriado para o dinheiro arrecadado com a venda dos chás?

Ao tratar dessas questões, o objetivo foi proporcionar uma experiência educacional enriquecedora e significativa para todos os participantes, incentivando a colaboração e fomentando o desenvolvimento do pensamento crítico entre as crianças.

Figura 12 - Discussão dos problemas



Fonte: Kuczirca, 2023

Essas discussões permitiram que todas as crianças participassem ativamente do planejamento e da organização do evento, promovendo um senso de responsabilidade e colaboração. Além disso, proporcionou um ambiente rico para o desenvolvimento de

habilidades como a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a comunicação. A empolgação da turma aumentou à medida que percebiam a importância e o impacto de seu trabalho, tanto para eles mesmos quanto para a comunidade.

4.4 RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E O DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO MATEMÁTICO NO CONTEXTO DO TEMA

Após terminar os questionamentos, as crianças começaram a se organizar e a buscar soluções para a preparação e confecção dos chás. O grupo Branco deu início à sua contribuição levantando um dos questionamentos para os demais grupos sobre qual tipo de chá seria utilizado: os naturais ou os industrializados. Esse questionamento abriu espaço para uma discussão relevante acerca das vantagens e desvantagens de cada opção, considerando fatores como qualidade, sabor e custos.

A partir dessa provocação, o grupo Rosa trouxe à tona uma questão igualmente importante, questionando qual tipo de chá renderia mais nos pacotes, visando reduzir os gastos. Essa pergunta destacou a necessidade de uma análise mais detalhada sobre a relação custo-benefício dos chás naturais e industrializados, levando em consideração não apenas o valor financeiro, mas também a quantidade e a qualidade dos produtos. Com o propósito de tornar a explicação mais acessível e compreensível para as crianças, foi decidido pela professora levar para a sala de aula uma variedade de chás.

Ela levou tanto os chás industrializados, comercializados em caixinhas, quanto os chás naturais, com o objetivo de proporcionar às crianças uma experiência prática. Dessa forma, elas puderam observar as diferenças entre os dois tipos de chá de maneira concreta e tangível.

Durante essa atividade, as crianças analisaram as características de cada tipo de chá, considerando aspectos essenciais para sua identificação e apreciação. Entre os elementos observados, destacaram-se o sabor, o aroma, a aparência, o processo de fabricação e a composição dos ingredientes. Esse exercício permitiu que explorassem cada detalhe de maneira criteriosa, aprofundando sua percepção sobre os diferentes tipos de chá e suas propriedades sensoriais.

A partir dessa observação, os estudantes foram capazes de estabelecer associações entre essas características e os cinco sentidos, demonstrando uma compreensão clara sobre como cada um deles contribui para a experiência de degustação. Durante as discussões, identificaram que o olfato é responsável por captar a fragrância do chá, permitindo a apreciação de seus diferentes aromas. O paladar, por sua vez, possibilita a identificação dos sabores presentes na

bebida, permitindo reconhecer nuances e particularidades de cada tipo. A percepção da temperatura e da textura do líquido, seja ele quente ou frio, ocorre por meio do tato, complementando a experiência sensorial. Além disso, ressaltaram que a visão desempenha um papel fundamental no processo, garantindo que sigam corretamente as instruções de preparo e consigam observar aspectos como tonalidade e transparência do chá.

Essa atividade proporcionou uma experiência enriquecedora, na qual puderam relacionar o conhecimento teórico sobre os sentidos à prática cotidiana, favorecendo o desenvolvimento de uma percepção mais apurada e consciente sobre os estímulos sensoriais presentes na alimentação e em outros elementos do dia a dia.

Além disso, refletiram sobre as vantagens e desvantagens de cada um, tanto do ponto de vista da qualidade do produto quanto da viabilidade para comercialização.

O objetivo final dessa atividade prática era que as crianças fossem capazes de, por meio da análise comparativa, chegar a uma conclusão informada sobre qual dos chás seria mais vantajoso para nossa venda. Esse exercício não só ampliou o entendimento das crianças sobre os produtos que analisavam, mas também os ajudou a desenvolver habilidades críticas de avaliação e tomada de decisão.

Dessa forma, procedeu-se à manipulação dos materiais como uma espécie de ensaio preparatório para a feira. A turma foi organizada em seis grupos, dos quais três assumiram a responsabilidade de encher os pacotes com os chás naturais, enquanto os outros três se encarregaram dos chás industrializados.

Terminado o manuseio com os chás os grupos propõem suas ideias, os grupos GA, GL e GM ficaram com os chás naturais já os grupos GB, GR e GV com os industrializados:

GA: C1: nós decidimos pelos chás naturais porque rende mais no pacote.

GL: C2: nós também pensamos igual o grupo azul.

GM: C3: estamos com eles, vai render bem mais, porque quando enchemos os pacotinhos com os chás o pacote ficou gordinho e os do outro grupo que era o sachê ficou bem pequeno.

GB: C1: professora temos duas coisas para falar, primeiro gostamos muito da atividade porque pudemos comparar os dois tipos de chá, segundo não gostamos porque ficamos com o chá que não rendeu.

GR: C2: bem isso mesmo, que tristeza.

GV: C3: nós tentamos duas alternativas para ver qual era a melhor, primeiro tentamos abrir o sachê e despejar o chá dentro do pacote para ver se rendia mais e depois colocamos cinco sachês dentro do pacote e ficou bem menor do que dos outros grupos.

A partir disso, os grupos chegaram à solução de optar pelos chás naturais. Essa divisão de tarefas teve como intuito proporcionar as crianças a oportunidade de se familiarizarem com o processo de acondicionamento dos produtos, ao mesmo tempo que os preparava para as atividades práticas da feira. Cada grupo, portanto, pode experimentar e comparar os diferentes métodos de manuseio e empacotamento dos dois tipos distintos de chá, ampliando assim sua compreensão sobre as especificidades de cada um.

Foi realizada uma discussão sobre os chás que elas já conheciam, permitindo que compartilhassem suas experiências e preferências. Com base nessa conversa, foi decidido por realizar um sorteio para escolher a quantidade e os sabores dos chás que seriam confeccionados.

PP: crianças iremos realizar sorteio para definir qual grupo ficará responsável pelo chá sorteado.

GA: C3: professora, então por exemplo se meu grupo pegar a hortelã eu e meus colegas nos dividimos decidimos o que cada um vai fazer, enchemos os pacotes e terminados de confeccionar fazemos o que?

PP: após todos terminarem faremos a entrega dos chás para cada colega. Um integrante do grupo ficará responsável em passar de mesa em mesa entregando um pacote de chá. Ao final conferimos se todos receberam e fazemos a contagem para saber se todos receberam a mesma quantidade de pacotes. Entenderam? Alguém tem alguma dúvida? Ou que colaborar com alguma ideia?

GM: C1: professora, tenho uma ideia! E se nós escolhermos um integrante do grupo para ser tipo nosso líder, nosso representante? Pode ser?

PP: claro, a organização é de vocês.

Quadro 5: Organização das ervas medicinais por grupo

SABORES	QUANTIDADE	MEDIDA	GRUPO
Camomila	18	5 colheres	Marrom
Endro	18	5 colheres	Azul
Erva cidreira	18	5 colheres	Rosa
Erva doce	18	5 colheres	Branco
Melissa	18	5 colheres	Verde
Hortelã	18	5 colheres	Laranja

Fonte: Kuczirca; Burak, 2023

Para uma melhor organização, cada grupo transcreveu no caderno o quadro contendo o sorteio das ervas. Foi decidido que cada grupo confeccionaria dezoito pacotes da erva escolhida, sendo um para cada estudante. Essa foi a maneira mais eficiente e rápida que encontramos para garantir a participação de todos na atividade, além de facilitar a organização dos estudantes, considerando o espaço da sala e o tempo disponível.

Foram votadas e selecionadas as seguintes ervas: camomila, erva-cidreira, hortelã, erva-doce, melissa e endro. A partir da votação cada grupo iniciou a confecção dos pacotes, os meninos abriam e seguravam os pacotes e uma menina com uma colher enchia-os. O terceiro integrante recortava as etiquetas, fechava os pacotes e cortava os fitilhos, para finalizar se trocavam entre eles na colagem das etiquetas.

Quando estavam empacotando os chás um estudante trouxe uma contribuição:

GB: C2: professora, além de existir a diferença na textura e no sabor do chá natural para o industrializado é importante lembrar que também tem diferença no seu preparo.

C3: verdade, o chá de saquinho é mais rápido só colocar água quente adoçar e tomar, já o chá natural precisa que passe com uma peneira por causa das folhinhas.

PP: ótima contribuição crianças, isso mesmo existe essa diferença no preparo. E é muito importante que quando forem fazer chá estejam acompanhados de um adulto.

Aproveitando o conteúdo presente na apostila sobre pesos e medidas, o tema foi abordado e trabalhado com a turma de maneira teórica, por meio de exercícios e, de forma prática, utilizando a experiência mencionada anteriormente como um recurso didático complementar.

No que se refere ao planejamento e às vivências, sua incorporação ocorreu de maneira gradual, permitindo que fossem plenamente compreendidas pela discente ao longo do processo. De certa forma, essa progressividade no aprendizado serviu como alicerce para o desenvolvimento e aprimoramento das atividades realizadas na vivência, possibilitando uma construção mais estruturada e fundamentada das práticas educacionais.

Na aula seguinte, foi dada continuidade aos preparativos para a feira, focando em um aspecto crucial: a escolha de um nome apropriado para a nossa loja. Cada grupo de crianças participou ativamente, contribuindo com sugestões criativas e originais.

Após uma rica troca de ideias e um processo de deliberação coletiva, foi chegado ao consenso de que o nome "Jardim das Ervas" seria a melhor representação da essência e dos objetivos da loja. Essa escolha refletiu a importância atribuída à natureza, à saúde e ao bem-estar, conceitos que são centrais para a feira.

Figura 13 - A escolha do nome da loja



Fonte: Kuczirca, 2023

Durante o processo de confecção, as crianças mostraram-se extremamente empenhadas e entusiasmadas, participando ativamente em todas as etapas. Organizaram-se para coletar informações sobre as ervas, pesquisar suas propriedades e benefícios, bem como aprender técnicas de secagem e embalagem. O trabalho colaborativo não só fortaleceu o espírito de equipe, mas também proporcionou a oportunidade de aplicarem conhecimentos adquiridos em sala de aula de maneira prática e relevante.

Ao final dessa etapa, todos estavam ansiosos pela feira, orgulhosos de suas contribuições e entusiasmados por compartilhar o resultado de seu trabalho com a comunidade escolar e local. Cada grupo será responsável por confeccionar saquinhos de chá para vender às demais turmas e à comunidade por um valor simbólico, que, embora modesto em termos monetários, representará um aprendizado e um valor significativo para as crianças.

A venda dos chás na feira teve um importante componente educativo, pois envolveu a aplicação do sistema monetário em um contexto real. As crianças tiveram a chance de aprender sobre preços, trocas e cálculos simples de maneira prática e significativa. Essa experiência proporcionou uma introdução ao empreendedorismo, incentivando a responsabilidade e a autonomia dos estudantes.

Além dos aspectos econômicos, a atividade também integrou outras disciplinas, como a escrita e a comunicação. Cada grupo foi responsável por criar rótulos informativos para os saquinhos de chá, descrevendo a erva utilizada, seus benefícios e o modo de preparo. Essa tarefa promoveu a pesquisa, a escrita e a apresentação de informações de forma clara e atraente.

No decorrer dos preparativos, os grupos trabalharam em colaboração, aprendendo a importância do trabalho em equipe e da cooperação. Essa vivência ofereceu uma rica oportunidade para o desenvolvimento mais amplo das crianças, unindo teoria e prática em uma experiência de aprendizado significativa e envolvente.

Por fim, a feira representou não apenas a culminação de nossa vivência da MEM, mas também uma celebração do esforço coletivo e do conhecimento compartilhado. Os estudantes estavam prontos para compartilhar com orgulho o resultado de seu trabalho com a comunidade escolar e local, demonstrando o valor e o impacto de seu aprendizado.

Considerando que se trata de uma turma de 1º ano, a pesquisa foi alinhada aos conteúdos Matemáticos condizentes com os eixos curriculares estabelecidos pelo município. Dessa forma, foi integrada a resolução de problemas, adição, subtração, quantificação, sistema monetário, classificação e seriação de proporcionalidade direta.

Durante o desenvolvimento das atividades, houve a busca por proporcionar uma aprendizagem significativa e contextualizada, promovendo a aplicação prática dos conceitos matemáticos no cotidiano das crianças. Ao abordar a adição e a subtração, os alunos foram incentivados a resolverem problemas práticos, utilizando situações do dia a dia como base para a construção do conhecimento.

