



**LUCÉLIA DE SOUZA ANDRADE**

**AS CONCEPÇÕES DE DOCENTES ACERCA DA  
MODELAGEM MATEMÁTICA**

**LAVRAS – MG  
2023**

**LUCÉLIA DE SOUZA ANDRADE**

**AS CONCEPÇÕES DE DOCENTES ACERCA DA MODELAGEM MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática, área de concentração em Práticas Pedagógicas e Formação Docente, para a obtenção do título de Mestre.

Profa. Dra. Amanda Castro Oliveira  
Orientadora

**LAVRAS – MG  
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Andrade, Lucélia de Souza.

As Concepções de Docentes Acerca da Modelagem  
Matemática / Lucélia de Souza Andrade. - 2022.

84 p.

Orientador(a): Amanda Castro Oliveira.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de  
Lavras, 2022.

Bibliografia.

1. Modelagem Matemática. 2. Educação Matemática. 3. Prática  
Docente. I. Oliveira, Amanda Castro. II. Título.

**LUCÉLIA DE SOUZA ANDRADE**

**AS CONCEPÇÕES DE DOCENTES ACERCA DA MODELAGEM MATEMÁTICA**

**TEACHERS' CONCEPTIONS ABOUT THE MATHEMATICAL MODELING**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática, área de concentração em Práticas Pedagógicas e Formação Docente, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA 30 de junho de 2022.  
Dra. Amanda Castro Oliveira UFLA  
Dra. Isabel de Sousa Amorim UEMG  
Dr. Antônio Marcelo Martins Maciel UFLA

Profa. Dra. Amanda Castro Oliveira  
Orientadora

**LAVRAS – MG  
2023**

*Dedico este trabalho ao meu bebê arco-íris, Lucas Gabriel, que  
deu um sentido especial a minha existência e me ensinou o  
verdadeiro significado da palavra AMOR.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus que me deu forças e sabedoria para continuar quando tudo parecia estar perdido.

Aos meus pais, Lúcia e Célio, por iluminar meu caminho do começo ao fim. Não há palavras para agradecer tudo o que vocês fizeram e fazem por mim.

Ao meu companheiro, Lauro, que sempre compreendeu minhas metas e os momentos em que estive ausente, por estar sempre ao meu lado.

Aos meus irmãos, Álvaro, Lígia e Lucimara, pelo companheirismo.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Amanda Castro Oliveira, por toda paciência, incentivo, por ter acreditado em mim até quando eu não acreditava; obrigada do fundo do meu coração.

A “rede de apoio”, que se formou à minha volta, para que eu conseguisse concluir o mestrado, a todos e todas que por várias vezes zelaram pelo meu filho nos momentos em que eu tive que me ausentar, sem vocês eu não teria conseguido.

À minha amada sobrinha Maria Alice, que é uma flor em minha jornada.

Às minhas afilhadas, Ana Alícia e Helena Machado, ao meu afilhado Álvaro Nunes, por serem luzes no meu caminho, a dinda ama vocês.

À Professora Dra. Ana Paula dos Santos Malheiros por ter feito parte da minha banca de qualificação.

Ao Professor Dr. Antônio Marcelo Martins Maciel por ter aceitado participar da minha banca de qualificação e da banca de defesa. Agradeço pela leitura cuidadosa e pelas importantes contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa.

Também agradeço à Prof.<sup>a</sup> Dra. Isabel de Sousa Amorim por ter aceitado gentilmente participar da minha banca de defesa.

Às Professoras Dra. Rosana Maria Mendes e Dra. Viviane Cristina Almada de Oliveira pela disponibilidade.

Aos colegas do curso, que tanto me ajudaram nesta caminhada, em especial ao Anderson, Grazi e Nilvana, obrigada pela troca de experiências.

Sou grata à secretária do programa, Josiane Cristina Pinto de Oliveira, que sempre se prontificou a me ajudar nas minhas solicitações.

As e aos participantes do curso de formação “Modelagem Matemática na Educação Integral: desafios e possibilidades” que possibilitaram a constituição dos dados da pesquisa.

À Tamara que teve presença significativa em minha caminhada.

À toda equipe da Escola Estadual de Macuco de Minas.

Muito obrigada a todos!

*“A inspiração existe, mas ela precisa te encontrar trabalhando”*

*Pablo Picasso.*



## RESUMO

A Modelagem Matemática é uma forma de educar matematicamente que busca relacionar o que é aprendido na sala de aula com o cotidiano dos estudantes. Esta pesquisa tem como objetivo geral identificar algumas percepções que docentes atribuem às possibilidades da Modelagem Matemática em seus Campos de Integração Curriculares. Os objetivos específicos são: A). Identificar algumas percepções de docentes sobre o que é a Modelagem Matemática. B). Avaliar as principais contribuições que os módulos formativos de um curso sobre Modelagem Matemática poderão oferecer às professoras e aos professores em termos de reconstrução de suas práticas. Nessa perspectiva, busca-se responder à questão de investigação: “Que percepções docentes atribuem às possibilidades de desenvolver estratégias da Modelagem Matemática com suas turmas? ”. A pesquisa foi realizada com enfoque qualitativo. Os dados da pesquisa foram constituídos a partir das transcrições dos diálogos estabelecidos durante os módulos formativos do curso “Modelagem Matemática na Educação Integral: desafios e possibilidades”, dois questionários, uma nuvem de palavras e as anotações do diário de campo da pesquisadora. A análise dos dados foi inspirada na análise de conteúdo. Identificamos duas categorias: Reflexões sobre as Perspectivas e Concepções sobre a Modelagem Matemática e Reflexões acerca de assuntos que podem influenciar a Prática Docente. Ao final deste trabalho, concluímos que a Modelagem Matemática pode ser relacionada com a realidade do aluno. Além disso, identificamos que ela pode contribuir para despertar o senso crítico dos e das estudantes e pode estar ligada a temas transversais. Salientamos também, a perspectiva de que os participantes identificaram a Modelagem como uma alternativa possível de ser trabalhada.

**Palavras-chaves:** Modelagem Matemática. Educação Matemática. Prática Docente.

## ABSTRACT

Mathematical Modeling is a way of teaching mathematically that seeks to relate what is learned in the classroom with the daily lives of students. The main goal of this research is to understand perceptions that teachers attribute to the possibilities of Mathematical Modeling in their Curricular Integration Fields; The specific goals are: a) Understanding teachers' perception of what Mathematical Modeling is. b) Evaluate the main contributions that the formative modules of a course on Mathematical Modeling can offer to teachers in terms of reconstructing their practices. From this perspective, we seek to answer the research question: "What perceptions do teachers attribute to the possibilities of developing Mathematical Modeling strategies with their classes? ". The research was carried out with a qualitative approach. The research data were constituted from the transcripts of the dialogues established during the Formative Modules of the Mathematical Modeling in full time Education Course: challenges and possibilities, two questionnaires, a cloud of words and the researcher's field diary notes. Data analysis was inspired by Content Analysis. We identified two categories: Reflections on Perspectives and Conceptions on Mathematical Modeling and Reflections on issues that may influence Teaching Practice. At the end, I conclude that Mathematical Modeling can be related to the student's reality and I identified that it can contribute to awaken the students' critical sense. Besides that, it can be linked to transversal themes. We also emphasize the perspective that the participants identified Modeling as a possible alternative of be worked on.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Mathematics Education. Teaching Practice.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A constituição dos dados.....	36
Figura 2 – Folder de divulgação .....	39
Figura 3 – O Medo da Matemática.....	56
Figura 4 – Nuvem de palavras.....	61
Figura 5 – Logomarcas criadas pelos estudantes do 3º ano do Ensino Médio .....	80
Figura 6 – Planificação RRP .....	81

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Embalagens utilizadas no curso.....	78
Imagem 2 – Pesquisa de opinião .....	81
Imagem 3 – Embalagens produzidas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio.....	82

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Participantes da pesquisa .....	37
Quadro 2 – Cronograma do curso .....	40
Quadro 3 – Códigos para a Transcrição .....	47
Quadro 4 – Unidades de Registro (Temas Iniciais).....	48
Quadro 5 – Eixos temáticos da pesquisa .....	49
Quadro 6 – Categorias de Análise .....	50
Quadro 7 – Cronograma do curso .....	82

## **LISTA DE SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CIAC's	Centros Integrados de Atendimento à Criança
CIEP's	Centros Integrados de Educação Pública
EI	Educação Integral
MG	Minas Gerais
MM	Modelagem Matemática
PATI	Projeto Aluno de Tempo Integral
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
PET's	Planos de Estudos Tutorados
PROETI	Programa em Tempo Integral
PPGCEM Matemática	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
UFLA	Universidade Federal de Lavras

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>ASPECTOS INTRODUTÓRIOS</b> .....	16
<b>1.1</b>	<b>Do ensino remoto à proposta da pesquisa</b> .....	18
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	21
<b>2.1</b>	<b>Modelagem Matemática: Brevíssimo Contexto Histórico e Caracterização</b> .....	21
<b>2.2</b>	<b>Contribuições do Ensino e Aprendizagem por meio da Modelagem Matemática</b> .....	25
<b>2.3</b>	<b>Formação dos professores para a Modelagem Matemática</b> .....	29
<b>2.4</b>	<b>Educação Integral: Contexto Histórico e perspectivas</b> .....	32
<b>3</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	35
<b>3.1</b>	<b>O enfoque qualitativo</b> .....	35
<b>3.2</b>	<b>A constituição dos dados</b> .....	35
<b>3.3</b>	<b>Participantes da Pesquisa</b> .....	37
<b>3.4</b>	<b>O Curso “Modelagem Matemática na Educação Integral Desafios e possibilidades”</b> .....	38
<b>3.4.1</b>	<b>Módulo 1</b> .....	43
<b>3.4.2</b>	<b>Módulo 2</b> .....	44
<b>3.4.3</b>	<b>Módulo 3</b> .....	44
<b>3.4.4</b>	<b>Módulo 4</b> .....	45
<b>3.4.5</b>	<b>Módulo 5</b> .....	45
<b>3.4.6</b>	<b>Módulo 6</b> .....	45
<b>3.5</b>	<b>Análise dos Dados</b> .....	46
<b>3.6</b>	<b>Organização dos Dados</b> .....	47
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	51
<b>4.1</b>	<b>Reflexões sobre as Concepções sobre a Modelagem Matemática</b> .....	51
<b>4.1.1</b>	<b>Primeiras Perspectivas e Concepções</b> .....	53
<b>4.1.2</b>	<b>Nuvem de palavras; uma metodologia alternativa</b> .....	60
<b>4.2</b>	<b>Perspectivas e Concepções finais</b> .....	62
<b>4.3</b>	<b>Reflexões acerca de assuntos que podem influenciar a prática docente.</b> .....	64
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	70
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	72
	<b>APÊNDICES</b> .....	77
	<b>Apêndice 1- Mensagem enviada ao canal “Fale Conosco” e resposta obtida</b> .....	77

<b>Apêndice 2 – Atividade apresentada para os(as) participantes no terceiro módulo formativo .....</b>	<b>78</b>
<b>Apêndice 3 – Material de apoio.....</b>	<b>79</b>



## 1 ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

Inicialmente nessa seção por se referir a minha motivação como pesquisadora, usarei a primeira pessoa do singular. Nos tópicos seguintes escreverei na primeira pessoa do plural por incluir minha orientadora e outras pessoas que contribuíram com o desenvolvimento da pesquisa, como por exemplo, as professoras e professores e os textos teóricos escritos por pesquisadoras e pesquisadores dedicados ao tema. Deste modo, é válido ressaltar que esta pesquisa é resultado das minhas inquietações enquanto discente de escola pública e professora relacionadas à minha vida docente. Para tanto, daqui em diante, irei expor o precursor motivador que me tocou para a realização desta pesquisa

Inicialmente, em uma das reuniões de orientação, a minha orientadora me indagou sobre uma questão aparentemente simples, que, no entanto, é bastante profunda: “Quando você se tornou professora?”. Aquela pergunta me tocou profundamente, por isso, fiquei pensando sobre a resposta por um período. Ao refletir sobre esta questão e sem respostas concretas naquele momento, hoje, tenho a constatação de que eu me tornar professora não se deu ao acaso. Pelo contrário, isto se reflete a partir das minhas experiências enquanto discente na educação básica, a partir dos reflexos das boas experiências docentes que evidenciei por parte dos meus professores e professoras. Por meio deste processo, escolhi a docência, tendo em vista o meu interesse em contribuir com o campo educacional, especialmente, com uma aprendizagem crítica e significativa para meus alunos.