A quantificação foi explorada através da contagem de itens relacionados ao projeto, permitindo que as crianças compreendessem a importância de contar, medir e comparar quantidades. O sistema monetário foi introduzido de maneira lúdica e interativa, simulando situações de compra e venda, contribuindo para que as crianças entendessem o valor do dinheiro e a importância da troca de bens e serviços.

A classificação e a seriação de proporcionalidade direta foram abordadas de forma prática, utilizando objetos e materiais variados para que as crianças pudessem organizar, classificar e ordenar de acordo com diferentes critérios. Essas atividades proporcionaram o desenvolvimento do pensamento lógico e a capacidade de estabelecer relações entre os elementos. Cada grupo desenvolveu suas próprias abordagens para solucionar as questões que haviam levantado. Esse processo foi realizado de maneira colaborativa, incentivando a participação ativa e o pensamento crítico de todos os integrantes.

Inicialmente, cada grupo se reuniu para discutir as possíveis soluções e, juntos, analisaram os problemas sob diferentes perspectivas. Esse momento de troca de ideias foi fundamental para que as crianças pudessem explorar diversas alternativas e avaliar a viabilidade de cada uma delas. Durante essas discussões, foram incentivadas a argumentar, justificar suas propostas e ouvir atentamente as sugestões dos colegas, promovendo um ambiente de respeito mútuo e aprendizado coletivo.

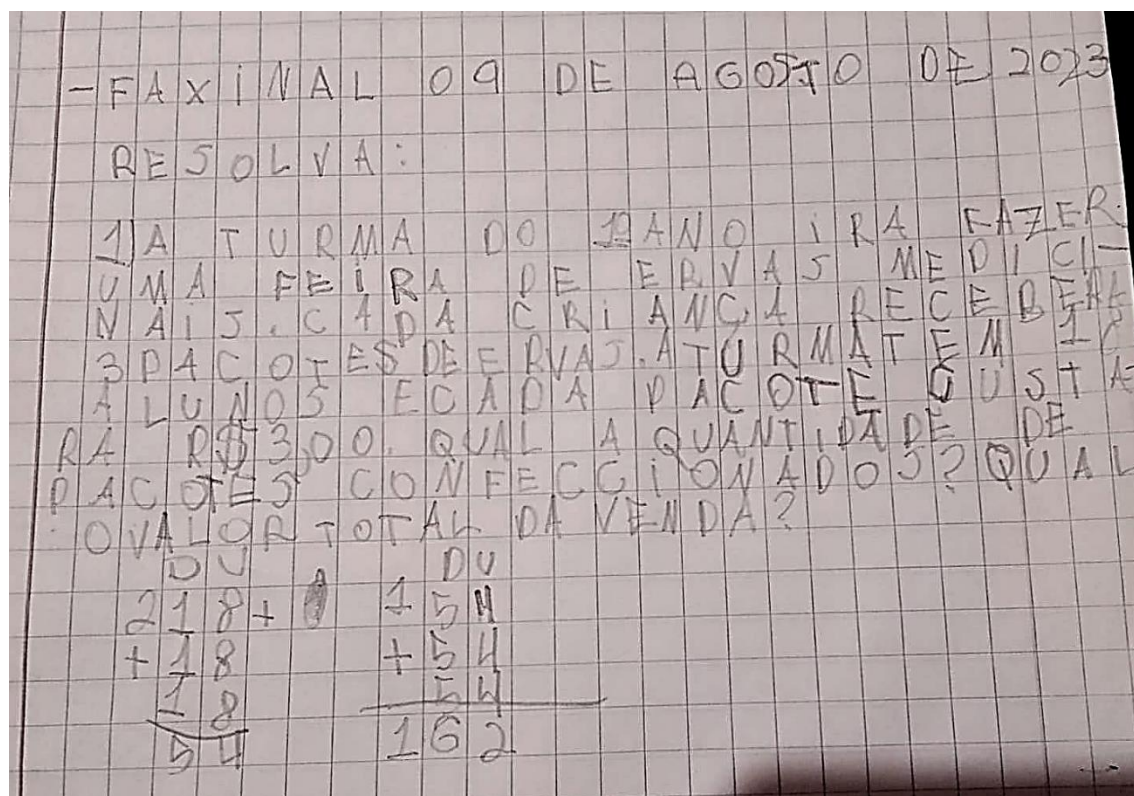
Além das discussões internas, cada grupo teve a oportunidade de expor suas ideias para os demais, recebendo feedback e sugestões que enriqueceram ainda mais o processo de resolução. Essa interação entre os grupos não só fortaleceu o senso de comunidade e colaboração, mas também proporcionou uma compreensão mais ampla e aprofundada das questões em pauta.

Os grupos utilizaram diferentes recursos e estratégias para desenvolver suas soluções, incluindo pesquisas em livros, consultas a fontes confiáveis e experimentações práticas. A diversidade de abordagens permitiu que as crianças aplicassem conhecimentos teóricos de maneira prática, reforçando o aprendizado e promovendo a integração de diferentes disciplinas.

Além de levarem em consideração a importância de otimizar os recursos disponíveis e de garantir que o produto final fosse satisfatório tanto em quantidade quanto em qualidade. Essa escolha demonstrou a capacidade dos estudantes de tomar decisões fundamentadas e de pensar de maneira estratégica, considerando diferentes elementos da Modelagem.

A feira ocorreu no dia 15 de dezembro, na sala de aula. O local foi preparado com todo o cuidado, organizando os espaços para receber as demais turmas e a comunidade. Cada criança recebeu três pacotinhos de ervas, cuidadosamente preparados durante as atividades anteriores. Multiplicando o número de crianças pela quantidade de pacotes, 18×3 , totalizamos 54 pacotes de chá. Cálculo do valor total da venda: Número de pacotes vendidos: 54. Preço de cada pacote: R\$ 3,00. Valor total da venda: $54 \times \text{R\$ } 3,00 = \text{R\$ } 162,00$.

Considerando que se trata de uma turma do 1º ano, não foi utilizada a multiplicação para a realização dos cálculos. Dessa forma, foi optado pelo uso da adição, conforme previsto no currículo de aprendizagem.

Figura 14 - Resolução do problema

Fonte: Kuczirca, 2023

Não houve custos relacionados às embalagens, fitilhos ou adesivos, uma vez que esses materiais foram disponibilizados gratuitamente pela escola. O principal gasto incorrido foi na aquisição dos chás, tendo sido comprados três pacotes de 500g para cada sabor, totalizando dezoito pacotes ao preço de R\$10,00 cada, resultando em uma despesa total de R\$180,00.

Na etapa subsequente, foi deliberado acerca do design gráfico dos pacotes e sobre os critérios que norteariam essa escolha. Um dos grupos apresentou argumentos convincentes, os quais foram prontamente aceitos pelos demais.

GR: C2: vamos pesquisar na internet imagens de chás e jardins porque tem a ver com a nossa loja.

C3: em cada pacote colamos o nome do chá escrito e a imagem junto com o modo de preparo.

C1: e na frente colamos a etiqueta com o nome da nossa loja, o que acham?

PP: Excelente proposta. Vou à secretaria buscar o projetor multimídia para que possamos, em conjunto, pesquisar imagens e fazer nossas escolhas. A imagem que receber o maior número de votos da turma será selecionada como a arte para nossa loja. O mesmo procedimento será aplicado para a escolha das imagens dos chás. Concordam, turma?

GA; GR; GB; GL; GM; GV: sim professora.

Dessa maneira, o plano foi executado e as etiquetas resultaram da seguinte forma:

Figura 15 - Etiqueta frente e verso



Fonte: Kuczirca, 2023

Em um dos adesivos, constava o nome da loja, destacando a identidade e marca. Já o outro adesivo apresentava informações detalhadas sobre a erva utilizada, incluindo orientações específicas sobre o preparo do chá.

Durante o processo de confecção dos saquinhos de chá, cada grupo teve a oportunidade de aplicar e integrar diversos conhecimentos adquiridos ao longo da pesquisa. Essa atividade envolveu desde a escolha das ervas, passando pela secagem e preparação, até a embalagem e rotulagem dos produtos. Esse trabalho prático permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades manuais e de organização, além de promover a criatividade e a atenção aos detalhes.

No dia da feira, alguns pais abordaram a professora com questionamentos acerca do valor investido na compra dos chás utilizados na confecção dos pacotes. Prontamente, a professora os tranquilizou, explicando que ela mesma havia realizado a compra dos chás e, portanto, não havia motivo para preocupações financeiras por parte deles.

Figura 16 - Venda dos chás



Fonte: Kuczirca, 2023

No entanto, apesar da explicação, os pais insistiram em reembolsar o dinheiro gasto. Eles expressaram um desejo genuíno de colaborar, sugerindo que esses recursos fossem utilizados para organizar algo grandioso para a turma, como uma culminância do trabalho com a Modelagem. A generosidade e o entusiasmo demonstrados pelos pais não apenas sublinharam seu comprometimento com o projeto, mas também inspiraram uma maior motivação na turma, que passou a vislumbrar a possibilidade de uma celebração significativa e memorável como conclusão dos esforços conjuntos.

Dessa forma, esse gesto resultou em um valor total de R\$ 342,00, que foi a soma do lucro com as vendas e o valor ressarcido pelos pais. Com essa quantia, foi possível proporcionar às crianças da escola um lanche especial, incluindo sorvetes e cachorro-quente. Essa iniciativa não apenas recompensou as crianças pelo seu empenho e dedicação ao longo do projeto, mas também fomentou um momento de confraternização e celebração, fortalecendo o senso de comunidade e camaradagem entre todos os envolvidos.

4.5 ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES

Na semana subsequente à realização da feira, foi concluída a experiência com a Modelagem Matemática, uma atividade que se revelou tanto desafiadora quanto eficaz. Durante essa etapa final, toda a turma demonstrou um comprometimento exemplar, participando ativamente dessa experiência.

Cada criança contribuiu de maneira única e valiosa, desde a formulação de perguntas até a resolução dos problemas propostos. Esse esforço coletivo destacou-se pela colaboração e pelo engajamento de todos enriquecendo significativamente o processo de aprendizagem e consolidando os conceitos trabalhados ao longo do trabalho.

Com base nos diálogos e na participação ativa dos estudantes na elaboração de questões e na busca por soluções para os problemas identificados, foram promovidas discussões e debates aprofundados para determinar a forma mais eficaz de conduzir o trabalho, utilizando a MEM.

No início, uma das maiores dificuldades enfrentadas pelas crianças foi compreender e se adaptar a essa abordagem de aprendizagem, que difere das metodologias tradicionais. No entanto, por meio da colaboração e do engajamento contínuo, elas gradualmente superaram esses desafios e demonstraram um progresso significativo na assimilação dos conceitos e na aplicação prática da metodologia proposta.

Apesar de serem ainda muito jovens e estarem cursando o 1º ano do ensino fundamental, os estudantes demonstram uma percepção notável sobre a forma como os professores aplicam metodologias em sala de aula. Eles acompanham atentamente as estratégias utilizadas e são capazes de identificar quando há alterações nas abordagens pedagógicas empregadas. Essa sensibilidade ao processo de ensino ficou evidente quando, ao iniciar a roda de conversa, expressaram curiosidade e questionamentos a respeito da nova metodologia que seria adotada para o estudo.

Tal atitude revela não apenas um interesse genuíno pelo próprio aprendizado, mas também uma capacidade de observação e análise que contribui para sua formação acadêmica, fortalecendo seu envolvimento ativo no processo educativo.

As discussões a respeito da escolha entre chás naturais e industrializados permitiram que os estudantes compreendessem com clareza as diferenças fundamentais entre esses dois tipos de produtos. Além disso, foi possível elucidar os benefícios para a saúde ao optar por chás de procedência natural, tais como suas propriedades nutritivas e efeitos benéficos para o bem-

estar. Com base nesse entendimento, ficou evidente para os participantes que a escolha por chás naturais não só contribui para a saúde dos consumidores, mas também pode resultar em um incremento significativo no lucro das vendas. Assim, a atividade não só promoveu o aprendizado teórico, mas também possibilitou uma aplicação prática, permitindo que os estudantes vissem na prática como suas escolhas podem impactar positivamente tanto a saúde quanto a viabilidade econômica do projeto.

Para a seleção dos sabores dos chás, foram empregados diversos conteúdos matemáticos, tais como a classificação, que foi realizada por meio do manuseio dos chás, bem como a organização em quadros. Essas atividades permitiram uma sistematização metódica do processo. As discussões detalhadas e o tabelamento das informações obtidas desempenharam um papel crucial ao auxiliar as crianças na organização do sorteio dos sabores de maneira clara e prática.

Esse processo não só facilitou a mobilização dos conceitos matemáticos envolvidos, como também promoveu a aplicação prática desses conhecimentos, resultando em uma experiência educativa enriquecedora.

Para determinar a quantidade de pacotes, foram utilizadas operações matemáticas básicas, permitindo que as crianças aprendam de maneira concreta através do manuseio direto dos pacotes. Paralelamente, foram realizadas atividades de situações-problema em seus cadernos, proporcionando uma experiência de aprendizagem prática e contextualizada. Essa atividade foi associada com o ensino de medidas, complementando um conteúdo ao outro, o que permitiu aos estudantes compreenderem e aplicarem diferentes unidades de medida. Esse método integrado facilitou uma aprendizagem mais profunda e significativa, destacando a interconexão entre os conceitos matemáticos e sua aplicação prática no cotidiano.

Adicionalmente, no que concerne ao ensino de medidas, foram realizadas atividades que envolveram a contagem e a comparação de quantidades, enfatizando conceitos de "mais" e "menos". Além disso, foi explorado o sistema monetário, proporcionando às crianças uma compreensão prática e aplicada das diferentes medidas utilizadas no cotidiano. Esse enfoque integrado facilitou uma aprendizagem mais robusta e significativa, destacando a importância das medidas e do sistema monetário nas atividades diárias e na economia.

No final do processo, uma questão que suscitou grande interesse entre todos os participantes foi a destinação do dinheiro arrecadado, dado que foi trabalhado com o sistema monetário e os participantes estavam familiarizados com o conceito de que o dinheiro precisa circular – ou seja, eu compro e eu vendo – essa questão tornou-se particularmente relevante.

A administração da escola desempenhou um papel crucial ao organizar e assegurar que todos os estudantes fossem beneficiados com os fundos obtidos. A turma, demonstrando notável empatia e compreensão, acolheu positivamente a proposta da direção para a utilização do lucro arrecadado. A proposta visava garantir que os recursos fossem usados de maneira a privilegiar todos os envolvidos, promovendo o bem-estar e incentivando o senso de comunidade e cooperação entre eles.

Outro aspecto de grande importância foi a escolha do nome para a loja, um processo que também envolveu a participação ativa das crianças. Elas demonstraram uma percepção aguçada ao associar os chás com o local de cultivo, o jardim, resultando na sugestão de um nome que refletisse essa relação. Para isso, foi realizada uma pesquisa em sala de aula, na qual todos participaram ativamente na decisão da imagem e do nome da loja. Durante essa atividade, a criatividade, a capacidade crítica e a argumentação dos estudantes emergiram de maneira significativa, enriquecendo o processo de escolha e resultando em um nome que não apenas representava a essência do nosso projeto, mas também era fruto de um esforço colaborativo e bem fundamentado.

Figura 17 - Ação/musicalização sobre a Modelagem



Fonte: Kuczirca, 2023

CAPÍTULO 5

ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA

5.1 APRESENTAÇÃO DAS AÇÕES, INTERAÇÕES E APRENDIZAGENS NA MEM

Essa investigação teve como questão norteadora: O que se mostra a partir das práticas com Modelagem com estudantes do 1º Ano do Ensino Fundamental, em relação a ações, interações aprendizagens em relação as múltiplas inteligências?

Objetivo Geral:

1. Compreender as relações de ações, interações e aprendizagens por meio de práticas com a Modelagem na Educação Matemática em uma turma de 1º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Objetivos Específicos:

1) Identificar as interações, ações e aprendizagens e examinar a importância destes elementos na formação da criança, a partir das práticas com a Modelagem na Educação Matemática frente a BNCC;

2) Examinar os diferentes tipos de inteligências múltiplas promovidos pelas práticas de Modelagem na Educação Matemática;

3) Analisar como as interações, ações e aprendizagens influenciam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais.

Foi dado início à vivência com a organização de uma roda de conversa. Como esta já faz parte da rotina escolar, não trouxe nenhuma alteração para a aula. Como de costume questionaram: *o que iremos estudar hoje professora? Qual história iremos aprender?* Então foi respondido: *hoje iremos trabalhar de uma forma diferente, primeiramente iremos conversar, farei perguntas a vocês e depois irão me dizer o que vocês pretendem estudar. Assim, avancemos juntos! Acompanhem-me nesta jornada de aprendizado que compartilharemos em conjunto.*

A roda de conversa constituiu o ponto de partida do trabalho, no qual as crianças demonstraram ser participantes ativas e eficazes em suas contribuições: *Nossa, professora quanta coisa iremos aprender com a Matemática, de uma maneira que nunca fizemos.* Essa prática é reconhecida como uma abordagem adequada para se trabalhar com as crianças nessa fase de escolarização, promovendo o desenvolvimento da oralidade, da capacidade narrativa e do pensamento crítico entre os estudantes.

O diálogo não é uma situação na qual podemos fazer tudo o que queremos. Isto é, ele tem limites e contradições que condicionam o que podemos fazer... Para alcançar os

objetivos de transformação, o diálogo implica em responsabilidade, direcionamento, determinação, disciplina, objetivos (Freire; Shor, 1987, p. 127).

A roda de conversa se estabelece como um valioso aliado do professor, facilitando a troca de experiências e a expressão de desabafos, além de servir como instrumento para a coleta de dados, utilizada nesta pesquisa.

Durante a continuidade do diálogo, as crianças manifestaram surpresa ao serem informadas de que seria adotado um método de estudo distinto daquele com o qual estão habituadas e no qual têm aprendido até o momento: *Como assim professora? Mas iremos misturar as disciplinas? Será que vai dar certo? Quem inventou essa forma de estudar a Matemática?* Diante dessa novidade, questionaram sobre a forma como procederiam nos estudos e a razão que levou a implementação de tal mudança. Em resposta, foi esclarecido: *Da mesma forma que vocês, estou atualmente dedicando-me ao estudo de uma disciplina fora da minha área de formação. Ainda não possuo um conhecimento aprofundado na metodologia que exploraremos, portanto, estarei simultaneamente ensinando e aprendendo com vocês ao longo deste percurso.* Perante essa colocação “Em um sentido amplo, qualquer atividade humana no nosso ambiente pode resultar em aprendizagem. (Libâneo, apud Almeida, 1994).

Dessa forma, houve a mediação adequada na formação dos grupos e a designação das responsabilidades de cada um para a realização da pesquisa. Com esse propósito, foi realizada uma votação para determinar os nomes dos grupos, na qual foi decidido que seriam identificados por cores. Após discussões e deliberações entre os membros, cada grupo escolheu a cor que os representaria, promovendo assim um consenso e uma organização eficiente.

Neste momento, os estudantes foram organizados em pequenos grupos conforme suas afinidades, e então lhes foi solicitado que escolhessem o tema para nosso estudo. Novamente, as crianças manifestaram surpresa, expressando: *"Mas nós não somos professores para escolhermos o que iremos estudar."*

O trabalho envolvendo a Modelagem na Educação Matemática me pôs a refletir: O que estes estudantes pensaram? Não estão acostumados a um trabalho diferente? Foi iniciado com conversas sobre como a Matemática está presente na vida de todos. Nessa etapa da escolaridade, quando as crianças ainda, não têm a escrita desenvolvida suas formas de comunicação são os gestos e a oralidade. Segundo Castro (2018):

É de fato necessário que a escola assuma a responsabilidade de desenvolver no aluno, desde as séries iniciais, as habilidades que lhe garantirão fluência em situações que exigem a interação oral, da mesma forma como sempre considerou importante desenvolver as competências relacionadas à comunicação escrita (Castro, 2018, p.1)

Logo em seguida, as crianças começaram a se manifestar. por exemplo, uma criança do grupo amarelo rapidamente associou a Matemática com o que seu pai utiliza na plantação de fumo ao contar as fileiras. Duas crianças do grupo verde mencionaram que suas mães empregam a Matemática no preparo dos alimentos, calculando quantidades e tempos de preparo, bem como a quantidade de alimento a ser preparado. Outra criança explicou que usa os números ordinais para organizar suas tarefas diárias. Essa conversa revelou-se extremamente produtiva, e a professora pesquisadora observou o entusiasmo crescente dos estudantes, os quais passaram a reconhecer a importância da Matemática no cotidiano.

É fundamental destacar que, ao abordar o ensino por meio da linguagem oral, não se está sugerindo que o professor deva ensinar as crianças a falarem, nem a como se expressarem em público. Trata-se, na verdade, de promover uma familiaridade delas com as diversas situações comunicativas que poderão enfrentar. Portanto, o objetivo é criar um ambiente onde as crianças possam desenvolver sua competência comunicativa de forma natural e contextualizada, reconhecendo as particularidades e demandas de cada situação específica.

Segundo a BNCC, a competência oral deve ser desenvolvida por meio da produção de textos orais, enfatizando as distinções entre a linguagem escrita e a falada. Esse processo visa estruturar o discurso oral de modo a destacar as particularidades inerentes às situações formais e informais.

A comunicação verbal é uma habilidade inerente a todas as crianças, que se expressam naturalmente por meio da oralidade. Portanto, é fundamental que o professor proporcione momentos que favoreçam o desenvolvimento dessa competência.

O fato de envolver as crianças nas conversas, querer ouvi-las criou uma atmosfera muito saudável nas aulas. A interação que envolveu a sala de aula, e a forma de organização em grupos de três estudantes foi um fator positivo de modo a que as crianças se sintam em uma atmosfera tranquila e, segundo Junior et al, (2023, p.2) “No contexto educacional, um ambiente de aprendizagem positivo refere-se a um espaço físico, emocional e social que promove o bem-estar, a motivação e o engajamento dos estudantes” A Modelagem pela maneira de sua organização, promove esses elementos.

Nesse sentido, a Metodologia estudada desempenha um papel crucial ao proporcionar uma abordagem estruturada e eficiente para a formação de habilidades e competências matemáticas nas crianças. A MEM visa a construção de conhecimentos, bem como a capacitação dos estudantes para cultivarem esses conhecimentos em situações práticas e cotidianas, percebe-se nessa colocação de um dos estudantes: *com o nariz sentimos o cheiro das coisas e pode ser cheiro bom como ruim, o perfume é cheiroso já o fumo quando a gente*

planta e chove é ruim o cheiro, e quando ficamos doente e tranca o nariz é bem ruim não poder sentir o cheiro das coisas. Com a língua também sentimos o gosto das coisas, pode ser amargo, doce, salgado comidas que gostamos e que não gostamos. Quando sai ferida na boca e quando estamos com gripe muda o gosto das coisas. Com as mãos podemos tocar nas coisas pode ser coisa quente e fria igual quando vamos tomar banho é nossa mão que sente como a água está. Os olhos podemos ver as coisas, por onde temos que andar, para escrever, olhar para comer. Outra criança professora eu pensei agora numa coisa os sentidos se completam porque precisamos do olho para enxergar onde vamos colocar a mão, o que vamos comer. Então com o olho vemos um alimento para comer, com o nariz sentimos o seu cheiro, a mão usamos para segurar (pegar) e com a boca comemos sentimos o gosto. Nunca tínhamos parado para pensar dessa forma.

Conforme expõe Burak (2010, p.36), “A Modelagem Matemática atende às necessidades de um ensino de Matemática mais dinâmico e carregado de significado nas ações desenvolvidas, tornando o estudante mais atento, crítico e independente”. Ao promover no âmbito de uma prática ações que estimulam o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a criatividade, a MEM contribui significativamente para o desenvolvimento mais amplo.

Na pesquisa exploratória os grupos se organizaram com livros e revistas em que cada integrante do grupo se dedicou a identificar dados escritos e imagens que fossem pertinentes ao tema de estudo. Durante este processo, observou-se uma rica e intensa interação entre os participantes, marcada por conversações produtivas e significativas trocas de conhecimentos. Esse ambiente colaborativo permitiu que os membros dos grupos compartilhassem suas descobertas e reflexões, enriquecendo mutuamente o entendimento do tema investigado.

Dando continuidade à pesquisa, todos se dirigiram até a biblioteca para assistir a um vídeo educativo que abordava o tema em questão. Durante a exibição, ocorreram comentários como: *olha é bem o que a professora explicou em sala, e o que nós falamos também*. Ao retornar à sala de aula, prosseguimos com a discussão sobre o vídeo, visando garantir a participação de todos os participantes. Aleatoriamente, um grupo sugeriu que fosse realizada uma atividade lúdica envolvendo os sentidos. Contudo, dado que não havia preparação pedagógica para tal, foram instruídos que a brincadeira seria realizada no dia seguinte.