Deste modo, tais experiências ao longo da minha educação básica culminaram na minha escolha profissional, especificamente, Licenciatura em Matemática, tendo em vista meu grande interesse pela área. Ao concluir o Ensino Médio, optei por realizar o processo seletivo na Universidade Federal de Lavras (UFLA) para concorrer ao curso de Matemática, através do vestibular. Ao ser aprovada, tive a oportunidade de participar de programas como o “Programa de Apoio ao Primeiro Projeto para Professores”, no qual a perspectiva se deu sobre a valorização do trabalho docente e o “Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica”, que tem a intenção de proporcionar experiências no campo científico para estudantes da graduação. Em ambos projetos desenvolvi trabalhos voltados<sup>1</sup> para a educação matemática. Durante o desenvolvimento deles, tive uma percepção da Matemática diferente da que tinha no Ensino Médio.

---

<sup>1</sup> A título de exemplificação, um dos trabalhos desenvolvidos foi o Portfólio de Atividades de Iniciação: Elaboração de Materiais Manipulativos.

A partir destas experiências comecei a lecionar em 2009 ao substituir uma professora que havia tirado licença em uma escola de educação básica. A experiência de se estar em uma sala de aula é uma das coisas mais gratificantes, especialmente por manter um contato mais próximo com os estudantes e por mediar o processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, no ano de 2011 fui aprovada em um concurso público, porém se assumisse o cargo não conseguiria concluir minha graduação, assim, optei por seguir adiante e realizar o meu sonho de concluir a licenciatura em Matemática.

Na esteira de experiências docentes, no ano de 2013 tive a minha primeira experiência com a Educação Integral. Nesta época, a modalidade era conhecida como “Programa em Tempo Integral (PROETI)”. A Educação Integral Integrada é compreendida como ações advindas de práticas pedagógicas de outras áreas curriculares, como por exemplo, através do esporte, artes plásticas, dança, música, teatro, informática, dentre outras, as quais se desenvolvem a partir da ampliação da jornada escolar.

Diante dos desafios da Educação Integral Integrada, surge a possibilidade da Modelagem Matemática. O pensamento nessa direção teve início em 2019, ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de <sup>2</sup>Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Lavras. Quando cursei a disciplina de Metodologia de Pesquisa, ao realizar um trabalho para esta, pude perceber por meio da leitura de uma dissertação,<sup>3</sup> que a Modelagem Matemática poderia proporcionar aos alunos e alunas um outro olhar sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática. Isto me remeteu simultaneamente aos meus tempos de estudante da educação básica, que ao indagar sobre a aplicabilidade de um determinado conteúdo ficava sem resposta. E posteriormente a minha prática e ao anseio de que os meus e minhas estudantes não ficassem sem as mesmas respostas que um dia eu fiquei.

Nos anos que atuei na modalidade integral, sentia uma “dificuldade” em relação ao que se trabalhar e de que forma trabalhar, pois diferente do ensino regular, não temos um “livro texto”. Entendo que esse não é um “problema”, mas sim uma possibilidade de se trabalhar Modelagem Matemática na Educação Integral.

Em meados de 2019 houve uma reformulação na proposta da Educação Integral Integrada da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. Lidei com essa mudança no ano de 2020, na escola que eu lecionava, onde o tempo integral foi incorporado à matriz pedagógica.

---

<sup>2</sup> O Programa em Tempo Integral (PROETI) se refere a Educação Integral em Minas Gerais.

<sup>3</sup> A dissertação é intitulada: A produção matemática dos alunos em um ambiente de modelagem, de autoria de Ana Paula dos Santos Malheiros (2004).

No segundo semestre do curso, surgiu a possibilidade de participar de um grupo de estudos sobre Modelagem na perspectiva da Educação Matemática Crítica. A participação incluía a leitura de livros sobre o assunto, dentre os quais destaco o de Ole Skovsmose (2001). Para o autor, a educação matemática apresenta diferentes funções socioeconômicas. Esta leitura tornou possível perceber que a Educação Matemática Crítica proporciona às alunas, alunos e às professoras e professores a compreensão do desenvolvimento pedagógico através do diálogo, promovendo a democratização do saber.

Fortalecendo essa perspectiva, no terceiro semestre, cursei a disciplina Modelagem em Educação Matemática. Dentre as várias leituras destaco: “Modelagem na Educação Matemática”, de autoria de João Frederico da Costa de Azevedo Meyer, Ademir Donizeti Caldeira, Ana Paula dos Santos Malheiros (2013), que me mostrou que é possível refletir sobre a Modelagem e suas relações com a Educação Matemática.

Deste modo, pensando nas contribuições de outros trabalhos para fundamentar esta pesquisa e também as minhas reflexões, investi esforços investigativos em trabalhos acadêmicos que tivessem como foco a Modelagem Matemática. Neste cenário, a pesquisa se insere pelas contribuições da Modelagem Matemática na perspectiva de Educação Matemática como possibilidade pedagógica nas práticas das professoras e dos professores, sendo esta uma escolha que pode contribuir sobre a compreensão do tema, assim como, favorecer o ensino e aprendizagem de matemática no contexto da Educação Básica.

Assim encerro o tópico motivacional e apresento, a seguir, o tópico sobre o ensino remoto.

### **1.1 Do ensino remoto à proposta da pesquisa**

O ano de 2020 foi marcado por grandes mudanças no modo de ser, estar e viver em sociedade. Desde meados de janeiro daquele ano, o mundo foi sendo acometido pela proliferação e circulação de um vírus altamente perigoso e contagioso denominado pelos cientistas de SARS-CoV-2. Tratava-se de um vírus que foi capaz de provocar uma pandemia mundial, sendo este um marco histórico neste século.

Diante da situação de pandemia, o Governo Federal brasileiro, em conjunto com os estados e os municípios, desenvolveu estratégias para a contenção da circulação do vírus, por meio de documentos legais, como decretos, leis e resoluções que se dispunham sobre as normas de higiene, de distanciamento social e, sobretudo, sobre o funcionamento dos setores sociais, dentre eles, as instituições educacionais da Educação Básica.

Diante disso, a rede estadual de educação de Minas Gerais adotou o modelo de ensino denominado “Ensino Remoto Emergencial”, estratégia esta que possibilitou o retorno das aulas de forma remota. Neste modelo de ensino, a mediação docente com os discentes ocorreu por meio dos ambientes virtuais, sendo de responsabilidade de cada Estado, município e de cada escola, orientar como se daria o desenvolvimento dos ambientes de aprendizagem.

No ano de 2020 nas escolas da rede estadual de Minas Gerais, foram implementados os Planos de Estudos Tutorados (PETs), que funcionaram como uma espécie de cartilha, que continha os componentes curriculares referentes a cada nível de ensino. Cada componente curricular dispunha de um acervo de atividades temáticas que deveriam ser resolvidas pelos estudantes. Contudo, vale salientar que as escolas e docentes possuíam certa autonomia para organizarem a melhor forma de construírem o processo de ensino e aprendizagem com as e os estudantes, mas, respeitando as orientações advindas dos PETs.

No ano de 2021 os PETs corresponderam a 60% da carga horária, os outros 40% foram equivalentes às atividades complementares elaboradas por docentes que assumiram o papel de autoria, autonomia e criticidade para transgredir os limites impostos pelo contexto vivenciado.

Deste modo, uma das alternativas para suprimir tais limitações poderia ser a contínua busca pela própria formação e aprimoramento de suas práticas de ensino. Como professora do Campo Curricular Integrador do Laboratório de Matemática<sup>4</sup> e de Matemática, percebo na Modelagem Matemática um caminho construtivo para formar as e os docentes com que atuo e troco experiências cotidianamente. Para tanto, é necessário enfatizar o significado de Modelagem Matemática, que para Barbosa (2009, p. 1), “significa a abordagem de situações do dia a dia ou das ciências (Biologia, Economia, Física etc.) por meio da Matemática”.

Também nesta perspectiva de construir uma significação para a Modelagem Matemática, complementando Barbosa (2009), Vargas e Bisognin (2019), indicam que a Modelagem Matemática pode ser considerada como uma abordagem metodológica que tem como objetivo promover o ensino aos alunos no processo de compreensão do mundo real, a partir das suas experiências vivenciais.

Contudo, vale ressaltar que, para além do ensino de produção e compreensão dos modelos matemáticos (VARGAS; BISOGNIN, 2019; FORNER; MALHEIROS, 2018), e de outros campos do saber (VARGAS; BISOGNIN, 2019 apud BLUM; NISS), a Modelagem Matemática contribui com o “[...] desenvolvimento do olhar crítico para os modelos matemáticos e o papel que eles podem ter na sociedade e nas ciências” (FORNER;

---

<sup>4</sup> No ano de 2020 eu lecionava o Campo de Integração Curricular “Laboratório de Matemática”.

MALHEIROS, 2018, p. 63).

A partir do exposto e, tendo como tema de pesquisa a Modelagem Matemática, especialmente na formação continuada de professores, esta pesquisa busca compreender as percepções que docentes atribuem às possibilidades da Modelagem Matemática em seus Campos de Integração. Pretende-se também responder à seguinte questão: “**Que percepção docentes atribuem às possibilidades de desenvolver a Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas?**” Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) Compreender a percepção de docentes sobre o que é a Modelagem Matemática;
- b) Avaliar as principais contribuições que os módulos formativos poderão ofertar aos professores e às professoras em termos de reconstruir suas práticas.

Para dar continuidade a esta pesquisa, apresentaremos a estrutura desta dissertação.

Na seção 2, apresentaremos a **fundamentação teórica**, momento em que abordamos a Modelagem Matemática e seu contexto histórico; a importância de formar professoras e professores a partir da perspectiva sociocrítica; a formação de estudantes, sobre como eles se apropriam dessa abordagem metodológica e finalizamos com o contexto histórico da Educação Integral e suas perspectivas.

Na seção 3, apresentaremos os **aspectos metodológicos**, ao passo que descreveremos a metodologia adotada na pesquisa ressaltando os caminhos percorridos para o seu desenvolvimento, como por exemplo, os procedimentos metodológicos; os instrumentos de constituição dos dados; os sujeitos da pesquisa; o produto educacional e a metodologia de análise dos dados.

Na seção 4, apresentaremos as **reflexões acerca das concepções e perspectivas da modelagem matemática** produzidas nesta pesquisa. Apresentaremos também, os resultados da categorização divididos em perspectivas, concepções iniciais e finais, e, por fim, uma nuvem de palavras.

Nas considerações finais apresentaremos nossa visão sobre os resultados obtidos e uma análise do que foi proposto para a realização do trabalho.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção, apontaremos a base teórica utilizada para a realização desta pesquisa, dividida em quatro seções: a primeira, com enfoque na Modelagem Matemática, o contexto histórico e sua caracterização. Na segunda seção apresentaremos as contribuições da Modelagem Matemática no ensino e aprendizagem. Na terceira será apresentada a importância da Modelagem Matemática na formação docente e finalizaremos com o contexto histórico da Educação Integral e suas perspectivas.

### **2.1 Modelagem Matemática: Brevíssimo Contexto Histórico e Caracterização**

Em se tratando da Matemática enquanto componente curricular desenvolvido na educação básica de ensino, essa ainda é compreendida como uma disciplina curricular de cunho tecnicista, tendo em vista que, historicamente, os seus objetos de aprendizagem foram incorporados aos processos de ensino de forma técnica/instrumental. Em outras palavras, o foco seria a aprendizagem, muitas vezes atravessada pela conhecida repetição, em detrimento do processo de ensino e aprendizagem que levasse em consideração a apropriação dos alunos sobre determinado conteúdo.

Diante deste cenário e das transformações que o mundo contemporâneo trouxe aos processos educacionais, especialmente a partir de uma vertente mais crítica, observa-se a necessidade de mudanças e de perspectivas para o processo de ensino e aprendizagem das e dos discentes por meio da Matemática, a partir daquilo que lhes sensibilizam, especialmente, a partir de seu contexto histórico, cultural e de suas vivências.