No trajeto para casa, algumas professoras de outras turmas questionaram sobre o trabalho que estava sendo desenvolvido, uma vez que as crianças compartilharam com seus colegas sobre a metodologia de estudo que estavam tendo. Esse fato promoveu contentamento e surpresa, pois pode-se perceber, por meio desses relatos, a intensidade do envolvimento dos estudantes no empreendimento.

A motivação é intrínseca quando se trata de objetivos internos, como a satisfação de necessidades orgânicas ou sociais, a curiosidade, a aspiração pelo conhecimento; é extrínseca, quando a ação da criança é estimulada de fora, como as exigências da escola, a expectativa de benefícios sociais que o estudo pode trazer, a estimulação da família, do professor ou dos demais colegas (Libâneo, 1994, p. 88).

Esse gesto instigou uma profunda reflexão sobre o impacto do trabalho como professora nas atitudes dos estudantes. A adoção dessa metodologia específica revelou-se especialmente eficaz, proporcionando um ambiente em que tanto a professora quanto as crianças puderam desenvolver novas atitudes e comportamentos. Foi gratificante perceber como a aplicação dessa abordagem metodológica não só envolveu ativamente os estudantes, mas também promoveu um crescimento pessoal e profissional na docente. A capacidade de influenciá-los positivamente e ver as mudanças comportamentais resultantes demonstra o valor e a importância de se adotar práticas pedagógicas inovadoras e dinâmicas.

No outro dia, já no início da aula, os alunos, já curiosos, perguntaram se a professora havia trazido os materiais necessários para a atividade lúdica planejada. Após concluir a rotina diária, foi dado início à brincadeira e a participação da professora foi mínima.

Os grupos rapidamente assimilaram as instruções fornecidas e, com notável liderança e organização, começaram a realizar a atividade com grande eficiência. Demonstraram autonomia desde o começo até o término da brincadeira, mobilizando-se para estabelecer regras e garantir a participação de todos os colegas. A forma como se coordenaram e se dedicaram à tarefa foi exemplar, refletindo um alto nível de entendimento e cooperação. Isso é notável quando C2:GM fala: *essa brincadeira foi fantástica, porque conseguimos deixar ela do nosso jeito, enquanto um colega organizava seu grupo o outro arrumava a mesa com os objetos; C1:GR: sim, vocês perceberam que ao mesmo tempo que brincamos e demos risada também aprendemos? E até mesmo quem tem vergonha de falar, falou até demais.*

De acordo com Burak, a habilidade de articular dados e de identificar e propor problemas a partir de uma situação investigada representa um momento de significado educativo incomparável, pois constitui um dos primeiros passos para desenvolver no estudante a capacidade cidadã: “o desenvolvimento da autonomia do estudante perpassa pela liberdade de conjecturar, construir hipóteses, analisar as situações e tomar decisões”. (Burak, 2012, p. 95).

Durante essa etapa do levantamento dos problemas, os estudantes começaram a interrogar de maneira incessante sobre os detalhes do trabalho e as possíveis aplicações dos conhecimentos adquiridos. O que realmente surpreendeu foi uma ideia inovadora que emergiu das discussões acaloradas entre os diferentes grupos, a proposta de apresentar a pesquisa para

toda a escola e para a comunidade local em formato de uma feira científica: *professora, já que estamos aprendendo dessa maneira que seu professor criou que é diferente né, o que acha de nós apresentarmos para as outras turmas?*

Essa sugestão, nascida da colaboração e diálogo entre os estudantes, demonstrou não apenas um profundo entendimento do material estudado, mas também um desejo genuíno de compartilhar esse conhecimento e envolver outros membros da comunidade no processo educativo. A proposta foi recebida com grande entusiasmo por todos, refletindo o espírito coletivo e a criatividade que permeavam as ações.

O levantamento dos problemas configurou-se como uma etapa sumamente reveladora no que tange aos aspectos de argumentação e persuasão. Durante este processo, os estudantes foram diligentemente incitados a refletirem profundamente sobre o tema em questão e a desenvolverem perguntas que permitissem a aplicabilidade prática dos conhecimentos matemáticos adquiridos. As questões levantadas pelos grupos de estudantes evidenciaram as suas curiosidades e áreas de interesse, abrangendo uma vasta gama de tópicos:

1. Existe uma diferença perceptível entre os chás naturais e os chás industrializados?
2. Quais tipos de chás deveríamos utilizar na nossa feira: os chás naturais ou os industrializados?
3. Que variedades específicas de chás seriam selecionadas para a feira?
4. Quantos pacotes de chás seriam necessários confeccionar?
5. Qual seria a medida exata a ser utilizada por pacote?
6. Quantos pacotes deveriam ser confeccionados para atender adequadamente cada criança participante?
7. Qual seria o destino apropriado para o dinheiro arrecadado com a venda dos chás?

Tais questionamentos não apenas demonstraram a amplitude de seus interesses acadêmicos, mas também proporcionaram uma rica oportunidade para a aplicação prática e o aprofundamento dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula.

Esta fase foi crucial para estimular o pensamento crítico e a capacidade de argumentação dos estudantes, promovendo um ambiente propício ao desenvolvimento intelectual e à aplicação concreta do saber matemático.

Ao conciliar a pesquisa com esses conteúdos matemáticos, para a resolução dos problemas foi possível integrar diferentes áreas do conhecimento e promover uma aprendizagem mais holística e significativa. As crianças tiveram a oportunidade de vivenciar a

Matemática de forma concreta e contextualizada, desenvolvendo habilidades essenciais para sua formação acadêmica e para a vida cotidiana.

A pesquisa permitiu que os estudantes se envolvessem ativamente no processo de aprendizagem, tornando-se protagonistas de sua própria aprendizagem. Através de ações práticas e colaborativas, foi possível despertar o interesse e a curiosidade das crianças, incentivando a autonomia, a criatividade e a capacidade de resolver problemas de forma eficiente e inovadora.

Em suma, ao relacionar os conteúdos matemáticos com os eixos curriculares do município e integrar a pesquisa de maneira prática e contextualizada, o resultado foi proporcionar uma experiência educativa enriquecedora e transformadora para os estudantes da turma de 1º ano.

Com base em Leite (2018) pode-se considerar que mediante a implementação dessas etapas, o conteúdo matemático pode ser adaptado para atender às expectativas dos estudantes, tornando o processo de ensino e aprendizagem atrativos. A Modelagem na Educação Matemática desempenha um papel crucial ao estabelecer conexões entre os temas matemáticos e o conhecimento de outras áreas curriculares, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar.

Essa abordagem não apenas enriquece a compreensão dos estudantes sobre os conceitos matemáticos, mas também facilita a aplicação prática desses conhecimentos em diferentes contextos, contribuindo para uma formação mais holística e integrada. Dessa forma, eles são incentivados a desenvolver habilidades críticas e analíticas, essenciais para a resolução de problemas complexos e para a construção de um conhecimento sólido e abrangente.

A discussão inicial partiu do Grupo Branco – GB, na qual levantaram a hipótese de qual chá seria mais viável para a comercialização: *Turma precisamos pensar e decidir qual chá utilizaremos, os naturais ou os industrializados*. Essa indagação proporcionou uma análise aprofundada sobre os prós e contras de cada alternativa, considerando de maneira detalhada aspectos como a qualidade intrínseca dos produtos, o sabor percebido pelos consumidores e a relação custo-benefício. A discussão tornou-se particularmente relevante ao avaliar como esses fatores influenciam a escolha final, oferecendo uma compreensão mais abrangente e crítica das opções disponíveis.

Cada grupo desenvolveu suas próprias abordagens para solucionar as questões que haviam levantado. Esse processo foi realizado de maneira colaborativa, incentivando a participação ativa e o pensamento crítico de todos os integrantes. Os grupos adotaram uma variedade de recursos e estratégias para desenvolver suas soluções, abrangendo pesquisas em livros, consultas a fontes confiáveis e experimentações práticas. Esta diversidade de abordagens

possibilitou que as crianças aplicassem conhecimentos teóricos de maneira prática, o que não apenas reforçou o aprendizado, mas também promoveu a integração de diferentes disciplinas.

Inicialmente, cada grupo se reuniu para discutir as possíveis soluções e, juntos, analisaram os problemas sob diferentes perspectivas. Esse momento de troca de ideias foi fundamental para que as crianças pudessem explorar diversas alternativas e avaliar a viabilidade de cada uma delas. Durante essas discussões, foram incentivadas a argumentar, justificar suas propostas e ouvir atentamente as sugestões dos colegas, promovendo um ambiente de respeito mútuo e aprendizado coletivo.

Além das discussões internas, cada grupo teve a oportunidade de expor suas ideias para os demais, recebendo feedback e sugestões que enriqueceram ainda mais o processo de resolução: *professora que legal o jeito que estamos fazendo, um grupo fala o outro escuta e sem bagunça, todo mundo se concentra*. Essa interação entre os grupos não só fortaleceu o senso de comunidade e colaboração, mas também proporcionou uma compreensão mais ampla e aprofundada das questões em pauta.

Neste ponto de vista, Burak (1992, 2004, 2010, 2019) considera que, fundamentado em suas teorias epistemológicas, é possível que a criança “desenvolva a autonomia, que seja: crítico, capaz de trabalhar em grupo, tomar decisões diante das situações do cotidiano, da sua vida familiar, profissional, ou de sua condição de cidadão” (Burak, 2010, p. 17).

Ao longo do processo, as crianças demonstraram grande criatividade e empenho, superando desafios e aprimorando suas habilidades de resolução de problemas. As soluções propostas foram cuidadosamente documentadas e apresentadas, refletindo o esforço e a dedicação de cada grupo.

Em resumo, ao criar suas próprias tentativas para solucionar as questões levantadas, cada grupo contribuiu de maneira valiosa para o sucesso da pesquisa, demonstrando o poder do trabalho em equipe e da aprendizagem colaborativa.

Essas discussões foram fundamentais para orientar as decisões dos grupos, promovendo um ambiente de reflexão e análise crítica. A troca de ideias entre os grupos não só contribuiu para uma melhor compreensão dos aspectos econômicos envolvidos, mas também incentivou a busca por soluções viáveis e eficientes para a feira.

Cada grupo, ao levantar suas questões, demonstrou um compromisso com o sucesso do projeto e uma preocupação com a utilização responsável dos recursos. Essa atitude proativa e colaborativa foi essencial para o desenvolvimento das atividades, proporcionando um aprendizado significativo e uma experiência enriquecedora para todos os envolvidos.

Lorenzato (2011), destaca a relevância de o professor incentivar as crianças a formularem perguntas, a interagir umas com as outras e a compartilhar ideias. É crucial que esse processo se baseie nos conhecimentos prévios deles, permitindo-lhes que valorizem a estética da Matemática, explorem novas descobertas e ampliem seus conhecimentos matemáticos no dia a dia. Nesse contexto, o papel do educador é essencial para criar um ambiente de aprendizado que seja ao mesmo tempo envolvente e enriquecedor, facilitando a integração de conceitos matemáticos em situações cotidianas e promovendo uma compreensão mais profunda e apreciativa da disciplina: “a criança aprende pela sua ação sobre onde vive: a ação das crianças sobre os objetos através dos sentidos é um meio necessário para que ela consiga realizar uma aprendizagem significativa” (Lorenzato, 2011, p. 11).

Na aula seguinte, foram levadas para a sala diversas caixas de chás industrializados e pacotes de chás naturais para que cada grupo pudesse realizar a classificação e seriação deles. Cada grupo recebeu ambos os tipos de chá, juntamente com pacotinhos plásticos para a embalagem.

Esse momento foi extremamente enriquecedor, proporcionando um aprendizado intenso e significativo para os estudantes. Durante a atividade, as crianças puderam explorar as diferenças e semelhanças entre os chás industrializados e naturais, observando aspectos como aparência, aroma e textura. Além disso, tiveram a oportunidade de aplicar conceitos matemáticos na prática, como a classificação e seriação dos itens.

A atividade também foi marcada por momentos de descobertas, nos quais elas compartilharam suas observações e aprendizados com os colegas. Essa troca de informações foi fundamental para aprofundar o conhecimento e fomentar a curiosidade, incentivando a comunicação e a interação entre os grupos.

Ao final da prática, todos estavam mais confiantes em suas habilidades e ansiosos para aplicar o que aprenderam em futuras práticas.