Assim, docentes, pesquisadoras e pesquisadores preocupados com este campo, especialmente no que se refere à educação, têm buscado metodologias que façam mais sentido em suas aulas, produzindo significação aos e às discentes, e, principalmente, contribuindo com a Matemática mais significativa e contextual. Como desdobramento, docentes têm tentado buscar um comprometimento com o ensino e aprendizagem por meio da Modelagem Matemática. Contudo, é válido frisar que a Modelagem Matemática não é a única possibilidade, mas uma das possibilidades. O movimento da Modelagem Matemática expandiu-se pelo Brasil como retratado por Biembengut (2009), em seu artigo para a Revista Alexandria

Esses movimentos educacionais pela Modelagem Matemática na educação influenciaram o Brasil praticamente ao mesmo tempo, com a colaboração dos professores e representantes brasileiros na comunidade internacional de

Educação Matemática. A Modelagem Matemática na educação brasileira tem como referência singulares pessoas, fundamentais no impulso e na consolidação da modelagem na Educação Matemática, tais como: Aristides C. Barreto, Ubiratan D' Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani, que iniciaram um movimento pela modelagem no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, conquistando adeptos por todo o Brasil (BIEMBENGUT, 2009, p. 8).

De acordo com Barbosa (2001), a Modelagem Matemática no âmbito escolar teve fortes influências da Matemática Aplicada podendo ser compreendida através da construção dos modelos matemáticos que são traduzidos em forma de esquemas que explicam tais modelos.

Esse autor também retrata que a Modelagem Matemática é “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (BARBOSA, 2004, p. 3). Em conformidade ele ressalta que o ambiente “é colocado aqui em termos de “convite” aos alunos” (BARBOSA, 2004, p. 6), sendo que a aceitação pode ocorrer ou não, assim o “convite faz referência a indagação e investigação” (BARBOSA, 2004, p. 6). Paulo Freire e Faundez (1998, p. 46), ressaltam que “o que o professor deveria ensinar – porque ele próprio deveria sabê-lo – seria, antes de tudo, ensinar a perguntar. Porque o início do conhecimento, repito, é perguntar. E somente a partir de perguntar é que se deve sair em busca de respostas e não o contrário.

Silveira e Caldeira (2012, p. 1022), conceituam “a perspectiva da Modelagem enquanto uma concepção de Educação Matemática”, na mesma direção os autores complementam que ao se falar de Modelagem; “Não se trata de um programa pronto e acabado, mas que pode ser construído pelos alunos com o auxílio do professor, de fora para dentro da escola, e não como, tradicionalmente, estamos acostumados a ver, somente da escola para os alunos” (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012, p. 1023).

Percebe-se que o diferencial da Modelagem Matemática no ensino consiste em potencializar os significados provenientes do mundo real, da vida cotidiana e compreendê-los a partir de uma linguagem matemática contextualizada.

Para tanto, Viecili (2006) enfatiza que o modelo matemático pode ajudar a compreender as relações que ocorrem no mundo real, através diversas perspectivas, como por exemplo, através da natureza, da sociedade, da cultura, como também, através dos próprios conteúdos curriculares. Assim, pode-se dizer que esse mundo real envolve a resolução de problemas que podem “[...] descrever, explicar e compreender partes do mundo” (VIECILI, 2006, p. 24).

Também nesta direção, Rocha (apud MERLIM, 2020), indica que a Modelagem Matemática objetiva gerar novos conhecimentos matemáticos e de outras disciplinas, através

da relação estabelecida entre os alunos com os professores, ao fomentar processos reflexivos para a resolução dos problemas que se desejam compreender e interpretar.

Assim, a Modelagem Matemática pode criar boas perspectivas de aprendizagem, tanto para as professoras e os professores, quanto para as alunas e os alunos, potencializando o ambiente de aprendizado, ao levar em consideração o contexto cotidiano como foco de aprendizagem de conceitos matemáticos (MERLIM, 2020).

Através de um processo de reflexão que envolve o seu planejamento e os significados que os e as estudantes vão dando às aprendizagens construídas, talvez seja necessário reestruturar a apreensão dos problemas cotidianos pelo mundo. Como diria Bassanezi (1994), utilizar os modelos matemáticos não deve ser compreendido apenas como uma forma de construção de conhecimento, ao contrário, espera-se que os e as estudantes se apropriem de novos modos de pensar e agir. Em outras palavras, espera-se que a Modelagem Matemática dê condições aos alunos e às alunas pensarem de forma crítica, criativa, autêntica para o mundo e com o mundo, tendo como referência o seu próprio contexto.

Por outro lado, Viacelli (2006), destaca limitadores que devem ser ultrapassados para o ensino baseado na perspectiva metodológica da Modelagem Matemática, como por exemplo, a ausência de apoio de instituições educacionais para o desenvolvimento de novas práticas, o componente desmotivacional por parte das professoras e dos professores tendo em vista as longas jornadas de trabalho, a ausência de interesse das alunas e dos alunos, associado à comportamentos indisciplinados, e, por fim, a falta de tempo necessário para a produção de projetos envolvendo esta perspectiva metodológica.

Deste modo, as limitações mencionadas trazidas por Viacelli (2006), podem ser compreendidas como aspectos limitantes<sup>5</sup> para o desenvolvimento de perspectivas de ensino e aprendizagem nos espaços escolares envolvendo a Modelagem Matemática. Perspectivas estas que tentam romper com o ensino tradicional ao trazer um outro olhar para o ensino da Matemática e de outras áreas de aprendizagem, através da Modelagem.

Uma das formas de minimizar tais problemáticas consiste no desenvolvimento da proposta de Modelagem. A este respeito, Biembengut e Hein (2000), enumeram as etapas que envolvem o processo de compreensão de um modelo matemático a partir da realidade empírica. Ainda assim, é importante enfatizar que, na sala de aula, essas etapas que serão expostas não são únicas e, talvez, se dêem de forma diferente em cada prática pedagógica. Neste sentido,

---

<sup>5</sup> Na análise dos dados, será feita uma discussão a partir das colocações dos e das participantes da pesquisa, sobre esses aspectos limitantes, apresentados por Viacelli



essas etapas são apresentadas com base nas concepções teóricas de Biembengut e Hein (2000).

A primeira etapa se refere ao reconhecimento da situação problema. Nesta etapa ocorre uma maior interação e entendimento com o tema proposto para o estudo.

Para tanto, na segunda etapa recorre-se a uma espécie de pesquisa/investigação, através de variados veículos de informações e conhecimentos, tais como, livros, revistas.

Após a pesquisa, inicia-se a etapa que consiste na elaboração de hipóteses. Após as investigações são traçadas algumas hipóteses sobre a resolução do modelo matemático.

Em seguida, inicia-se a etapa de formalização matemática do modelo, que, após receber os cuidados das etapas anteriores, permite ser instituído.

Por fim, a última etapa se desenvolve a partir das análises das possibilidades. Em outras palavras, a situação problema passa a ser estudada na tentativa de ser compreendida.

Observa-se, portanto, a existência de uma proposta de ensino comprometida não somente com a construção de conhecimento em sua forma simplesmente pura. Há o comprometimento da professora e do professor, enquanto mediador e mediadora do processo de ensino e aprendizagem, em sistematizar o desenvolvimento do projeto que deve ser seguido com coerência e que garanta adesão da turma.

Pensando nisso, a Modelagem Matemática é ainda mais potente quando estudantes não são compreendidos apenas como receptores de conhecimentos descontextualizados, mas verdadeiros autores e produtores de conhecimentos que estão se apropriando. Isto se justifica e é possível ser identificado quando os e as estudantes investem esforços investigativos para compreender a problemática que estão envolvidos, e, além disso, fazem elaborações críticas para explicar o porquê de ser dos fatos encontrados.

De acordo com Skovsmose (1990), há três conhecimentos relacionados com a Modelagem Matemática, sendo eles: o conhecimento matemático em si, o conhecimento tecnológico, que está relacionado à construção dos modelos e ao conhecimento de ordem reflexivo, que se refere à construção, aplicação e avaliação dos modelos em questão.

Observa-se, portanto, a multiplicidade dos conhecimentos que podem ser gerados quando se utiliza a modelagem enquanto perspectiva metodológica.

Barbosa (2001), referência em Modelagem, ainda pondera ao menos três possibilidades.

No primeiro caso o professor apresenta aos alunos uma situação problema, com informações necessárias para que os alunos se encarreguem de compreendê-la.

No segundo caso, o professor favorece outra área da atualidade, ao trazer para os alunos dada situação problema. Neste caso, os alunos também devem copiar tais informações que os deem condições de resolver tal problema (BARBOSA, 2001).

No terceiro caso, a partir de temas não matemáticos os alunos devem resolver os problemas (BARBOSA, 2001).

Assim, pode-se observar que tanto o problema (objeto sobre o qual se deseja construir conhecimentos), quanto as estratégias utilizadas para a resolução e compreensão do problema são diversas e dependem das estratégias didático-metodológicas e dos objetivos dos professores e das professoras.

Isto mostra-se potente, tendo em vista que docentes têm a possibilidade de criar e desenvolver atividades mais coerentes com a necessidade de estudantes e da comunidade escolar. Além dessas três possibilidades sistematizadas por Barbosa (2001), por meio de um processo de investigação e autoria docente, esses podem elaborar outros caminhos para a resolução de problemas envolvendo a Modelagem Matemática.

Em se tratando especialmente do terceiro caso, apresentado por Barbosa (2001), observa-se a possibilidade de docentes firmarem parcerias com outros professores e professoras na instituição em que atuam com o objetivo de fomentar e desenvolver projetos em parceria, de forma interdisciplinar.

Nos amparando nos dizeres de Barbosa (2001), sobre as potencialidades da interdisciplinaridade, podemos dizer que através dos projetos interdisciplinares e vinculados à realidade da escola, da comunidade e de estudantes, existe uma tendência de fortalecer os laços entre os pares no exercício docente, maior proximidade entre estudantes e docentes, produção de conhecimentos em diferentes áreas concomitantemente e relação significativa dos alunos e alunas com a realidade problemática que os cerca, o que pode gerar maiores interesses em compreendê-la.

Em outras palavras, a Modelagem Matemática inaugura novas possibilidades para se pensar e desenvolver formas mais coesas e significativas de ensino e aprendizagem que ultrapassam os limites da disciplina curricular de Matemática ao serem ajustadas com outras áreas do saber.

Neste sentido, no próximo texto, objetiva-se apresentar algumas reflexões sobre as potencialidades da Modelagem no processo de apropriação de conhecimentos por parte dos alunos e das alunas.

## **2.2 Contribuições do Ensino e Aprendizagem por meio da Modelagem Matemática**

O ensino de Matemática por meio da Modelagem Matemática tem perspectivas diferentes da educação bancária, em que se acredita no ensino transmissivo, no qual o papel do

estudante é o de receber passivamente os conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos em meio às possibilidades que o currículo da Matemática propõe.

Nesse contexto, o ensino de Matemática mediado pela Modelagem Matemática permite certa flexibilização, ao romper com a perspectiva de que as professoras e os professores transmitem os conhecimentos e que os estudantes apenas os recebam. Diante disto, potencializa-se o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem, através da interação e colaboração entre as alunas e alunos com as professoras e os professores (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011).

O protagonismo dos estudantes na cena educativa anunciado por Meyer; Caldeira e Malheiros (2011), torna-se mais evidente ao considerar que o alcance da Modelagem Matemática extrapola os limites e a monotonia da sala de aula, ao se remeter às situações reais, que por serem vívidas/palpáveis podem despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes para a busca das soluções de problemas que não haviam saída, quando expostos no papel (ROQUE, 2007). “Logo, construir Matemática com o aluno é transformar o ato educativo em ato de pesquisa, e essa pesquisa é fundamental para dar sustentação à elaboração de modelos” (MERLIM, 2020, p. 36).

Vargas e Bisognin (2019), também reforçam a importância da participação dos alunos em todo o processo que compreende o ensino baseado em Modelagem. Isto porque trata-se de uma metodologia que necessita da participação dos alunos para a construção dos modelos matemáticos, assim como, de autonomia que contemple a atividade em questão (VARGAS; BISOGNIN, 2019). Os autores ainda destacam que a Modelagem Matemática também deve ser capaz de oferecer aos estudantes a possibilidade de interpretação dos “[...] possíveis significados e relações que a Matemática pode assumir em decorrência dos seus vínculos sociais” (VARGAS; BISOGNIN, 2019, n.p.).

Deste modo, ao priorizar o contexto e a realidade experienciada pelos alunos e a comunidade em que os alunos estão inseridos, a Modelagem Matemática pode vir a despertar maior interesse dos alunos pela disciplina de Matemática, se comparada ao modelo tradicional de ensino (MERLIM, 2020).