Em resumo, a atividade de classificação e seriação dos chás proporcionou um momento valioso de aprendizado, descobertas e interação, promovendo debates valiosos. Ao longo do processo, as crianças mostraram-se engajadas e entusiasmadas, contribuindo ativamente para a dinâmica da aula. A descontração presente durante a ação permitiu que todos se sentissem à vontade para expressar suas opiniões e explorar novas ideias, criando um ambiente de aprendizado colaborativo e inclusivo: *nós pudemos perceber na atividade de classificação que os chás naturais rendem mais, dão mais volume, então esse será o melhor para escolhermos. Fora que a aparência deles também nos pacotinhos irá chamar mais*

atenção. Verdade, o chá de saquinho é mais rápido só colocar água quente adoçar e tomar, já o chá natural precisa que passe com uma peneira por causa das folhinhas.

De acordo com Kaviatkovski e Burak (2011, p. 12), a “Modelagem Matemática, empregada como metodologia de ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, representa uma abordagem inovadora que favorece a compreensão e a aplicação dos conceitos matemáticos”. Essa metodologia não apenas facilita a conexão entre teoria e prática, mas também estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas, proporcionando aos alunos uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. A utilização da Modelagem Matemática permite que as crianças explorem situações reais e desenvolvam habilidades essenciais para o seu desenvolvimento cognitivo e social, ampliando assim a visão dos alunos sobre a utilidade e a importância da matemática no cotidiano: “possibilita ao estudante perceber que ele está inserido em um mundo no qual interage permanentemente e é por meio dessa interação que a Matemática se constitui e adquire significado”.

Durante a etapa da análise crítica das soluções, os grupos discutiram diversos fatores, como a durabilidade dos chás naturais, o processo de preparação e as preferências do público-alvo. A decisão de optar pelos chás naturais refletiu um entendimento aprofundado das necessidades e expectativas, além de um compromisso com a excelência no resultado final.

Essa etapa do trabalho foi marcada por um intenso aprendizado, onde os estudantes puderam aplicar conhecimentos matemáticos e habilidades de resolução de problemas em um contexto prático e relevante. O processo de decisão também promoveu a colaboração e o diálogo entre os grupos, fortalecendo o senso de comunidade e a capacidade de trabalhar em equipe. Foi promovida uma discussão sobre os diferentes chás que as crianças já conheciam, possibilitando que compartilhassem suas experiências e preferências. Com base nesse diálogo, foi decidido realizar um sorteio para determinar a quantidade e os sabores dos chás que seriam preparados.

Foi deliberado que cada grupo deveria confeccionar dezoito pacotes da erva selecionada, de modo a assegurar um pacote para cada estudante. Essa medida foi considerada a mais eficiente e ágil para garantir a participação de todos, além de facilitar a organização dos estudantes, levando em conta o espaço disponível na sala e o tempo destinado à atividade.

Foram escolhidas, através de votação, as seguintes ervas: camomila, erva-cidreira, hortelã, erva-doce, melissa e endro. Após a seleção, cada grupo iniciou a confecção dos pacotes. Enquanto os meninos abriam e seguravam os pacotes, uma menina os preenchia com uma colher. O terceiro integrante do grupo recortava as etiquetas, fechava os pacotes e cortava os

fitilhos. Por fim, os integrantes trocavam de função para colar as etiquetas nos pacotes: *meninos acho melhor nós meninas enchemos os pacotes porque temos mais facilidade com as mãos.*

A argumentação foi um dos elementos marcantes observados durante a experiência, na qual, a cada ação desenvolvida, as crianças apresentavam justificativas e propósitos. Nessa perspectiva Baquero (1998) ressalta:

[...] “personalidade” do sujeito, ou da atividade psicológica geral: quer dizer, põe-se em jogo tanto o desenvolvimento do pensamento, a capacidade de argumentação, como o desenvolvimento dos sentimentos e da vontade. Do mesmo modo a interiorização de uma função psicológica implica uma reorganização mais ou menos geral do funcionamento psicológico, mesmo entre domínios diferenciáveis como a capacidade de raciocinar e o desenvolvimento do comportamento voluntário (Baquero, 1998, p. 34).

Valendo do conteúdo presente na apostila sobre pesos e medidas, o tema foi abordado e trabalhado com a turma de forma abrangente e aprofundada. De início, a matéria foi abordada teoricamente, através de exercícios específicos que, em conjunto com atividades práticas, ajudaram os alunos a assimilarem conceitos fundamentais relativos a pesos e medidas. Essa assimilação foi realizada de forma individualizada por cada criança, ou seja, o entendimento ocorreu de acordo com o significado que cada um atribuiu. Para facilitar esse processo, a professora trouxe para a sala de aula uma variedade de formas de medidas: *que legal existem várias formas de medida professora, olhe as colheres tem tamanhos diferentes e escrito dentro elas a medida.*

seja qual for a noção e o campo matemático (espaço, número, medida) que estiver sendo trabalhado, haverá sempre uma relação direta com um dos conceitos físicos matemáticos seguintes: tamanho, lugar, distância, forma, quantidade, número, capacidade, tempo, posição, medição, operação, direção, volume, comprimento, massa (Lorenzato, 2011, p. 25).

Em seguida, para consolidar o aprendizado teórico, a prática foi incorporada ao processo pedagógico, utilizando a experiência mencionada anteriormente como recurso didático complementar. Essa abordagem prática proporcionou a turma a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em situações reais, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Na aula subsequente, prosseguiram com os preparativos para a feira, dedicando-se a um aspecto essencial: a escolha de um nome apropriado para a loja. Cada grupo de crianças envolveu-se ativamente no processo, apresentando sugestões criativas e originais. Após uma rica troca de ideias e um processo de deliberação coletiva, alcançou-se o consenso de que o nome "Jardim das Ervas" seria a melhor representação da essência e dos objetivos da loja. Essa escolha refletiu a importância que foi atribuída a conceitos centrais para a feira, tais como a

valorização da natureza, a promoção da saúde e o bem-estar. A deliberação demonstrou o engajamento das crianças e a importância de uma abordagem colaborativa na tomada de decisões.

Mais uma vez, houve um extenso debate acerca da imagem a ser escolhida, bem como do nome, evidenciado pela seguinte afirmação: *Eu prefiro a imagem da bicicleta com os chás, pois ela representa bem o jardim*. De acordo com Kamii (2008, p. 62), é fundamental que as crianças troquem ideias, corrijam-se mutuamente e sejam corrigidas, pois a aprendizagem se dá através da interação com os outros: “a confrontação social entre colegas é indispensável para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático”.

A feira ocorreu no dia 15 de dezembro, na sala de aula. O local foi preparado com todo o cuidado, foram organizados os espaços para receber as demais turmas e a comunidade. Cada criança recebeu três pacotinhos de ervas, cuidadosamente preparados durante as atividades anteriores.

No dia da feira, a empolgação era palpável. As crianças estavam animadas para compartilhar o resultado de seu trabalho e interagir com os visitantes. A dedicação e o esforço de cada um foram refletidos no sucesso do evento, no qual todos os pacotes de chás foram vendidos.

A feira não apenas proporcionou uma experiência prática e significativa de aprendizado, mas também fortaleceu o senso de comunidade e colaboração entre os estudantes. Eles puderam vivenciar a aplicação de conceitos teóricos em um contexto real, desenvolvendo habilidades valiosas para o futuro.

Em resumo, a feira foi um sucesso absoluto, marcada pela participação ativa e entusiástica das crianças, pela integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do projeto e pela celebração conjunta dos resultados alcançados. Este evento serviu como um marco para o desenvolvimento educacional e pessoal dos alunos, encerrando o ano escolar de maneira memorável e gratificante.

Além disso, a atividade de confecção e venda dos chás proporcionou uma rica experiência de aprendizado, integrando conceitos matemáticos, habilidades práticas e sociais, e promovendo um ambiente de colaboração e entusiasmo. O projeto culminou em um evento memorável, refletindo o compromisso e a dedicação de todos os envolvidos.

A confecção dos pacotinhos de ervas, a decisão sobre os tipos de chá a serem vendidos e a elaboração das embalagens foram etapas que permitiram um aprendizado significativo, envolvendo habilidades manuais, de organização e de comunicação.

Essa atividade foi cuidadosamente planejada para que as crianças pudessem aplicar os conceitos aprendidos em sala de aula de maneira prática e envolvente.

A venda dos chás na feira foi um momento de grande empolgação e satisfação para todos os participantes. Os estudantes puderam vivenciar na prática o sistema monetário, realizando cálculos simples e entendendo a importância do valor simbólico na troca de bens e serviços. Essa experiência proporcionou uma valiosa introdução ao empreendedorismo e ao funcionamento do comércio.

No dia da feira, a empolgação era evidente. As crianças estavam visivelmente animadas para compartilhar os resultados de seus esforços e interagir com os visitantes. A preparação minuciosa e o empenho demonstrado por cada aluno foram claramente refletidos no sucesso do evento, pois todos os pacotes de chá foram vendidos.

A feira foi meticulosamente organizada, com cada detalhe planejado para garantir que os estudantes pudessem exibir suas habilidades e o conhecimento adquirido de maneira eficaz. A disposição das mesas, a apresentação dos chás e a interação com os visitantes foram cuidadosamente coordenadas para criar um ambiente acolhedor e informativo.

A dedicação de cada criança foi notória em todas as etapas do evento. Elas estavam bem-preparadas para responder às perguntas dos visitantes, explicar o processo de preparação dos chás e destacar os benefícios de cada erva. Essa capacidade de comunicação foi desenvolvida ao longo do projeto, proporcionando uma experiência prática de aprendizado que integrou diversas habilidades.

Além do aspecto educacional, a feira também proporcionou um importante momento de socialização. As crianças interagiram com os visitantes, que incluíam outros estudantes, professores e membros da comunidade, trocando experiências e conhecimentos. Essa interação não só enriqueceu o evento, mas também fortaleceu os laços comunitários e o senso de pertencimento entre os participantes.

O sucesso da venda de todos os pacotes de chá destacou o valor do trabalho em equipe e da colaboração. Cada criança contribuiu para o resultado da feira, seja na preparação dos chás, na organização do evento ou na interação com os visitantes. Esse sentimento de realização coletiva foi um dos principais destaques da feira, reforçando a importância da cooperação e do esforço conjunto.

Em suma, a feira foi um marco significativo no calendário escolar, celebrando o empenho e a dedicação dos grupos. Procuramos nessa perspectiva compreender a partir dos dados coletados, como esta metodologia de ensino com enfoque nas crianças atua na interação, ações e aprendizagem, visto que ela proporcionou esses momentos.

5.2 – INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E A MEM

No que concerne às inteligências múltiplas destacadas, evidenciadas e experienciadas nesta pesquisa, cabe ressaltar que, em cada relato, bem como, em cada participação e interação dos estudantes, foi constatada a presença dessas inteligências.

Em seguida, procederemos à exposição pormenorizada de cada uma das inteligências empregadas e vivenciadas no decorrer desta pesquisa.

a) **Inteligência linguística:** Os componentes essenciais dessa forma de inteligência estão centrados na sensibilidade aos sons, ritmos e nos conceitos expressos pelas palavras. A partir dessas noções, são estimuladas diversas habilidades que visam não apenas agradar e convencer, mas também transmitir e inspirar ideias. Howard Gardner, em seus estudos sobre inteligências múltiplas, destaca que essa aptidão é particularmente utilizada de forma intensa pelos poetas, que manipulam as palavras para criar impacto emocional e estético.

Quando se trata de crianças, essa habilidade manifesta-se de maneira distinta, principalmente através de experiências que envolvem a contação de histórias, narrativas, relatos de vida e diálogos. Essas atividades não apenas despertam o interesse das crianças, mas também as incentivam a explorar e desenvolver seu repertório linguístico e sua capacidade de comunicação: *nós do grupo rosa organizamos as carteiras e os outros grupos podem ir arrumando as cadeiras daquele lado de lá. Isso vamos deixar as carteiras em semicírculo para ficar melhor de entrarem na sala e verem os pacotes de chás nas mesas. É verdade assim quando entrarem vão ter uma visão da sala toda.*

Segundo Smole (1999, p. 23), com essa linguagem, a criança desenvolve sua capacidade de comunicação e expressão. Isso ocorre por meio da interação com diferentes formas textuais e contextos, permitindo-lhe explorar e compreender a riqueza do vocabulário e das estruturas linguísticas. Dessa forma, a criança não apenas aprimora suas habilidades de leitura e escrita, mas também amplia seu repertório cultural e cognitivo. “gosta de escrever; gosta de poesia e de jogos com palavras; pode ser bom orador e bom em debates; pode ter facilidade em organizar as ideias por escrito; gosta de produzir textos criativos”.

A interação com diferentes tipos de textos e a participação em conversas significativas promovem um ambiente rico em estímulos, onde os estudantes podem aprimorar sua compreensão dos ritmos e sonoridades da linguagem.