Diante deste contexto, Bassanezi (2002, p. 36) traz à tona seis argumentos favoráveis a utilização da Modelagem Matemática na disciplina de Matemática, sendo eles:

1. Argumento formativo – enfatiza aplicações matemáticas e a performance da modelagem matemática e resolução de problemas como processos para desenvolver capacidade em geral e atitudes dos estudantes, tornando-os explorativos, criativos e habilidosos na resolução de problemas.

2. Argumento de competência crítica – focaliza a preparação dos estudantes para a vida real como cidadãos atuantes na sociedade, competentes para ver e formar juízos próprios, reconhecer e entender exemplos representativos de aplicações de conceitos matemáticos.
3. Argumento de utilidade – enfatiza que a instrução matemática pode preparar o estudante para utilizar a matemática como ferramenta para resolver problemas em diferentes situações reais.
4. Argumento intrínseco – considera que a inclusão de modelagem, resolução de problemas e aplicações fornecem ao estudante um rico arsenal para entender e interpretar a própria matemática em todas suas facetas.
5. Argumento de aprendizagem – garante que os processos aplicativos facilitam ao estudante compreender melhor os argumentos matemáticos, guardar os conceitos e os resultados, e valorizar a própria matemática.
6. Argumento de alternativa epistemológica – a modelagem também se encaixa no Programa Etnomatemática, indicado por D’Ambrósio [...] como uma metodologia alternativa mais adequada às diversas realidades socioculturais.

Observamos, portanto, a multiplicidade de dimensões relativas às potencialidades da Modelagem Matemática, sendo possível identificar que em todos os argumentos há possibilidade de fortalecer a relação docente e discente com essa metodologia.

Diante disso, as pesquisadoras e os pesquisadores têm se preocupado em desenvolver estudos no interior do campo educacional, com os alunos e alunas, a partir desta perspectiva metodológica de ensino, como pode ser observado nos trabalhos de Almeida e Brito (2005) e Vargas e Bisognin (2019).

Na literatura encontramos diversos trabalhos, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), Malheiros (2004), Barbosa (2001), entre outros, que compartilham práticas de sala de aula com Modelagem Matemática. Apresentaremos brevemente dois exemplos desses, que foram significativos para a nossa pesquisa, um sobre Educação no Campo, pois a partir dele optamos por construir a nuvem de palavras<sup>6</sup>, um sobre reciclagem, que foi um tema apresentado por uma participante do Minicurso.

No trabalho de Almeida e Brito (2005), os autores tiveram como objetivo abordar a atribuição de sentidos das alunas e dos alunos pelas aprendizagens que envolvem a disciplina de Matemática, a partir da perspectiva metodológica da Modelagem Matemática. Este estudo

---

<sup>6</sup> Descrever a nuvem de palavras que ela se encontra na análise de dados.

foi desenvolvido com duas turmas do ensino médio de uma escola de Londrina – Paraná (ALMEIDA; BRITO, 2005). Inicialmente a Modelagem Matemática foi explorada de forma estruturada e, em um segundo momento, os alunos realizaram as atividades de Modelagem sob a orientação dos pesquisadores (ALMEIDA; BRITO, 2005). Por fim, após este processo os alunos tiveram autonomia para produzir um trabalho envolvendo a Modelagem a partir de temas de interesse (ALMEIDA; BRITO, 2005).

Dentre os relatos explicitados pelos pesquisadores sobre os trabalhos desenvolvidos pelas alunas e alunos, destaca-se, por exemplo, o caso relativo à subjetividade do problema para um grupo de alunos e alunas em específico.

Um grupo de alunas e alunos responsáveis pelo subtema Reciclagem de uma turma, fundamentaram o seguinte problema:

"[...]Qual a quantidade de material reciclável através do consumo da cantina comercial da APMF (Associação de Pais, Mestres e Funcionários) é dispensada no intervalo do recreio, no período da manhã? Que expressões matemáticas podem representar tais situações?" (KOMAR, 2017 p. 45).

Através das pesquisas realizadas os alunos obtiveram o total de material reciclado por mês. Ao refletir sobre o desenvolvimento das atividades, o pesquisador salienta que:

O desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática possibilitou realizar, dentre outras, reflexões sobre o papel docente, antes assumido com centralizador, não favorecendo a expressão dos estudantes tomando as decisões, prescrevendo as ações dos estudantes, sobre o que ler, o que fazer e, como fazer. Hoje, após estudos, reflexões e discussões nas disciplinas cursadas, durante o curso, e com a realização de leituras orientadas, possibilitaram uma outra perspectiva docente. (KOMAR, 2017 p. 57).

Desta forma, torna-se possível compreender de forma nítida as relações estabelecidas entre a Matemática e o contexto em que as e os estudantes estão inseridos. Diante disso, a Matemática pode ganhar sentido e valorização dos estudantes.

Para agregar ainda mais a exploração de experiências que envolvem a Modelagem Matemática também trouxemos para este diálogo o trabalho de Vargas e Bisognin (2019), que é um outro exemplo de significação dos alunos sobre o contexto a partir da produção de modelos matemáticos. Neste trabalho, os autores tiveram como objetivo explorar a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação do Campo. Para tanto, inicialmente foi aplicado um questionário sobre a disciplina de Matemática; a construção de uma chuva de ideias com os alunos sobre a compreensão dos alunos sobre a frase “a Matemática do Campo” (VARGAS;

BISOGNIN, 2019). Com base nestas informações, foi possível observar a aplicabilidade da disciplina de Matemática a partir dos temas elencados pelos alunos (VARGAS; BISOGNIN, 2019).

Assim, a partir das informações coletadas, os autores puderam elaborar uma sequência de ensino direcionada aos alunos, com base nas três temáticas que emergiram das informações coletadas, sendo elas: a pecuária, a agricultura e a pesca (VARGAS; BISOGNIN, 2019).

Considerando que cada temática foi preparada para ser explorada em três encontros, separadamente, abaixo será explicitado ao menos o tema relativo à Agricultura.

De acordo com os autores é possível explorar a importância da Agricultura para a região, tendo em vista tais questões para a investigação e para a discussão temática com os alunos:

Quais grãos são cultivados na região? As condições climáticas podem influenciar na colheita? Quantas sacas de arroz são cultivadas em um hectare de terra? E em 10 hectares? Se a quantidade de terra triplicar, a produção e o lucro também triplicam? (VARGAS; BISOGNIN, 2019, n.p.).

Também neste caso, a Modelagem Matemática não foi tomada como instrumento para a construção de conhecimentos matemáticos desvinculados da realidade dos educandos. Ao contrário, se vê a preocupação dos pesquisadores em compreenderem a realidade que afeta os estudantes, para que seja possível elucidar problemas da vida real. Percebe-se, portanto, que os alunos ocupam um lugar de valor, na medida em que é compreendido como parte fundante do problema que deve ser solucionado.

Sendo assim, é possível dizer que trabalhar com questões de interesse dos estudantes **pode os motivar no processo de compreensão dos métodos e dos conteúdos vinculados ao currículo da Matemática. Por isso, faz-se necessário um processo dialógico e dialético, na medida em que os alunos cumpram a função de autoridade de reflexão crítica.**

No próximo texto apresentaremos a importância da Modelagem Matemática na formação dos professores e professoras.

### **2.3 Formação dos professores para a Modelagem Matemática**

Assim como em outras áreas, os estudos no campo da Educação Matemática possuem diversas nuances, dentre as quais, algumas têm como objetivos fomentar e produzir formas mais coesas e significativas de propiciar a construção de conhecimento dos estudantes. Como desdobramento, vê-se olhares voltados para a Modelagem Matemática, e, conseqüentemente, a necessidade de formar docentes para atuarem na adoção de suas práticas pedagógicas.

Meyer; Caldeira; Malheiros (2011) apresentam considerações sobre esse assunto no Capítulo III do livro: **“Modelagem em Educação Matemática”**<sup>7</sup> no tópico: **“Modelagem e a formação de professores”**. Para os autores, o paradigma da ciência moderna, presente na maioria dos programas de licenciatura em Matemática, remete a “um determinismo, tanto no nível da produção dos conhecimentos, quanto em relação aos diferentes aspectos das relações institucionais, a objetivação das leis universais e tendo como princípios básicos a cientificidade e a objetividade [...]” (2011, p. 59). É evidenciado para que se ocorra o foco de Modelagem na formação de professores. No mesmo tópico, define-se que “Formar professores de Matemática na perspectiva da Modelagem passa pelo questionamento (e, quem sabe, pela negação) do direito de universalizar o particular, de igualar as diferenças e da pretensão de abarcar a totalidade.” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011, p. 60).

Nessa perspectiva, autores como Silveira e Donizeti (2012), referências em Modelagem Matemática na Formação de Docentes, em seu artigo: **“Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos”**, descrevem os desafios de se desenvolver atividades de Modelagem na sala de aula. O artigo é um recorte da pesquisa de Caldeira (2009). Neste, foi feito um Estudo da Arte das dissertações de Modelagem, defendidas entre 1976 a 2005. Salientamos que, para Caldeira (2009), a “Modelagem não é uma metodologia é sim uma concepção de educação Matemática” (CALDEIRA, 2012, p. 1022).

A partir da análise, os autores categorizaram os trabalhos e identificaram as seguintes categorias: *professor e suas relações com o trabalho; relação do professor com a escola; relações do professor com o currículo; alunos e suas relações com a Modelagem.*

Em Viecili (2020 apud IMENES, 1987), observa-se alguns motivos que dificultam a implementação da Modelagem Matemática pelos professores. O primeiro, refere-se à necessidade dos professores se inteirar do processo de ensino da Modelagem, para que ela seja empregada como estratégia de ensino. Em segundo plano, o mesmo autor aponta a necessidade de despertar o interesse do aluno sobre os conteúdos curriculares da matemática, ao passo que eles aprendam a modelar os fenômenos do contexto cotidiano.

Outra limitação destacada por Viecili (2020, p. 29), para o desenvolvimento de experiências referentes à Modelagem Matemática no ensino consiste em uma problemática vivenciada pelos professores de Matemática, qual seja, em ter o aluno como o centro das atenções em um primeiro momento, e, em seguida, “[...] verificar como a aprendizagem da

---

<sup>7</sup> Malheiros, Ana Paula dos Santos. Modelagem em educação matemática. São Paulo Autêntica 2011, o livro foi de fundamental importância para a pesquisa, pois a partir dele, aconteceu uma outra percepção do que é a Modelagem Matemática.

Matemática pode contribuir para que esse aluno possa ter uma visão mais crítica da realidade”, tendo em vista que esta contribuição não perpassa apenas pelo conhecimento aprendido, mas também, a partir da inserção destes alunos em uma perspectiva política.

Diante do contexto retratado, observa-se a necessidade de se pensar e produzir a formação continuada dos professores de Matemática baseada na perspectiva metodológica da Modelagem Matemática. Não se trata de uma imersão formativa descontextualizada com a realidade educativa dos professores. Pelo contrário, espera-se que as formações dialoguem com as suas realidades.

Na medida em que as formações baseadas na Modelagem dialoguem com o contexto educativo do professor (a comunidade em que estão inseridos, o perfil dos seus alunos, a comunidade escolar e o seu perfil profissional), existe a tendência destas formações serem mais relevantes em sua trajetória formativa e profissional.

Para tanto, faz-se necessário desenvolver um processo de assessoria a estes professores, considerando o seu nível de conhecimento e de suas habilidades pedagógicas para trabalhar a Modelagem Matemática em sua prática educativa (VIECELI, 2006).

Por fim, espera-se que os pesquisadores do campo da Educação continuem investigando métodos e processos que fomentem os professores a transformarem as suas práticas de ensino, através de recursos pedagógicos diferenciados que possam auxiliar na formação dos alunos (MERLIM, 2020).

Os estudos no campo da Educação Matemática, podem ter como um dos principais objetivos fomentar e produzir formas mais coesas e significativas de se propiciar a construção de conhecimento dos seus alunos. Como desdobramento, vê-se olhares voltados para a Modelagem Matemática, e, conseqüentemente, a necessidade de se formar docentes para atuarem na implementação deste tipo de metodologia em suas práticas de ensino.