Desse modo, vale ressaltar a contribuição dessa inteligência na vivência com a MEM na turma de 1º ano, na qual foi constatado que a alfabetização verbal vai além do simples

reconhecimento de palavras e frases, englobando a capacidade de usar a linguagem de maneira expressiva e eficaz. As crianças são encorajadas a articular seus pensamentos e sentimentos de forma clara e coesa, utilizando as palavras como ferramentas poderosas para a comunicação e a expressão pessoal. Ao longo desse processo, elas desenvolveram não apenas habilidades linguísticas, mas também uma consciência mais profunda do poder da linguagem e de sua importância nas interações sociais e culturais.

Portanto, a alfabetização verbal é um aspecto fundamental do desenvolvimento cognitivo e emocional das crianças, proporcionando-lhes os meios para navegar e influenciar o mundo ao seu redor de maneira crítica e criativa.

b) Inteligência musical: Essa forma de inteligência manifesta-se por meio da habilidade desenvolvida em compor, apreciar e reproduzir peças musicais. Para tal, é crucial a capacidade de isolar sons, o que permite captar temas musicais, texturas, timbres e ritmos de forma apurada. Essa sensibilidade musical possibilita não apenas a apreciação de diferentes aspectos da música, mas também a reprodução e produção de novas composições.

No caso das crianças, quando estimuladas adequadamente, elas começam a perceber os sons presentes em seu ambiente. Essa percepção aguçada leva à capacidade de reproduzir esses sons, integrando-os em suas próprias criações musicais. Esse processo de estímulo é essencial para o desenvolvimento das habilidades musicais, que vão além do simples ouvir e se estendem à criação e interpretação de músicas.

Nesse trabalho a sensibilização auditiva e a prática musical proporcionou às crianças uma compreensão mais profunda dos elementos que constituem a música, permitindo-lhes explorar e experimentar com maior liberdade e criatividade. A educação musical, portanto, desempenha um papel significativo no desenvolvimento cognitivo e emocional das crianças, enriquecendo suas experiências e contribuindo para a formação de um repertório cultural diversificado e robusto.

A integração da música no ambiente escolar é um processo que emerge de forma natural, incorporando-se à rotina diária dos alunos. No contexto da experiência com a Modelagem Matemática, foi observado que a musicalização desempenhou um papel significativo em diversas atividades pedagógicas. Foi utilizada a música como recurso nas contagens, o que facilitou a compreensão dos números e suas sequências. Além disso, a classificação de elementos e objetos foi acompanhada por ritmos e melodias, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente.

As brincadeiras musicais também foram uma constante, proporcionando momentos de descontração e aprendizado lúdico, que reforçaram conceitos matemáticos de forma prazerosa.

Para coroar avivência, foi composta uma canção que narra toda a trajetória e experiências com a Modelagem Matemática, cada parte da canção foi construída com a turma toda, consolidando assim o conhecimento adquirido de maneira criativa e divertida: *Na nossa sala aprendemos muito, é mais do que contar é experienciar; na Modelagem nós aprendemos que além de somar vou me apropriar; se quiser aprender o que a Modelagem faz; embarque nessa história que te contamos mais.* Dessa maneira, Smole destaca que a linguagem musical proporciona à criança o desenvolvimento de uma série de habilidades. Entre essas habilidades estão o aprimoramento da percepção auditiva, a compreensão e a expressão de emoções, a capacidade de reconhecer diferentes ritmos e melodias, e a facilidade em interpretar e apreciar diversas manifestações culturais. Além disso, a prática musical contribui para a melhoria da coordenação motora, da memória e do raciocínio lógico, preparando a criança para uma aprendizagem mais abrangente e integrada.

sensível à entonação, ao ritmo e ao timbre; sensível ao poder emocional da música; procura ouvir música sempre que pode; responde à música com movimentos corporais, criando, imitando e expressando os ritmos e tempos musicais; reconhece e discute diferentes estilos e gêneros musicais; gosta de cantar ou tocar instrumentos; percebe a intenção do compositor da música (Smole, 1999, p. 24).

Portanto, a musicalização não só se integrou ao nosso cotidiano escolar, mas também enriqueceu o processo educativo, tornando-o mais agradável e eficaz.

Em suma, a inteligência musical é caracterizada pela capacidade de apreciar e criar música de maneira profunda e significativa, refletindo um entendimento intrínseco dos seus componentes e uma habilidade natural para manipular sons de maneira artística e expressiva.

c) **Inteligência lógico matemático:** A essência dessa inteligência reside na capacidade de perceber e apreciar padrões, ordens e sistematizações. Em outras palavras, trata-se da habilidade de analisar categorias e relações, utilizando para isso objetos ou símbolos. Além disso, essa inteligência proporciona uma facilidade notável na resolução de problemas, bem como um raciocínio focado na busca de soluções eficazes.

Esse tipo de inteligência não apenas permite a identificação e compreensão de estruturas organizadas, mas também possibilita a articulação de pensamentos de maneira lógica e ordenada. A análise de categorias e relações é conduzida de forma minuciosa, levando em consideração todos os elementos pertinentes e suas interconexões.

Ademais, a habilidade na resolução de problemas se manifesta através de um raciocínio apurado e metódico. Os indivíduos com essa inteligência destacam-se por sua capacidade de lidar com desafios, empregando estratégias que enfatizam a clareza e a precisão na obtenção de soluções. Dessa forma, a centralidade dessa inteligência reflete-se na

competência para transformar complexidades em sistematizações claras e compreensíveis, facilitando a tomada de decisões e a resolução de questões variadas.

As crianças evidenciaram notáveis capacidades e aptidão na resolução de problemas matemáticos. A habilidade demonstrada por elas inclui não apenas a competência para solucionar questões numéricas com facilidade, mas também a capacidade criativa de conceber novas formas de organização e solução dos problemas apresentados: *turma vamos nos organizar nos grupos e conversamos para encontrar uma maneira para resolvermos os problemas, e depois que cada grupo conversar vemos entre todos se tivemos ideias parecidas ou diferentes*. Nesse sentido, Smole (1999, p. 14): “Esse espectro é compreendido como o conjunto de habilidades, ou de competências, que formam as inteligências múltiplas - com todas suas combinações, variações e 'tonalidades’”.

Além de resolverem os desafios matemáticos com destreza, as crianças participaram ativamente de debates e discussões sobre as metodologias adotadas. Elas mostraram um interesse genuíno em explorar diferentes abordagens e alternativas, contribuindo com ideias inovadoras e críticas construtivas sobre a melhor forma de estruturar e solucionar as questões propostas: *que interessante professora de um tema que não é da Matemática nós acabamos usando cálculos, situações problemas que resolvemos juntos no caderno. E que acabamos utilizamos a Matemática junto no dia da nossa feira porque vendemos os chás, mexemos com dinheiro, tivemos que fazer conta mentalmente para dar o troco certo, eu adorei*. Sob essa ótica, Smole (1999, p. 23) evidencia que a inteligência lógico-matemática oferece aos estudantes uma série de características distintivas. Entre essas características, destacam-se o desenvolvimento de habilidades analíticas e racionais, a capacidade de resolver problemas de maneira estruturada, e a aptidão para identificar padrões e relações lógicas. Além disso, esses estudantes tendem a apresentar um forte pensamento crítico e uma facilidade em trabalhar com números e conceitos abstratos. Essas competências são fundamentais para a construção de um pensamento científico e para a aplicação prática do conhecimento em diversas áreas do saber “aprecia cálculos; gosta de ser preciso; aprecia a resolução de problemas; gosta de tirar conclusões; dá explicações claras e precisas a respeito do que faz e de como pensa; tem boa argumentação; envolve-se em experimentações; utiliza estruturas lógicas”.

Essa participação ativa não só evidencia a proficiência matemática dos alunos, mas também denota um desenvolvimento significativo em suas habilidades de pensamento crítico e colaborativo. A capacidade de debater, criar e avaliar diferentes soluções é um indicativo claro de uma compreensão profunda e articulada dos conceitos matemáticos, bem como de uma abordagem prática e reflexiva para a resolução de problemas complexos.

d) **Inteligência espacial:** Segundo o autor, essa inteligência está intrinsecamente associada à forma como percebemos e interpretamos o mundo visual e espacial de maneira decisiva. Essa habilidade cognitiva não apenas envolve a capacidade de perceber padrões e relações espaciais, mas também está profundamente ligada à criatividade, uma vez que é por meio dela que conseguimos expandir e desenvolver nossa imaginação.

No contexto do trabalho, pode-se observar que os estudantes foram capazes de aprimorar essa inteligência através da participação em jogos visuais, tais como quebra-cabeças. Esses jogos proporcionaram uma plataforma prática para o desenvolvimento das habilidades visuais e espaciais, ao mesmo tempo em que estimularam a criatividade dos alunos: *que legal esses quebra cabeças das plantas dos chás foi meio difícil de montar porque é um jogo diferente que não tinha montado antes, mas foi bem legal. Demoramos um pouco mas conseguimos.* Em vista do exposto, Smole (1999, p.23) apresenta as considerações sobre essa forma de inteligência, destacando que ela possibilita à criança não apenas desenvolvê-la, mas também integrar outras características relevantes. Essa integração inclui o aprimoramento das habilidades cognitivas, a capacidade de resolução de problemas de maneira criativa e lógica, e a promoção do pensamento crítico. Além disso, essa inteligência fomenta a curiosidade e o interesse por padrões e relações, proporcionando à criança uma base sólida para a aprendizagem contínua e o crescimento intelectual em múltiplas áreas do conhecimento: “aprecia figuras; tem facilidade para indicar trajetos; lê com facilidade gráficos, mapas, plantas e croquis; cria imagens; gosta de construir maquetes; movimenta-se facilmente entre os objetos do espaço; absorve com facilidade os conceitos de geometria; percebe e faz transformações no espaço”.

Ao engajarem-se na resolução de quebra-cabeças, os estudantes demonstraram um crescimento significativo na capacidade de compreender e manipular formas e espaços de maneira inovadora e eficaz, refletindo assim a importância dessa inteligência no processo educativo e no desenvolvimento cognitivo.

e) **Inteligência cinestésica:** Essa inteligência, que envolve a utilização do corpo como um todo, é essencial para a criação e resolução de problemas. Ela está intimamente ligada à nossa motricidade, manifestando-se tanto em contextos esportivos quanto artísticos, concretizando-se através do movimento corporal e do manuseio de objetos.

No âmbito das atividades esportivas, essa inteligência se revela na coordenação e destreza física necessárias para a prática eficiente de diversos esportes. Da mesma forma, nas artes, seja na dança, teatro ou artes plásticas, essa habilidade é fundamental para a expressão criativa e a realização de performances que exigem um domínio preciso dos movimentos corporais.

Nesse trabalho, os estudantes demonstraram de maneira graciosa e significativa o domínio dessa inteligência. Isso ficou evidente não apenas através de suas expressões faciais e corporais, mas também mediante os estímulos verbais e musicais aos quais foram expostos: *professora dançar e brincar utilizando o tema foi muito legal porque aprendemos de uma maneira diferente. Essa brincadeira da dança do chá que eu colocava a mão no corpo onde o chá trata a dor, gostei bastante.*

Dessa forma, conforme aponta Smole (1999, p. 25), existe uma relação significativa entre o uso do corpo e o desenvolvimento de outras habilidades cognitivas: “possui controle excepcional do próprio corpo; controla os objetos; mostra boa sincronização de movimentos; explora o ambiente e os objetos com toques e movimentos; prefere atividades que envolvam manipulação de materiais ou movimentos corporais; demonstra habilidade em dramatização, esportes, dança ou mímica; lembra mais de algo que foi feito que daquilo que é dito; brinca com objetos enquanto escuta; mostra-se irrequieto ou aborrecido se ficar muito tempo parado”.

A interação harmoniosa entre o corpo e a mente, aliada à capacidade de interpretar e responder a diferentes estímulos, evidencia a importância e a sofisticação dessa forma de inteligência no desenvolvimento integral dos alunos.

f) **Inteligência interpessoal:** Essa forma de inteligência está direcionada às relações sociais, englobando a maneira como os indivíduos interagem, seus humores, temperamentos e desejos. Manifesta-se através da observação cuidadosa, sendo frequentemente utilizada por psicoterapeutas para avaliar e compreender seus pacientes.