Em se tratando dos contornos da formação, Barbosa (2001), salienta que as formações a partir da Modelagem devem se basear em conhecimento prático/profissional dos professores. Trata-se, portanto, dos conhecimentos que o professor constrói em situações práticas de seu trabalho (BARBOSA, 2021). Em outras palavras, espera-se que eles possam:

[...] refletir sobre as experiências com Modelagem no contexto escolar: como organizaram, que estratégias utilizaram, que dificuldades tiveram, de que forma os alunos reagiram, como foi a intervenção do professor, etc. A reflexão sobre essas vivências possibilita aos professores a geração de conhecimentos que possam subsidiar suas práticas pedagógicas com Modelagem (BARBOSA, 2021, n.p.).



Também nesta direção, Viécili (2006, p. 31-32 apud BERTONI, 1995, p. 52), identifica a necessidade de que a formação do professor para a Modelagem Matemática deve ter como foco central as situações da prática concreta de ensino, considerando que:

[...] os professores não mudam sua prática só pela exposição de métodos [...], surge a necessidade de envolver os professores em experiências reais com alunos reais, numa situação de investigação, de dar significado, interpretar e buscar soluções.

De todas as definições do que é a Modelagem Matemática, entendemos que a que mais se aproxima da nossa percepção é que ela é uma forma de se “educar matematicamente” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011). A partir dessa concepção de Modelagem, compreendemos que ela pode ser utilizada na Educação Integral. Dessa forma, no próximo tópico apresentaremos brevemente a Educação Integral.

#### **2.4 Educação Integral: Contexto Histórico e perspectivas**

O conceito de Educação Integral surgiu na década de 1950 com os “Centros Educacionais Carneiro Ribeiro” em Salvador, eles foram idealizados por Anísio Teixeira. Conhecidos como “Escola Parque”, acreditando na Educação Integral como uma melhoria de vida, oferecendo diversas possibilidades de acesso a artes, oficinas, etc.

Na década de 1980 foram criados os “Centros Integrados de Educação Pública” (CIEP’s), popularmente conhecidos como “Brizolões” (CARVALHO, 2019).

O projeto dos CIEPs possibilitava, além dos saberes pedagógicos, uma melhoria de vida, com acesso à assistência, à saúde física e mental da criança e de sua família, segurança alimentar e nutricional, ensino de artes e cuidado comunitário, associados à instrução e à socialização escolar. Nesse espaço, as crianças tinham oportunidades de socialização através de diversas atividades para contribuir com o seu pleno desenvolvimento (CARVALHO, 2019, p. 51).

Nesta perspectiva, é possível perceber que as ideias de Anísio Teixeira influenciaram diretamente na criação dos CIEP’s como Carvalho (2019), Campos (2020) e Menezes (2021) salientam em seus trabalhos. Nos CIEP’s, os estudantes tinham uma jornada escolar diária de oito horas por dia. Os CIEP’s existem com o nome de “Centros Integrados de Atendimento à Criança” (CIAC’s).

Nessa pesquisa optamos por analisar a trajetória da Educação Integral em Minas Gerais. A ideia da Educação Integral surgiu em 2005, conhecida como “Projeto Aluno de Tempo

Integral” (PATI). Contudo, no ano de 2007 houve uma reformulação e uma mudança do PATI para Projeto Escola em Tempo Integral (PROETI). Um dos fatores que alavancaram um aumento na participação das escolas neste projeto foi o “Programa Mais Educação”, o qual, no ano de 2007, teve a adesão de cerca de 1511 escolas.

O PROETI foi implantado na rede estadual do Estado de Minas Gerais a partir do ano de 2005 sendo regularizado por lei. Deste modo, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº. 9.394/96 - LDBEN/96, no seu artigo 34º, aponta que a "jornada escolar no ensino fundamental incluirá pelo menos quatro horas de trabalho efetivo em sala de aula, sendo progressivamente ampliado o período de permanência na escola" (BRASIL, 1996, n.p.). No mesmo artigo, o 2º parágrafo, ressalta que "O ensino fundamental será ministrado progressivamente em tempo integral, a critério dos sistemas de ensino" (BRASIL, 1996, n.p.).

É importante salientar que as mudanças no nome do projeto continuaram. No ano de 2012 ele passou a se chamar “Educação em Tempo Integral” contando com 1733 escolas participantes. Já no ano de 2017, o programa passou a se chamar “Educação Integral e Integrada”. Deste modo, é importante ressaltar que as mudanças no nome do programa também significaram mudanças nos aspectos da Educação Integral.

Em se tratando do funcionamento do programa Educação Integral Integrada, até o ano de 2018 a mesma era ofertada no turno extra escolar, ou seja, em horário posterior ou anterior às atividades regulares nas escolas. Contudo, desde 2019 a Educação Integral Integrada foi incorporada ao Ensino Regular. Assim, as oficinas que eram ofertadas receberam os nomes de Campos de Integração passando a ter um currículo escolar integrado.

Campos (2020), em sua pesquisa identifica a trajetória da política da educação integral, suas reformulações, em três ciclos distintos: o primeiro ciclo político (2003- 2014), o segundo ciclo (2015- 2018) e o terceiro ciclo (a partir de 2019). Segundo a autora, “Essas reformulações anunciavam (com maior ou menor destaque) que umas das intenções do governo era contribuir para a diminuição da condição de vulnerabilidade social dos alunos” (CAMPOS, 2020, p. 144).

Uma das dificuldades encontradas durante a realização desta dissertação foi encontrar dados. Ao analisarmos os trabalhos de Coelho (2011), Campos (2020), Carvalho (2019) sentimos a necessidade de fazer um levantamento do quantitativo de alunos que frequentam/frequentaram a Educação Integral nos ciclos enfatizados por Campos (2020). Ressaltamos que abrimos uma solicitação com o canal “Fale Conosco”, porém não obtivemos o quantitativo dos alunos<sup>8</sup> da Educação Integrada Ensino Fundamental (2014-2022).

---

<sup>8</sup> A solicitação e a resposta obtida se encontra no Apêndice dessa dissertação.

Ainda que não tenha sido possível observar a expansão da Educação Integral Integrada Campos (2020), chama a atenção para uma redução de 1640 escolas no ano de 2018 e para 500 escolas no ano de 2019 ofertando a Educação Integral e Integrada, o que dificulta que os alunos tenham experiências significativas a partir desta perspectiva de ensino.

A este respeito, Carvalho (2019, p. 4), salienta que a Educação Integral Integrada modifica o aluno socialmente, tendo em vista que:

Em tese, a Educação Integral é representada por meio de um projeto educativo integrado, sintonizando as necessidades da vida, aliada às possibilidades e interesses dos estudantes. A proposta é que crianças, adolescentes e jovens sejam vistos como cidadãos de direito em todas as suas dimensões.

Já para Campos (2020, p. 139):

A política de educação integral é vista como alternativa do Estado para atender a diversas demandas sociais. Assim, nessa perspectiva há uma multiplicidade de sujeitos e instituições arquitetando possibilidades e alternativas para atender às demandas pela consolidação da educação integral. Uma das demandas sociais que a educação integral se propõe a atenuar está associada às questões da vulnerabilidade social, do trabalho infantil e outros aspectos sociais.

É importante salientar que ambas as autoras corroboram para a compreensão do papel social da Educação Integral Integrada. Carvalho (2019), ainda evidencia a questão das necessidades para se desenvolver essa modalidade de ensino e que os custos não devem inviabilizar os objetivos, pois “educação não é despesa, é investimento, porque ela traz retorno social e econômico”.

Assim, encerramos o referencial teórico. No próximo capítulo apresentaremos os aspectos metodológicos da dissertação.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção apresentaremos a abordagem metodológica da pesquisa, as etapas do desenvolvimento, os e as participantes, o contexto em que foi realizada a mesma, assim como os procedimentos metodológicos para a obtenção dos dados e para a análise deles.

#### 3.1 O enfoque qualitativo

A presente pesquisa assenta-se em uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEIN, 1994; CHIZZOTTI, 2003; YIN, 2016). De acordo com Godoy (1995, p. 21), “a pesquisa qualitativa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes”.

Conforme destaca Yin (2016), as pesquisas desenvolvidas sob a perspectiva qualitativa objetivam representar os significados e as percepções que a vida pode representar para as pessoas a partir de um contexto, marcado pela possibilidade de influência deste contexto nos eventos da vida humana. Neste caso em específico, identificar algumas percepções que docentes atribuem às possibilidades da Modelagem Matemática em seus Campos de Integração Curriculares.

Chizzotti (2003) complementa Bogdan e Biklein (1994, p. 221), ao destacar que

O termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível [...].

Deste modo, as pesquisas que se baseiam na abordagem qualitativa valorizam a compreensão do contexto em que dado objeto ou participantes da pesquisa se encontram, distanciando-se da perspectiva quantitativa e estatística que vê nos números a possibilidade de explicação do fenômeno que se deseja compreender.

No próximo texto, apresentaremos como os dados foram constituídos.

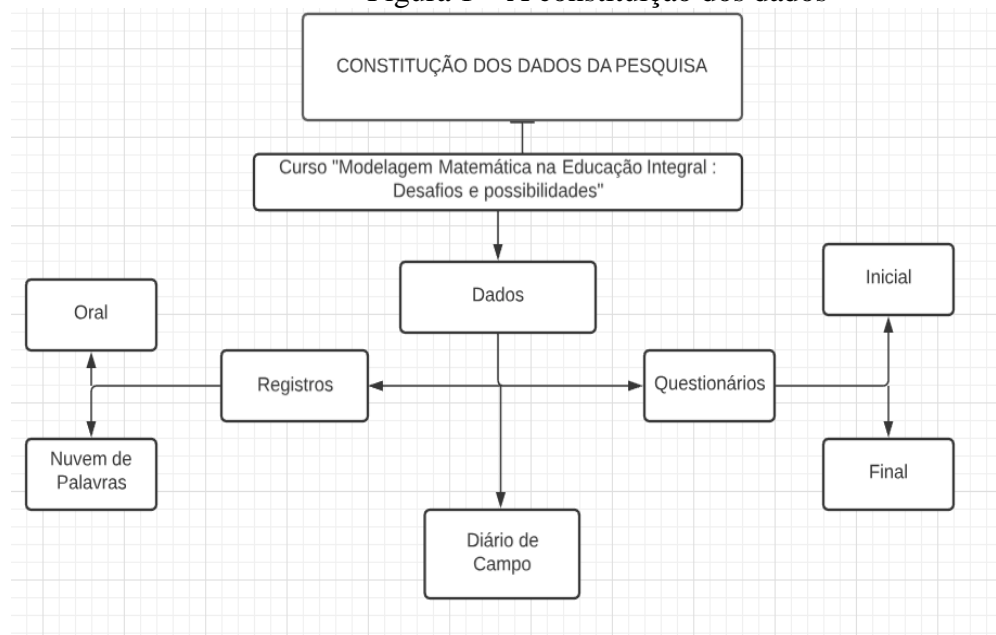
#### 3.2 A constituição dos dados

Para a constituição de dados, que ocorreu por meio de forma remota, realizamos o curso

“Modelagem Matemática na Educação Integral; Desafios e possibilidades” com duração de 30 horas. Os seis módulos síncronos foram realizados pelo *Google Meet* e também tivemos três momentos de estudo assíncronos.

A figura a seguir apresenta um esquema representativo de como aconteceu a constituição dos dados da pesquisa por meio da realização do curso sobre a Modelagem Matemática, a partir desse tivemos três fontes de dados: registros (gravações e atividades), diário de campo da pesquisadora e questionários.

Figura 1 – A constituição dos dados



Fonte: Elaborado pela autora.

Os achados de pesquisa, especialmente no que diz respeito à realização do curso, foram gravados e posteriormente transcritos integralmente. Após as transcrições, os dados obtidos por meio das falas dos professores e das professoras foram tratados e categorizados no processo de análise dos dados. É importante dizer que estas falas de docentes surgiram ao longo do próprio curso, através de um processo dialógico com os participantes.

Além dos dados obtidos no “Curso de Modelagem Matemática na Educação Integral: desafios e possibilidades”, tivemos dois questionários que foram respondidos pelos participantes da pesquisa, sendo um questionário respondido no início do curso e o outro ao final do mesmo.

Os e as participantes desta pesquisa são descritos na subdivisão a seguir.

### 3.3 Participantes da Pesquisa

Participaram desta pesquisa nove docentes da Educação Básica. Destes, cinco têm licenciatura em Matemática, um em Geografia, uma em Pedagogia e Geografia, uma em Língua Portuguesa e outra em Pedagogia e Filosofia. Sete desses docentes já trabalharam no contexto da Educação Integral Integrada.

As e os docentes participantes do curso foram informados sobre a pesquisa, seus objetivos e seu cronograma. Foi solicitado aos participantes a autorização para a gravação dos módulos formativos após salientarmos os benefícios da pesquisa que poderia contribuir para a formação continuada de professores e professoras.

Foi solicitado o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) onde alguns participantes optaram pelo uso do nome fictício e foi comunicado que não haveria custos de participação. Para participarem do curso foi necessário que os e as participantes possuíssem acesso à internet.

No quadro a seguir, apresentaremos a caracterização dos docentes que participaram da pesquisa em ordem alfabética de acordo com os nomes fictícios escolhidos. Para o processo de caracterização utilizamos as informações obtidas nas respostas do questionário inicial e também os dados da transcrição no módulo 1 do curso proposto.

Quadro 1 – Participantes da pesquisa (Continua)

Nome	Caracterização
Alex	Licenciado em Pedagogia e Geografia, leciona há 8 anos na Educação Básica, trabalhou no ano de 2018 com a Educação Integral Integrada, não conhece Modelagem Matemática e nunca presenciou trabalhos envolvendo-a.
Geraldo	Graduado em Ciências Contábeis e licenciado em Matemática. Leciona há dois anos. Teve experiência com a Educação Integral Integrada como professor do Laboratório de Matemática. Possui um pouco de conhecimento sobre Modelagem Matemática e já presenciou trabalhos envolvendo a mesma.

Quadro 2 – Participantes da pesquisa (Conclusão)

Cristiane	Licenciada em Matemática, mestra em Ciências em Matemática, doutoranda em Modelagem Computacional. Tem experiência com Modelagem na área de Matemática aplicada.
Fabia	Licenciada em Geografia, leciona desde 2011. Já trabalhou na Educação Integral Integrada, não conhece Modelagem, porém já presenciou trabalhos envolvendo Modelagem na Educação Integral.
Flavia	Licenciada em Matemática. Leciona há 20 anos na Educação Básica e trabalhou em diversas escolas com Matemática, tem experiência na Educação Integral Integrada. Entende o que é Modelagem Matemática, porém não presenciou trabalhos envolvendo a Modelagem.
Maráisa	Formada em Letras. Leciona há dez anos na rede estadual, já passou por cinco escolas. Já trabalhou com a Educação Integral Integrada. Nunca trabalhou com Modelagem e não presenciou trabalhos envolvendo Modelagem.
Neide	Licenciada em Pedagogia e Filosofia. Leciona na Educação Básica há 25 anos, já trabalhou na Educação Integral Integrada com a oficina (Horta Escolar). Nunca trabalhou com Modelagem e não presenciou trabalhos envolvendo Modelagem.
Nilvana	Licenciada em Matemática. Leciona desde 2015 na educação básica. Teve uma experiência com a Educação Integral Integrada. Entende o que é Modelagem Matemática e já presenciou trabalhos a respeito.
Rosa	Licenciada em Matemática. Já lecionou na Educação de Jovens e Adultos (EJA), no Plano de Educação do Sistema Prisional e no Ensino Fundamental II. Nunca trabalhou com Modelagem Matemática.

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, apresentaremos o curso que foi ofertado e utilizado como instrumento de constituição de dados.

### **3.4 O Curso “Modelagem Matemática na Educação Integral Desafios e possibilidades”**

Nesta seção apresentaremos o curso, o cronograma, a forma como foi feita a divulgação geral, a abordagem aos participantes, seus objetivos e os módulos formativos.

A proposta dos módulos formativos teve o intuito de proporcionar a aproximação dos professores e professoras da Educação Básica, a compreensão e as possibilidades de serem desenvolvidas práticas de ensino envolvendo a Modelagem Matemática. Esperávamos que a

Modelagem Matemática, enquanto abordagem metodológica, pudesse favorecer os participantes no processo de compreensão e apropriação crítica do real.

Na figura a seguir apresentamos o folder de divulgação do curso.

Figura 2 – Folder de divulgação



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Para a divulgação do curso foi elaborado o folder apresentado na figura 2. Realizou-se a divulgação nas redes sociais sobre as inscrições, estas ocorreram do dia 07/04/2021 até o dia 20/04/2021 pelo Campus Virtual da UFLA.

Também é importante destacar que o convite aos participantes foi realizado através de contatos nos grupos de *WhatsApp* e nas reuniões de Módulo II, atividades extraclasse que ocorrem quinzenalmente<sup>9</sup> na escola onde trabalho, cuja participação é obrigatória e tem a

<sup>9</sup>Na escola da pesquisadora, o Módulo II é ofertado a cada 15 dias, porém há escolas em que os encontros são realizados semanalmente ou mensalmente.



participação dos especialistas de educação básica, da equipe gestora, das professoras e dos professores.

O curso foi elaborado e desenvolvido em seis módulos formativos que foram ofertados aos participantes no período de 20/04/2021 a 25/05/2021 através de momentos síncronos com duração entre 2 e 3 horas. Os encontros ocorreram todas as terças-feiras, no período citado anteriormente, por meio da plataforma *Google Meet*. Também ocorreram três momentos assíncronos. Deste modo, o curso teve duração de 30 horas.

A seguir apresentaremos o cronograma do curso.

Quadro 3 – Cronograma do curso (Continua)

<b>Módulo 1: APRESENTAÇÃO</b>	
20/04	<p>Apresentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Da proposta de pesquisa e dos seus objetivos;</li> <li>- Do cronograma dos módulos formativos; individuais e coletivos, da responsável pela formação e também dos professores participantes dos módulos formativos;</li> <li>-Levantamento das perspectivas e concepções dos professores acerca da Educação Integral Integrada em relação ao ensino remoto emergencial;</li> </ul>
2 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposição acerca das relações do ensino remoto emergencial na Educação Integral Integrada e a sua relação com a Modelagem Matemática;</li> <li>Relato de experiências.</li> </ul>
<b>Momento de Estudo 1</b>	
3 horas	Questionário Inicial
6 horas	<p>Leitura do artigo: “Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como?” de autoria de Jonei Cerqueira Barbosa.            BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? Veritati, n. 4, p. 73- 80, 2004.</p>
<b>Módulo 2: Reflexões sobre o Texto</b>	

Quadro 2 – Cronograma do curso (Continua)

27/04	Reflexões em conjunto sobre o texto proposto para estudo no módulo anterior que se darão através de reflexões, análises e apontamentos dos professores.
2 horas	
<b>Módulo 3: Apresentações de Atividades de Modelagem</b>	
04/05	“Mar de Lama - Modelagem na Educação Matemática” Vídeo disponível em : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RGKAKQfzJ8I">https://www.youtube.com/watch?v=RGKAKQfzJ8I</a> , Acesso em 01/05/2021
2 horas	Modelagem com Embalagens Atividade no Apêndice da pesquisa
<b>Momento de Estudo 2: Reflexão sobre Atividades</b>	
8 horas	É possível trabalhar a Covid-19 com a Modelagem Matemática? É possível construir alguma modelagem sobre a Covid-19? Refletir sobre sugestões de atividades de modelagem sobre a Covid-19.
<b>Módulo 4: Reflexões sobre a elaboração de Atividades no Ensino Remoto</b>	
11/04	Reflexões em conjunto sobre como é feito a elaboração de atividades no Ensino Remoto.
2 horas	

Quadro 2 – Cronograma do curso (Conclusão)

<b>Módulo 5: Construção da Atividade</b>	
18/05	Elaboração da atividade
<b>Módulo 6: Finalização da Atividade Culminância</b>	
25/05	Finalização da Atividade Apontamento das potencialidades, limitações, e também, sugestões.
2 horas	
<b>Momento de Estudo 3</b>	
1 hora	Questionário final

Fonte: Elaborado pela autora.

Durante a elaboração dos módulos formativos sentimos a necessidade de se ampliar os instrumentos de coleta de dados. Nessa perspectiva, elaboramos dois questionários, um *a priori* do curso e um posterior.

Os questionários foram incorporados à pesquisa mediante a necessidade que percebemos. Assim, aplicamos um questionário inicial, cujo objetivo era identificar as concepções iniciais, relativas à Modelagem Matemática na Educação Integral e visando que cada participante pudesse descrever sua trajetória.

Segundo Gil (1999, p. 128) o questionário pode ser entendido como;

Técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.

Para o questionário final, tivemos como objetivo que os participantes pudessem descrever as suas concepções finais acerca da MM e da Educação Integral.

Outro instrumento utilizado para constituição dos dados foi o diário de campo da pesquisadora. Compreendemos que as notas nos proporcionaram rever os caminhos que

percorremos. Assim, procuramos sempre levar em consideração as nossas notas de campo.

Segundo Bodgan e Biklen (1994, p. 150):

Ele ou ela<sup>10</sup> dão uma descrição das pessoas, objectos, lugares, acontecimentos, actividades e conversas. Em adição e como parte dessas notas, o investigador, registará ideais estratégias, reflexões e palpites, bem como os padrões que emergem. Isto são as notas de campo: o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo.

A seguir, apresentaremos os módulos formativos de forma detalhada.

### 3.4.1 Módulo 1

No primeiro módulo síncrono do curso foi feita a apresentação da pesquisadora responsável pelos módulos formativos, o contexto da pesquisa, o interesse pela Modelagem e pela a Educação Integral Integrada. Mencionamos o fato de que, no período que procuramos, não encontramos nenhuma pesquisa envolvendo Modelagem Matemática na Educação Integral.

Foi solicitado aos participantes que fizessem a apresentação individual, falassem sobre a sua formação e comentassem as suas vivências de sala de aula. Também perguntamos se já haviam trabalhado com a Educação Integral.

Posteriormente, indagamos quais eram as inquietações que eles tinham sobre o ensino remoto e o que eles achavam dessa perspectiva na Educação Integral. Ao pensar no objetivo do curso conversamos sobre o que eles entendiam quanto a Modelagem Matemática, se já haviam tido alguma experiência, o que eles imaginavam que seria a Modelagem Matemática e quais eram as perspectivas deles sobre a Educação Integral e a Modelagem Matemática.

Foi realizada a apresentação do Cronograma do Curso, a carga horária, os momentos de estudo assíncronos, a questão de investigação da pesquisa e os objetivos dos módulos formativos.

Os participantes do curso sugeriram a criação de um grupo colaborativo de *WhatsApp* para troca de informações e sugestões.

Finalizamos o primeiro módulo com a indicação da leitura do artigo: “Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como?” de autoria de Jonei Cerqueira Barbosa (2004). Foi pedido aos participantes que respondessem o questionário inicial.

---

<sup>10</sup> Os autores se referem ao pesquisador.

### 3.4.2 Módulo 2

Para o segundo módulo síncrono, foi solicitado a três participantes, que não estavam no primeiro módulo síncrono, que fizessem a sua apresentação e foram feitas à elas as indagações do primeiro encontro.

Iniciamos então a programação prevista para o segundo módulo que se tratava da discussão e apontamentos sobre o artigo “MODELAGEM MATEMÁTICA: O QUE É? POR QUE? COMO?” de autoria de Jonei Cerqueira Barbosa. Durante os apontamentos, retomamos as concepções dos participantes sobre a Modelagem Matemática. Foram feitas reflexões sobre como seria uma atividade da mesma.

Optamos por realizar uma nuvem de palavras, como recurso, para entendermos o que os participantes pensavam sobre a M.M, foi utilizado o site *Wordart*<sup>11</sup>. Para construir a nuvem, tivemos como pergunta: “Qual a primeira palavra que vem à mente quando você pensa em Modelagem Matemática?”.

Não foi solicitado um número específico de palavras por participante. Eles e elas foram falando de modo espontâneo.

### 3.4.3 Módulo 3

Para o terceiro módulo foram apresentadas duas atividades que envolviam Modelagem Matemática.

Iniciamos apresentando o vídeo: “Mar de lama- modelagem na educação Matemática<sup>12</sup>” da professora Petrina Avelar. Esse trabalho foi desenvolvido com alunos do sexto ano de uma escola pública da cidade de Belo Horizonte-MG. Posteriormente, apresentamos a atividade; “Modelagem com Embalagens<sup>13</sup>” realizada com os estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do sul de Minas Gerais. Na sequência fizemos reflexões sobre as atividades, sobre as perspectivas dos participantes.