No contexto da pesquisa, tornou-se evidente que muitas crianças da turma possuem essa inteligência de forma acentuada, especialmente nos aspectos relacionados à liderança e ao trabalho em grupo. A capacidade de identificar e responder apropriadamente às dinâmicas sociais, de compreender os sentimentos e motivações dos outros, mostrou-se uma habilidade predominante entre os estudantes, facilitando a colaboração e a coesão dentro da sala de aula: *nós do grupo rosa podemos ficar no caixa no dia da feira e organizamos os demais grupos nas carteiras para venda, os que tiverem vergonha de falar quando alguém perguntar o colega do grupo responde, ok pessoal.*

Considerando o exposto, a autora enfatiza a importância dessa forma de inteligência no contexto do trabalho em grupo, destacando seus múltiplos benefícios. Através da aplicação dessa inteligência, os estudantes podem aprimorar a colaboração e a comunicação eficaz, promovendo um ambiente de aprendizagem compartilhada. Além disso, essa inteligência facilita a resolução coletiva de problemas, a tomada de decisões mais informadas e a construção de um entendimento mútuo, resultando em um desempenho coletivo mais coeso e eficiente.

Esses aspectos são essenciais para o desenvolvimento harmonioso e produtivo de projetos em equipe.

relaciona-se bem; comunica-se bem; às vezes manipula opiniões; aprecia atividade em grupo; gosta de cooperar; percebe as intenções dos outros; forma e mantém relações sociais; influencia as opiniões ou ações dos outros; adapta-se facilmente a novos ambientes; percebe as diversas perspectivas sociais e políticas; mostra habilidades para mediar e organizar um grupo em torno de um trabalho ou de uma causa comum (Smole, 1999, p. 25).

Esses estudantes demonstraram uma notável aptidão para influenciar e orientar seus colegas, promovendo um ambiente de aprendizado harmonioso e eficaz. A inteligência interpessoal, portanto, revelou-se um componente crucial no desenvolvimento das habilidades sociais e colaborativas, essenciais para o crescimento pessoal e acadêmico.

g) **Inteligência intrapessoal:** Através desta forma específica de inteligência, as pessoas são habilitadas a um profundo autoconhecimento, permitindo uma análise abrangente de sentimentos, ideias, sonhos e emoções. Esta inteligência é voltada para o interior de cada indivíduo, capacitando-os a reconhecer limites e medos, e a direcioná-los para soluções apropriadas.

Ademais, pelo caráter intrínseco e pessoal desta inteligência, pudemos identificar sua presença nos estudantes durante o desenvolvimento da pesquisa, em comparação com outras inteligências. Os comportamentos dos estudantes foram meticulosamente observados e se manifestaram de forma evidente através das expressões linguísticas e musicais: *nossa professora eu gostei de aprender dessa maneira porque eu descobri que consigo inventar música; e eu descobri que sou bom em Matemática.*

Sob essa perspectiva, Smole (1999, p. 26) salienta que, ao desenvolver essa inteligência, a criança é capacitada para autoavaliação e, além disso, para uma compreensão mais profunda de suas próprias potencialidades. Essa habilidade permite que a criança reconheça suas forças e áreas a serem aprimoradas, facilitando o desenvolvimento pessoal e acadêmico. Além disso, essa capacidade de autocompreensão promove uma atitude mais crítica e reflexiva, essencial para a construção de um aprendizado contínuo e autônomo: “consciente dos próprios sentimentos; tem um senso do eu bastante desenvolvido; é motivado e possui metas próprias; estabelece e percebe um sistema de valores éticos; trabalha de modo independente; deseja ser diferente da tendência geral; possui 'intuição'; em consciência de seus limites e possibilidades”.

Ao enfatizar as contribuições de Howard Gardner para a Educação, destaca-se que o autor desconstrói a crença tradicional de que, para que um indivíduo seja considerado inteligente, ele deve necessariamente dominar assuntos relacionados à linguística e à lógica matemática, ou seja, possuir um alto Quociente de Inteligência (Q.I.). Esta perspectiva é desafiada e amplamente refutada quando o autor introduz a teoria das inteligências múltiplas.

Durante longo tempo, a concepção dominante de inteligência foi - e em muitos casos ainda é - a de algo que podia ser medido. Por essa ótica, seria possível quantificar a inteligência por meio de testes especialmente preparados para isso. Tais testes, baseados em questões lógico-matemáticas e linguísticas, tinham por função medir quanta inteligência uma pessoa possuía, ou seja, o quociente de inteligência - o conhecido Q.I. -, que identificaria sua capacidade intelectual (Smole, 1999, p.6).

De acordo com esta teoria, cada ser humano possui um conjunto diversificado de forças cognitivas e modos de aprendizagem únicos e diferenciados. Gardner defende a ideia de que a inteligência não é monolítica, mas sim multifacetada, abrangendo uma variedade de competências que vão além do âmbito linguístico e lógico-matemático. Nessa perspectiva Smole (1999, p.16 apud Gardner, 1999) aponta que: “Esses aspectos jamais poderão ser medidos ou padronizados e são desenvolvidos em uma combinação entre fatores biológicos, culturais, sociais e tecnológicos, ao longo de toda a vida de cada pessoa”.

Cada indivíduo, portanto, apresenta diferentes combinações de habilidades e estilos de aprendizagem que são igualmente válidos e importantes para o desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Ao reconhecer estas múltiplas inteligências, Gardner promove uma visão mais inclusiva e holística da educação, onde o objetivo é valorizar e potencializar as capacidades individuais de cada estudante. Diante desse exposto, Gardner (2000, p.78-79): [...] há o potencial [...] para se envolver com preocupações transcendentais, uma capacidade que pode ser despertada e desenvolvida sob determinadas circunstâncias (GARDNER, 2000, p. 78-79).

Assim, ele redefine o conceito de inteligência, convidando educadores e pesquisadores a considerar uma abordagem mais ampla e diversificada na avaliação e no desenvolvimento das habilidades humanas.

Uma instituição educacional que adote a teoria das inteligências múltiplas de Gardner deve ter como objetivo primordial o desenvolvimento integral das diversas inteligências. Além disso, deve empenhar-se em proporcionar aos indivíduos os meios necessários para que alcancem uma harmoniosa integração de suas competências em variados aspectos de suas vidas.

Os resultados desta pesquisa demonstram que a MEM oportuniza o estudante a capacidade de desenvolver juntamente com os colegas e professor a autonomia, ações para se comunicar, ser ouvido, pesquisar, indagar, levantar e encontrar respostas para suas dúvidas.

Dado que a turma está ciente de que este estudo foi conduzido pela professora, solicitaram que fosse registrada a opinião coletiva em relação a essa experiência. Eles desejam que suas impressões e reflexões sobre a vivência sejam formalmente documentadas, destacando os aspectos mais relevantes e as contribuições significativas desse estudo para o desenvolvimento do grupo. Essas observações incluem tanto os pontos positivos quanto as áreas que necessitam de aprimoramento, garantindo uma visão abrangente e detalhada da experiência vivenciada por todos.

Grupo Branco: *foi a melhor experiência que tivemos na escola, porque nós pudemos escolher o que queríamos estudar, além de podermos convidar nossa família para vir na escola na nossa loja comprar chás.*

Grupo Azul: *nós gostamos muito de aprender dessa maneira diferente, queremos que ano que vem a professora repita.*

Grupo Laranja: *gostamos muito porque aprendemos todos juntos.*

Grupo Marrom: *nós também gostamos igual os outros grupos já falaram.*

Grupo Rosa: *gostamos porque nunca tínhamos aprendido desse jeito, e o que mais gostamos é de misturar a Matemática com outras disciplinas, gostamos também de pesquisar igual os cientistas fazem. E quando preparamos os pacotinhos com chá foi muito legal.*

Grupo Verde: *gostamos de participar, de aprender desse jeito e de apresentar para toda escola o que aprendemos.*

Em conclusão, a docente decidiu continuar com a turma no próximo ano, quando estarão no 2º ano, com o objetivo de aprofundar as práticas de Modelagem Matemática e fomentar ainda mais o interesse e o prazer em aprender, uma vez que acredita que essa continuidade permitirá o desenvolvimento de habilidades importantes e fortalecerá o vínculo educacional, proporcionando um ambiente propício para o crescimento acadêmico e pessoal das crianças.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa ofereceu aos estudantes uma abordagem inovadora para a aprendizagem e o desenvolvimento de suas habilidades. Além disso, essa experiência também promoveu transformações significativas na própria prática pedagógica. As mudanças ocorreram não apenas no desenvolvimento das competências deles, mas também na maneira como as

atividades educativas são conduzidas, possibilitando um ambiente de ensino mais dinâmico e adaptado às necessidades dos educandos.

Inicialmente, houve receio em modificar algo já estabelecido. Contudo, ao longo da implementação da metodologia, foi-se desenvolvendo um apreço pelas diferentes etapas do processo. Além disso, aconteceu uma profunda satisfação ao perceber a empolgação das crianças em aprender de maneira inovadora. Este método não apenas despertou seu entusiasmo, mas também lhes permitiu identificar e desenvolver habilidades que muitas vezes passavam despercebidas ou eram desconhecidas para eles.

Com o decorrer da implementação de uma nova metodologia, Moraes (1997) descreve o desenvolvimento de um apreço pelas diferentes etapas do processo e a satisfação ao observar a empolgação das crianças em aprender de maneira inovadora. Além disso, o texto contrasta essa abordagem dinâmica com a realidade ainda prevalente em muitas instituições de ensino, onde métodos tradicionais perpetuam um ensino distante do processo ativo de construção do conhecimento, resultando em estudantes com dificuldades de criar, pensar criticamente e reconstruir conhecimento.

Embora quase todos percebam que o mundo ao redor está se transformando de forma contínua apresentando resultados cada vez mais preocupantes em todo o mundo e a grande maioria dos professores continua privilegiando a velha maneira como foram ensinados, reforçando o velho ensino, afastando o aprendiz do processo de construção do conhecimento que produz seres incompetentes, incapazes de criar, pensar, construir e reconstruir conhecimento (Moraes, 1997.p.16).

Diante do exposto, pode-se afirmar que adotar essa nova abordagem de ensino foi uma experiência libertadora, como se acontecesse a despedida de algo antigo para abraçar o novo. Em certa medida, foi exatamente isso que ocorreu. Hoje, aquela professora Renata que utilizava práticas pedagógicas tradicionais, da mesma forma como aprendeu, não existe mais. Não sente vergonha nem arrependimento, pois na época ensinava da maneira que considerava correta. No entanto, com essa nova versão dela mesma, sente orgulho, pois agora o processo de ensino e aprendizagem é recíproco, no qual ensina e aprende simultaneamente.

Sob essa perspectiva, a educação é compreendida como um processo de interação recíproca, onde há uma contínua troca de conhecimentos entre professor e estudante. Ambos desempenham papéis igualmente importantes na construção do aprendizado, necessitando um do outro para que ocorra um verdadeiro desenvolvimento cognitivo. O professor na função de mediação, também aprende com as experiências e percepções das crianças, enquanto os estudantes não são meros receptores passivos, mas participam ativamente da construção do conhecimento.

Essa dinâmica proporcionada pela Modelagem mostrou evidências da perspectiva colaborativa durante as práticas, isso fortalece o aprendizado, promovendo uma relação educacional mais rica e significativa, na qual todos contribuem e se beneficiam mutuamente. Dewey (1995) e seus seguidores, ao apresentarem os procedimentos de sala de aula de suas propostas, enfatizam a importância da interação na organização de pequenos grupos de resolução de problemas constituídos por estudantes que procuravam as suas próprias respostas e aprendendo os princípios democráticos, através da interação diária de uns com ou outros.

Os resultados desta pesquisa demonstram que a Modelagem na Educação Matemática oportuniza o estudante a capacidade de desenvolver juntamente com os colegas e professor a autonomia, ações para se comunicar, ser ouvido, pesquisar, indagar, levantar e encontrar respostas para suas dúvidas.

Foram realizadas diversas vivências ao longo do processo, contudo, para esta dissertação, optou-se por descrever apenas uma dentre as várias experiências desenvolvidas. As demais, que não foram detalhadas neste trabalho, serão abordadas em artigos específicos, com o propósito de destacar as aprendizagens adquiridas e valorizar as trocas de saberes promovidas por essas práticas.

Com base na vivência com a MEM, procurou-se compreender, a partir dos dados coletados, de que maneira essa metodologia de ensino, centrada no desenvolvimento das crianças, influencia a interação, as ações e o aprendizado. Foi observado como essa abordagem proporciona momentos significativos que permitem uma análise dos impactos no desenvolvimento educacional.

Ao focar nas interações entre os alunos, assim como nas ações realizadas durante as atividades, pudemos identificar progressos notáveis no aprendizado. Dessa forma, apresentamos nossas considerações e reflexões sobre a eficiência dessa metodologia.

No âmbito da aplicação da (MEM), tivemos a oportunidade de observar, através da vivência prática, uma série de aspectos significativos. As interações que ocorreram entre os diferentes grupos, entre os membros de um mesmo grupo e entre os alunos e a professora foram meticulosamente observadas e analisadas. Essas interações revelaram discursos e comportamentos repletos de nuances, evidenciando companheirismo e autocontrole. Entretanto, o mais notável foi o desenvolvimento de múltiplas inteligências. Este processo resultou em um aprendizado vasto e multifacetado, demonstrando claramente a eficácia da metodologia adotada e sua capacidade de fomentar um ambiente educativo dinâmico e enriquecedor.

A MEM tem sua origem no interesse genuíno das crianças, o que constitui um de seus grandes diferenciais. Quando um determinado assunto ou fenômeno desperta a curiosidade de uma criança, ela se sente incentivada a buscar informações, conhecer, aprender, compreender e assimilar os conceitos envolvidos. Esse processo investigativo e exploratório é profundamente motivador para o aprendizado infantil. Além disso, as ações relacionadas à MEM podem ser realizadas em pequenos grupos, o que favorece a interação e a colaboração entre os participantes. Essa abordagem coletiva não apenas enriquece a experiência de aprendizado, mas também promove habilidades sociais e cognitivas importantes, como o trabalho em equipe, a comunicação eficaz e a capacidade de resolução de problemas em conjunto. Dessa forma, a MEM se apresenta como uma metodologia pedagógica dinâmica e engajadora, que valoriza e potencializa o interesse natural das crianças pelo conhecimento.

A aplicação da MEM como prática pedagógica vai além dos conhecimentos matemáticos tradicionais, como demonstrado nesta pesquisa, e favorece a interdisciplinaridade característica da fase de alfabetização. Utilizando essa metodologia no trabalho, observamos que a participação ativa e o interesse dos estudantes promoveram o desenvolvimento de inteligências múltiplas. Essas incluem a interação efetiva entre os alunos, a socialização, a comunicação aprimorada, além de um aprendizado mais profundo e autônomo. Essa abordagem metodológica revelou-se essencial para estimular não apenas o conhecimento matemático, mas também habilidades sociais e cognitivas, reforçando a autonomia dos estudantes e a capacidade de trabalhar colaborativamente.

A interação entre os participantes, sejam professores ou estudantes, revelou-se como um elemento fundamental para potencializar o desenvolvimento das atividades e das aprendizagens. Essa interação não se restringe apenas ao conteúdo matemático, mas também abrange outros aspectos não matemáticos que estão intrinsecamente relacionados ao desenvolvimento de um determinado tema. Tal abordagem promove o desenvolvimento de ações que favorecem significativamente o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes. Dessa forma, o processo educacional torna-se mais dinâmico e enriquecedor, contribuindo para a formação de um desenvolvimento amplo dos alunos e incentivando a colaboração e a troca de conhecimentos entre todos os envolvidos. A participação ativa e o engajamento de todos são essenciais para criar um ambiente de aprendizado onde o crescimento intelectual e pessoal é constantemente estimulado, resultando em um ensino mais efetivo e abrangente.

Nesse contexto, áreas como a filosofia, a sociologia, a psicologia, a antropologia e a língua materna desempenharam papéis importantes, contribuindo com suas particularidades e conhecimentos específicos. A filosofia, por exemplo, forneceu subsídios para a reflexão crítica

e a formulação de questões fundamentais sobre o ensino e a prática Matemática, enquanto a sociologia permitiu compreender os fenômenos sociais que influenciam e são influenciados pela educação. A psicologia, por sua vez, ofereceu conhecimentos sobre os processos cognitivos e emocionais envolvidos no aprendizado, ajudando a adaptar as estratégias pedagógicas às necessidades da professora e estudantes.

Além disso, a antropologia enriqueceu a proposta interdisciplinar ao explorar as práticas culturais e os contextos históricos que impactam o ensino da Matemática, enquanto a língua materna desempenha um papel crucial na mediação do conhecimento, possibilitando a comunicação efetiva e a interpretação dos conceitos matemáticos. Dessa maneira, a integração dessas áreas do conhecimento ampliou as possibilidades de abordagem pedagógica, promovendo uma educação mais inclusiva e adaptada às realidades vivenciadas pelos estudantes.

Assim, a visão interdisciplinar apresentada por Burak (2010) evidencia a importância de uma abordagem educacional que transcenda os limites tradicionais da Matemática, incorporando contribuições de outras disciplinas para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Essa perspectiva não apenas fortaleceu o conhecimento matemático, mas também desenvolveu nos estudantes competências transversais e habilidades críticas necessárias para compreender e interagir com o mundo de forma mais ampla e conectada.

Diante da vivência com a MEM buscou-se, nessa perspectiva, compreender a partir dos dados coletados, como esta metodologia de ensino com enfoque nos estudantes favorece interação, ações e aprendizagens que podem ser relacionadas às inteligências múltiplas descritas por Gardner, visto que ela proporciona esses momentos apresentados em nossas colocações.

REFERÊNCIAS:

- ABBEG, A. V. **Modelagem matemática com crianças de 5 e 6 anos no município de Pinhais – PR**. 2019. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Teoria e Prática de Ensino) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- ABDANUR, P. **Modelagem matemática: uma metodologia alternativa de ensino**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.
- ALMEIDA, A. R.; MORAIS, P. A. O processo de ensino e aprendizagem na perspectiva da didática e da psicologia da educação. **Caderno de Diálogos**, v. 4, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.faculdefamart.edu.br/index.php/cadernodedialogos/issue/view/17>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática no ensino fundamental**. Blumenau: Editora da FURB, 2014.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática e implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. 3. ed. Blumenau: Edifurb, 2007.
- BOGDAN, R.; BIKLEN. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Editora Porto, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental)**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 6 de jun. de 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório SAEB 2019**. Brasília, DF: Inep, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_1.pdf. Acesso em: 6 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro Didático – PNLD**. Brasília: MEC, 2010.
- BRINER, R. B.; DENYER, D. **Systematic review and evidence synthesis as a practice and scholarship tool**. In: ROUSSEAU, D. M. (Ed.). **Handbook of evidence-based management: companies, classrooms, and research**. New York: Oxford University Press, 2012.

BURAK, D. Modelagem matemática e a sala de aula. **Anais do Encontro Paranaense da Modelagem na Educação Matemática**. Londrina, PR, Brasil, 1, 2004.

BURAK, D. *A pesquisa e a prática de modelagem matemática sob o ponto de vista de uma concepção de educação matemática*. In: **ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EPMEM**, 4., 2010, Maringá. *Modelagem matemática: perspectivas interdisciplinares para o ensino e aprendizagem de matemática*. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2010. v. 1, p. 1–15.

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

BURAK, D.; HUF, F. S.; DOS REIS SANTOS ZONTINI, L.; MARTINS, M. A. **Modelagem na educação matemática**: aproximações com educação matemática de Higginson e os paradigmas emergentes e da complexidade. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 17, n. 45, p. 1–20, 26 mar. 2024.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Educação matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza**. *Acta Scientiae*, v. 10, p. 93–106, 2008.

BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T. E. (Orgs.). **Educação matemática**. Curitiba: Editora CRV, 2010.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2012.

CANAL, P. et al. **Investigar en la escuela**: elementos para la enseñanza alternativa. Sevilla: Díada Editorial SL, 1997.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 2006.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**: evolução e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 16, n. 2, Universidade do Minho: Braga, 2003.

CRESWELL, W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Porto Alegre: Penso, 2014.

DANYLUK, O. **Alfabetização matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. 5. ed. Porto Alegre: Passo Fundo, 2015.

DANYLUK, O. S. **Um estudo sobre o significado da alfabetização matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1988.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, I. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Apresentando a investigação científica**. In: FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FLICK, U. **Pesquisa qualitativa e quantitativa**. In: FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. cap. 3, p. 39–49.

FONTANIVE, N.; KLEIN, R. **Análise: o que o Saeb revelou sobre os efeitos da Covid-19 na educação**. Disponível em: <https://observatorio.movimentopelabase.org.br/analise-o-que-o-saeb-revelou-sobre-os-efeitos-da-covid-19-na-educacao/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

GARDNER, H. **Inteligência: um conceito reformulado**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000. 348p.

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

GONÇALVES, J. A. **Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: indícios de uma proposta interdisciplinar**. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

HORN, C. A. **A aprendizagem de matemática em atividades de modelagem**. 2018.

JOCOSKI, J. **Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades para o ensino de matemática**. 2020. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

JUNIOR, J. F. C. et al. A importância de um ambiente de aprendizagem positivo e eficaz para os alunos. **REBENA – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 324–341, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

KAMII, C. **A criança e o número**. Tradução de Regina de Assis. 36. ed. Campinas: Papirus, 2008.

KAVIATKOVSKI, M. A. C. **A modelagem matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG, 2012.

KAVIATKOVSKI, M. A. C. **As práticas de modelagem matemática no âmbito do ensino fundamental: um olhar a partir de relatos de experiência**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.

KINDEL, D. S.; OLIVEIRA, R. **O uso de materiais manipuláveis na alfabetização matemática**. In: MAIA, M. G. B.; BRIÃO, G. F. (Orgs.). **Alfabetização matemática: perspectivas atuais**. Curitiba: CRV, 2017.

KLÜBER, T. E. **Modelagem matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino**. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Orgs.). **Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações** [online]. 2. ed. rev. ampl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 41–58. ISBN 978-85-7798-232-5.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. **Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas.** Educação Matemática e Pesquisa, v. 10, n. 1, p. 17–34, 2008.

LIBÂNEO, J. C. O processo de ensino na escola. São Paulo: Cortez, 1994. p. 77-118.

LIBÂNEO, J. C. Os métodos de ensino. São Paulo: Cortez, 1994. p. 149-176.

LIBÂNEO, J. C. A avaliação escolar. São Paulo: Cortez, 1994. p. 195-220.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

LOVO, E. S. **Modelagem matemática e avaliação: uma proposta de trabalho com professores dos anos iniciais do ensino fundamental.** 2020. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

MACHADO, S. R. C. **Percepções da modelagem matemática nos anos iniciais.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MARQUES, R. A. **Professoras dos ciclos iniciais do ensino fundamental: a compreensão de si mesmas como educadoras matemáticas.** 2004.

MENEZES, P. M. de. **Modelagem matemática na escola básica: caracterização do conhecimento matemático aprendido com modelagem.** 2017.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios.** 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 198 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** Campinas: Papirus, 1997. p. 16.
NUNES, N. C. R. **Resenha do livro Inteligência: um conceito reformulado, de Howard Gardner.** Administração (São Paulo), v. 15, n. 4, p. 861, 2014.

RIUS, E. B. **Educación matemática: uma reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología.** Educación Matemática, México: Iberoamérica, v. 1, n. 2, p. 28–42, ago. 1989.
ROSA, M.; OREY, D. C. A dimensão crítica da modelagem matemática: ensinando para a eficiência sócio-crítica. **Revista Horizontes**, v. 25, n. 2, p. 197–206, jul./dez. 2007.

SCHMITT, A. L. F. **Modelagem matemática no ensino fundamental: interesse em aprender matemática.** 2010.

SCHRENK, M. J. **Tomada de consciência em atividades de modelagem matemática no ensino fundamental.** 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2020.

SILVA, A. J. da. **A modelagem matemática na prática docente do ensino fundamental.** 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.

SMOLE, K. C. S. **Múltiplas inteligências na prática escolar**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 1999. 80 p. (n. 1). ISSN 1517-2341.

SOUZA, E. G. **Modelagem matemática no contexto dos ciclos de formação**. 2007.

TORTOLA, E. **Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. 304 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ZANELLA, M. S. **Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com alunos alemães e brasileiros**. 2016. 274 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

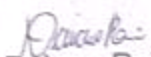
Termo da Escola participante

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMEIRA
ESCOLA MUNICIPAL DO CAMPO PROFESSORA LEONOR SANTOS
EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL
Faxinal dos Quartins, Palmeira Pr
CEP: 84130-000; Telefone: 042 999429340**

CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Declaramos para os devidos fins que a realização da pesquisa intitulada: “MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: AÇÕES, INTERAÇÕES APRENDIZAGENS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA”, realizada por Renata Denise de Andrade Kuczirca, RG 10.435.850-0, discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, nas dependências da Escola Municipal do Campo Professora Leonor Santos, orientada pelo Professor Dr. Dionísio Burak e Co orientador Professor Dr. João Carlos P. de Moraes, está autorizada mediante entrega de Parecer do Parecer do Comitê de Ética da Universidade Estadual de Ponta Grossa- Paraná.

Palmeira, 15 de julho de 2023.


Daiane Rain
Diretora
Dec. 11.072/2017 de 07/03/2017

Daiane Rain
Diretora