Finalizamos o módulo formativo com o levantamento das seguintes questões:

É possível trabalhar a Covid-19 com a Modelagem Matemática?

É possível construir alguma modelagem sobre a Covid-19?

Foi sugerido que eles pensassem sobre possibilidades de atividades de modelagem que

<sup>11</sup> <https://wordart.com/nw15dq0aletg/nuvem-de-palavras>

<sup>12</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=RGKAKQfzJ8I>

<sup>13</sup> A atividade encontra-se disponível no apêndice.

envolvessem a Covid-19.

#### **3.4.4 Módulo 4**

Para o quarto módulo síncrono retomamos os questionamentos do terceiro módulo, iniciamos conversando sobre como estava sendo a preparação das atividades no ensino remoto e como estava sendo o trabalho com o mesmo.

Os participantes do módulo apresentaram as sugestões de atividades de Modelagem Matemática envolvendo Covid-19. Optamos por elaborar uma sugestão de atividade em conjunto. Para isso, foi feito o compartilhamento pelo *Google Drive*, assim começamos a elaboração da atividade. Ressaltamos que o link de compartilhamento foi disponibilizado para os participantes, para que eles pudessem fazer as alterações que julgassem necessárias.

#### **3.4.5 Módulo 5**

Para o quinto módulo síncrono retomamos a elaboração da atividade da Covid 19. Como havíamos definido que poderíamos trabalhar o provável retorno das aulas, optamos por iniciar com um questionário do *Google Forms* que seria ofertado para 100 pessoas da comunidade escolar.

Optamos por colocar atividades informativas e que pudessem levar os estudantes a refletirem sobre os assuntos abordados.

Deixamos as atividades em aberto para que os participantes pensassem a respeito e fizessem a edição que julgassem necessário.

#### **3.4.6 Módulo 6**

Para o último módulo do curso encerramos a elaboração das atividades. A primeira atividade foi denominada pelos participantes como: “Prevenção da Covid-19 no retorno de volta às aulas”.

A segunda atividade foi chamada de “Reflexão sobre os questionários da atividade anterior”. A terceira atividade foi intitulada “Quais as medidas de segurança?”. E após termos uma atividade sobre os boletins informativos e outra denominada “Quantos alunos por sala?”. Encerramos com a atividade: “Totem para álcool em gel”.

Após a finalização das atividades, conversamos sobre as concepções e perspectivas

finais sobre a Modelagem Matemática e a importância de cursos de formação para a prática pedagógica, encerrando assim, os momentos síncronos dos módulos formativos.

Dessa forma, a metodologia utilizada foi apresentada para a constituição dos dados. No próximo tópico, descrevemos como foi feita a análise dos dados.

### 3.5 Análise dos Dados

O processo de análise dos dados desta pesquisa foi inspirado na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016) e Mendes (2013). Trata-se de uma técnica de análise capaz de interpretar os significados contidos nas mensagens comunicativas que se deseja analisar (BARDIN, 2016). A autora define como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

Para tanto, é necessário seguir uma espécie de protocolo analítico que apresenta três fases distintas, mas complementares, sendo a primeira fase a pré-análise, a segunda fase a exploração do material, por fim, a terceira fase, que se dedica ao tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2016).

A apresentação da análise dos dados será feita em categorias definidas posteriormente.

Para tanto, inicialmente foi realizada uma leitura flutuante a fim de identificar possíveis temáticas que surgiram nas falas das professoras e dos professores. Após este processo, foi realizada uma leitura mais atenta, a fim de identificar as unidades de registros, rumo a interpretação dos dados. Ao serem identificadas, estas unidades de registros foram associadas ao contexto em que se encontram. Portanto, as unidades de registro se associaram às unidades de contexto.

Após identificar as relações das falas das professoras e dos professores, houve a possibilidade da construção de categorias temáticas, a partir da proximidade e similaridade de temas oriundos das falas dos participantes, o que permitiu o desenvolvimento das análises das falas.

Na conclusão da pesquisa é feita a análise dos dados, considerando as fases de desenvolvimento da pesquisa apresentada, os resultados obtidos e o desenvolvimento dos fatos. Verificou-se se o objetivo proposto foi ou não alcançado. Lembrando que toda análise e

conclusões foram baseadas em referenciais teóricos e situações vivenciadas durante o desenvolvimento da pesquisa.

Tendo isso em vista, no tópico adiante apresentamos os códigos utilizados para a transcrição, as unidades de Registro, as unidades de contexto, bem como, as categorias, a partir da Análise de Conteúdo da Bardin.

### 3.6 Organização dos Dados

Conforme descrito na seção anterior, a análise dos dados foi inspirada na análise de conteúdo em Bardin (1977), Mendes e Miskulin (2017), Mendes (2013). As transcrições dos módulos síncronos foram feitas integralmente e todos os módulos foram transcritos manualmente. Obtivemos um total de aproximadamente 10 horas de gravação. Por problemas operacionais não utilizamos um *software* de transcrição.

Para a transcrição utilizamos os seguintes códigos que estão apresentados no quadro a seguir:

Quadro 4 – Códigos para a Transcrição

Nome	Nome fictício do participante da pesquisa.
Pesquisadora	Pesquisadora.
/	Truncamento.
...	Pausa/Silêncio.
()	Fala irreconhecível.
[...]	Indicações de que a fala foi tomada ou interrompida/suprimida em determinado (ou algum) ponto.
((fala))	Superposição, simultaneidade de vozes.
::	Alongamento de vogal ou consoante.
-	Silabação.
[minúsculas]	Comentários descritos do transcritor/pesquisador.

Fonte: Mendes (2013, p. 97).

No processo de leitura flutuante, sentimos a necessidade de imprimir todos os dados que



obtivemos no decorrer da pesquisa. Inicialmente, identificamos nove temas que serão descritos abaixo. Para a seleção de alguns trechos da pesquisa, pretendemos utilizar os códigos que estão no quadro a seguir, baseados em Mendes (2013, p. 97).

Quadro 5 – Unidades de Registro (Temas Iniciais)

<b>Código</b>	<b>Temas</b>	<b>Agrupamentos</b>
CRO	Cronograma	
EXP	Experiência Profissional	Discussões sobre a experiência profissional das participantes e dos participantes.
EII	Educação Integral Integrada	Reflexões sobre a perspectiva e concepções acerca da Educação Integral Integrada.
MAT	Conteúdos matemáticos	Discussões sobre Conteúdos matemáticos
MOD	Modelagem Matemática	Reflexões sobre as concepções e perspectivas da Modelagem Matemática
POL	Políticas públicas	Discussões sobre políticas públicas
PPE	Práticas Pedagógicas	Reflexões sobre questões das práticas pedagógicas
PRE	Preparação da Atividade	Momento de preparação da atividade
REM	Ensino Remoto	Discussões sobre o Ensino Remoto
TIC	Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação	Discussões sobre Tecnologias da Informação e Comunicação

Fonte: Códigos elaborados pela autora baseando-se em Mendes (2013, p. 97).

Ao aprofundarmos o estudo do *corpus* da pesquisa, observamos que alguns temas apareciam simultaneamente. Assim, organizamos os nossos dados em seis eixos temáticos que estão apresentados no quadro a seguir;

Quadro 6 – Eixos temáticos da pesquisa

Eixos Temáticos	Temas Iniciais
Considerações acerca das Práticas Pedagógicas	Experiência Profissional
	Práticas Pedagógicas
Considerações sobre a atividade	Conteúdos matemáticos
	Preparação da atividade
Educação Integral Integrada	Educação Integral Integrada
Modelagem Matemática	Modelagem Matemática
Políticas Públicas	Políticas públicas
Tecnologia	Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação
	Ensino Remoto

Fonte: Elaborado pela autora.

Com os dados impressos fizemos a marcação utilizando cores diferentes para cada eixo temático, considerado no *corpus* da pesquisa.

Na fase de tratamento dos dados, que se refere ao processo de “**Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação**”, obtivemos duas categorias de análise de dados, que serão explicitadas a seguir.

Quadro 7 – Categorias de Análise

Categorias de Análise	Eixos temáticos
Concepções sobre a Modelagem Matemática	Modelagem Matemática
	Considerações sobre a Atividade
Reflexões acerca de assuntos que podem influenciar a Prática Docente	Tecnologia
	Educação Integral Integrada
	Políticas públicas

Fonte: Elaborado pela autora.

Um dos requisitos exigidos pelo programa de Mestrado é a elaboração de um produto educacional, qual seja, o desdobramento desta pesquisa.

Optamos por fazer um curso sobre Modelagem Matemática que será utilizado em processos de formação continuada para docentes.

Assim, encerramos o capítulo metodológico apresentando os passos que foram utilizados na pesquisa. No próximo capítulo, apresentaremos a análise dos dados referente às categorias de dados mencionadas anteriormente.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, apresentaremos a análise dos dados<sup>14</sup> e buscaremos responder à questão de investigação: **“Que percepção os docentes atribuem às possibilidades de desenvolver a Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas?”**.

Pretendemos alcançar o objetivo geral desta pesquisa que é compreender as percepções que docentes atribuem às possibilidades da Modelagem Matemática em seus componentes curriculares e também os objetivos específicos que são:

- a) Identificar algumas concepções de docentes sobre o que é a Modelagem Matemática.
- b) Avaliar as principais contribuições que os módulos formativos podem oferecer aos professores e as professoras em termos de reconstrução de suas práticas.

A apresentação dos dados será feita da seguinte forma: traremos a primeira categoria de análise chamada: “Reflexões sobre as Perspectivas e Concepções sobre a Modelagem Matemática”. Traremos também a segunda categoria de análise denominada: “Reflexões acerca de assuntos que podem influenciar a prática docente”.

### 4.1 Reflexões sobre as Concepções sobre a Modelagem Matemática

Nesta seção apresentamos as perspectivas e as concepções que foram categorizadas na análise dos dados. Separamos em Primeiras Perspectivas e Concepções, aquelas obtidas pelo questionário inicial e módulo 1, e finais as do questionário final e módulo 6.

Ressaltamos que, dos nove professores e professoras que concluíram o Curso “Modelagem Matemática na Educação Integral: desafios e possibilidades”, ao responderem o questionário inicial, cinco não conheciam o que era Modelagem Matemática e cinco não haviam presenciado algum trabalho envolvendo Modelagem Matemática.

Como evidenciado por Abreu (2011), mesmo a Modelagem se consolidando há mais de 40 anos, “o que temos presenciado é que a maioria dos professores, principalmente de Educação Básica, não vivenciam experiências com essa metodologia” (ABREU, 2011 p. 18).

Ao perguntarmos quem já havia presenciado trabalhos envolvendo Modelagem, obtivemos que 55,5% dos docentes que concluíram o curso não conheciam a Modelagem Matemática, identificamos que é o mesmo percentual dos que não presenciaram algum trabalho envolvendo Modelagem.

---

<sup>14</sup> Os excertos dos participantes foram transcritos exatamente da mesma forma que os participantes falaram.

Ao refletirmos sobre o porquê desse índice expressivo de docentes que não conhecem a Modelagem, resolvemos fazer uma pesquisa na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento orientador da Educação Básica. Consideramos importante fazer essa discussão, pois, como salienta Fogaça et al. (2021, p. 527) a BNCC “Trata-se de um documento obrigatório e muito mais diretivo que as próprias Diretrizes Curriculares. Frente a isso, tanto as escolas públicas quanto as privadas precisam se adequar, planejar e executar suas atividades partindo da BNCC como referencial.”

De acordo com o histórico disponibilizado no site <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico><sup>15</sup>, a BNCC para a Educação Infantil e Ensino Fundamental foi homologada em 20 de dezembro de 2017 e a etapa referente ao Ensino Médio foi sancionada em 14 de dezembro de 2018.

A BNCC do Ensino Médio é organizada em quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Na área de Matemática, referente ao Ensino Fundamental é proposto cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade Estatística (BRASIL, 2018). Já na área referente ao Ensino Médio, é proposto a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais tendo como propósito o desenvolvimento de uma Matemática integradora. O documento apresenta a divisão em cinco competências específicas.

Ao pesquisarmos o termo “Modelagem” no documento, foram encontrados sete resultados. Porém, referente à área de Matemática, encontramos apenas um resultado. Neste, é salientado que processos como a modelagem são “formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental” (BRASIL, 2018, p. 266).

Como enfatizado acima, se a BNCC é considerada o documento orientador das práticas pedagógicas, o fato de ela apresentar a Modelagem de forma “breve” com apenas uma citação, pode interferir e justificar o fato de que poucos professores e professoras que participaram do curso tenham relatado que não conheciam a Modelagem.

Nos Planos de Estudos Tutorados<sup>16</sup>, dos anos de 2020 e 2021, não foi apresentada nenhuma atividade de Modelagem, sendo que os mesmos foram elaborados e fornecidos pela

---

<sup>15</sup> <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>, acesso em 11/09 às 19:00.

<sup>16</sup> O contexto dos PET 's é apresentado nos aspectos introdutórios.

Secretaria de Educação de Minas Gerais.

No próximo tópico, apresentamos as primeiras concepções e perspectivas, considerando aquelas obtidas no primeiro módulo formativo e no questionário inicial.

#### 4.1.1 Primeiras Perspectivas e Concepções

Sentimos que se faz necessário explicitar que estamos entendendo por perspectiva<sup>17</sup> o “ponto de vista, modo particular com que cada pessoa, influenciada por seu tipo de personalidade e por suas experiências, vê o mundo”. Para concepção<sup>18</sup> a “maneira pessoal de entender algo; expressão de uma opinião”. Entendemos que essas são definições parecidas e que se complementam.

Assim temos a concepção inicial de que a Modelagem vem da relação entre a realidade e a matemática. Como apresentado nos dois excertos a seguir, percebemos que as duas participantes apresentam a mesma opinião.

A modelagem consiste em associar situações da realidade de nossos alunos, aproveitando suas experiências extra classe e aplicar conceitos matemáticos (Flavia, questionário inicial).

Modelagem matemática ela é: você vai trabalhar uma representação, trazer um problema da realidade local ou não ali e por meio deste problema vocês vão tentar buscar, resolver buscar solução para esse problema a partir de conteúdos matemáticos (Nilvana, módulo 1).

Segundo Bassanezi (2002, p. 16), “A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Já Barbosa (2001), define a Modelagem Matemática como um “Ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência à realidade” (Barbosa 2001, p. 6).

Durante o desenvolvimento dos módulos formativos em momentos de trocas de experiência e reflexões e em algumas respostas dos questionários, foi possível perceber que para alguns participantes a Modelagem Matemática pode partir da realidade dos estudantes.

Como mencionado no excerto abaixo:

<sup>17</sup> Definição retirada do Dicionário Brasileiro de Língua Portuguesa, acesso em 14 de setembro de 2021 no link <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=perspectiva>.

<sup>18</sup> Definição retirada do Dicionário Online de Português, acesso em 14 de setembro de 2021 no link <https://www.dicio.com.br/concepcao/>.

Acredito que sua proposta busca desenvolver os conceitos matemáticos a partir da realidade dos estudantes ou de um problema proposto por eles. Ainda não trabalhei com essa metodologia de ensino, mas já tive a oportunidade de presenciar a construção de um projeto e discutir sobre suas potencialidades no grupo do PIBID<sup>19</sup> (Nilvana, questionário inicial).

Quanto à perspectiva de MM e o texto referência para o momento de estudo assíncrono do segundo módulo. Barbosa (2001), explicita três casos que serão apresentados a seguir:

No primeiro caso, o professor apresenta aos alunos uma situação-problema com informações necessárias para que os mesmos se encarreguem de compreendê-la.

No segundo caso, o professor favorece outra área da atualidade ao trazer para os alunos dada situação-problema. Neste caso, os alunos também devem copiar tais informações que os deem condições de resolver tal problema (BARBOSA, 2001).

No terceiro caso, a partir de temas não matemáticos os alunos devem resolver os problemas (BARBOSA, 2001).

Comprendemos que a concepção expressa pela participante é referente ao terceiro caso, pois a participante relaciona a Modelagem com uma experiência em que ela participou, na qual os estudantes desenvolveram um projeto de uma passarela.

[...]eu tive essa breve experiência, mas eu vi um trabalho que foi realizado numa escola que eles apresentaram ele no PIBID, até foi de uma passarela que eles é:: aqui a gente tem a 265 que ela corta a cidade[...] né e uma escola do ladinho da 265. E nessa escola tem muitos estudantes que estuda nessa escola a mora no outro lado da rodovia então o que eles pensaram, fazer um projeto de uma passarela pra poder é:: assim é:: pros meninos né ficar mais fácil pra eles vir pra escola sem correr tanto risco, sem ter que atravessar a rodovia. (NILVANA, módulo 1).

Outra concepção inicial identificada é que, a Modelagem Matemática é interdisciplinar, apresentada no excerto a seguir.

Eu entendo por Modelagem Matemática, uma ferramenta interdisciplinar e multidisciplinar, na qual pode-se compreender algum fenômeno da natureza (podendo ser de qualquer área do conhecimento) através de fórmulas e expressões matemáticas, mais especificamente, através de um modelo matemático (Cristine, questionário inicial).

Borgo e Burak (2011), ao analisarem o decorrer das atividades de Modelagem Matemática trazem essa “visão de interdisciplinaridade quando de forma natural, em função dos próprios princípios estabelecidos para o seu desenvolvimento evidencia a necessidade de

---

<sup>19</sup> PIBID é o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

um constante diálogo entre distintas áreas do conhecimento”. Os autores, em seu ensaio, evidenciam que; “A interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas (BORGO; BURAK, 2011, p. 17).

Os três excertos apresentados a seguir estão relacionados a problematização de currículo, de possuímos um “currículo engessado”. A BNCC, documento orientador da Educação Básica, apresenta um currículo expresso por habilidades que devem ser impostas durante uma etapa, o que acaba recorrendo a um ensino de uma matemática ensinada de modo tradicional. Uma vez que, como foi exposto no início deste capítulo, a maioria dos e das participantes do curso não conheciam a Modelagem Matemática.

Esse ensino tradicional apresenta uma cultura Matemática que tem como foco o paradigma do exercício. De acordo com Skovsmose (2008, p. 16), “[...] a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma resposta correta”. Nós, como professores e professoras, precisamos romper com isso. Precisamos mostrar que existe uma outra forma de aprender e que, por meio da Modelagem se aprende por intermédio de problemas da vida e não por problemas propostos, como os do livro.

No decorrer do curso de formação foi solicitado a leitura do texto: “**MODELAGEM MATEMÁTICA: O QUE É? POR QUE? COMO?**” de Jonei Cerqueira Barbosa (2004)<sup>20</sup>, em um dos momentos assíncronos. Depois, fizemos uma reflexão sobre o assunto e identificamos novas concepções e algumas perspectivas.

Ao refletirmos sobre as possibilidades da MM durante o curso temos a perspectiva da participante de que os discentes veem a matemática como algo inatingível;

Isso que é acho interessante, por que aí os meninos não ficam assim muito preso naquela tensão ‘ah matemática é difícil, matemática eu não entendo’  
É: né parece que tira assim deixa um pouco a disciplina um pouco mais suave né, mais tranquila aos olhos deles também (Nilvana, módulo 2).

Para Reis (2005 apud Jesus et al., 2017, p. 6), é fácil observar no contexto educacional a difícil relação entre aluno e matemática. De acordo com o autor, em todos os níveis de ensino, muitos enfatizam dizendo que não apreciam esta disciplina e que até alunos com rendimento satisfatório revelam tal rejeição, que não têm entusiasmo ao resolver situações-problemas de matemática e que as aulas são entediantes. Revelam ainda não compreender o professor. Reconhecem que talvez, por ser tão rígida, provoca certa aversão, estabelecendo uma relação

---

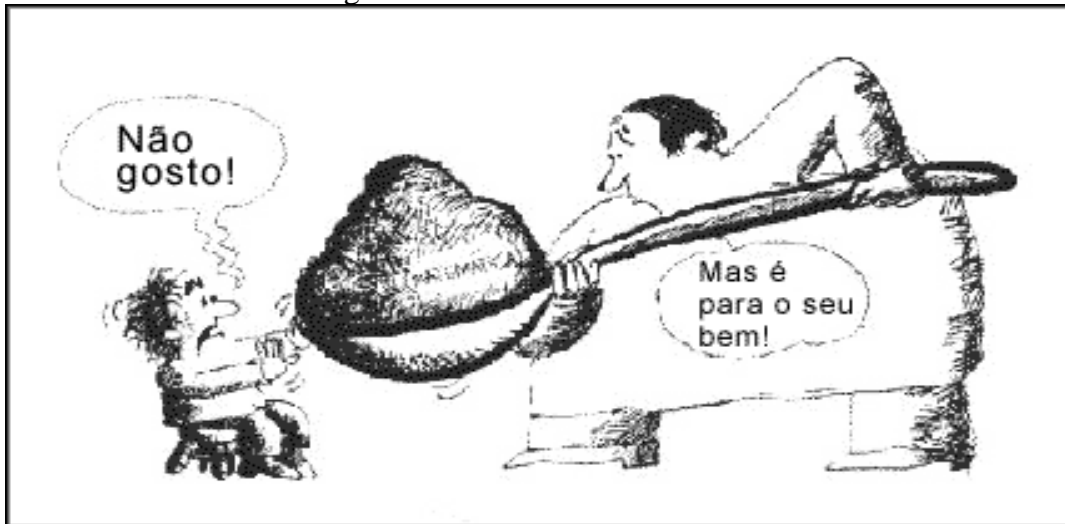
<sup>20</sup>[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Matematica/artigo\\_v eritati\\_jonei.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_v eritati_jonei.pdf)



ríspida e às vezes até traumática, que resulta em dificuldade, desinteresse e repúdio.

Durante o módulo 2 do curso, ao conversarmos sobre o ensino tradicional, foi apresentada a figura que se trata de um professor deliberando conhecimento ao discente. Esta foi apresentada com o intuito de refletirmos sobre o ensino tradicional e a necessidade de podermos buscar utilizar a Modelagem nas aulas de matemática.

Figura 3 – O Medo da Matemática



Fonte: Fragoso, T. O Medo da Matemática (2001).

Ao tratar da aversão à matemática que alguns alunos possuem, Fragoso 2001 salienta que:

A maioria dos estudantes em todos os níveis escolares há de concordar com essa frase, e por incrível que possa parecer, seu registro é secular. De fato, se há coisas que inspiram temor ao homem, uma delas é, sem dúvida, a matemática. Muitas vezes tal sentimento aparece misturado a outros, como a indiferença, o desprezo e até o horror, o que não raro faz pensar que de certa forma são manifestados apenas para encobrir o medo.

[...] Por quê?

Na maioria dos casos porque pertence a categoria do medo por desconhecimento, e com certeza tal desconhecimento é devido a escola. (FRAGOSO, 2001 p. 94)

No excerto a seguir podemos observar, por meio da colocação do professor, o medo de se trabalhar com uma metodologia diferente:

A figura é muito interessante que acontece isso muito né as vezes cê tá lá explicando, querendo [...] A vezes cê prepara, cê tá querendo colocar é... Apresentar matemática pro aluno é o desinteresse é muito grande porque o que acontece, não sei das outras disciplinas é... Alguns, não todos, eles têm preguiça de raciocinar de desenvolver aquele raciocínio aí cê pensa "ah vamos

fazer um cálculo mental" aí que é pior, que a gente estuda o que a gente tem que mudar a aula né, fazer a aula diferente, tradicional e tal e acaba que depois na hora que a gente assusta a gente vai voltando naquele modelo tradicional porque é difícil é... Colocar uma coisa nova pro aluno né? Bom essa figura cê me lembrou isso (Geraldo, módulo 2).

Compreendemos que existe a proposta da Modelagem e que também existe um medo inicial, medo de uma educação libertadora. Nesse sentido, Freire (1986) reflete que:

Os professores que temem a transformação também podem ser atraídos para a pedagogia libertadora. O currículo regular às vezes os desaponta, entediando-os e a seus estudantes. Podem sentir-se limitados pelo programa rotineiro ou pelos limites conhecidos de suas disciplinas. Querem respirar profundamente como educadores, em vez de quase perder o fôlego dentro do armário fechado do conhecimento oficial. (FREIRE, 1986, p. 38).

Acreditamos que pode ser um papel do professor apresentar um novo caminho, uma Matemática de uma outra perspectiva na qual os alunos consigam relacionar os conteúdos com as suas vivências.

Também evidenciamos a preocupação da participante Rosa em relação ao currículo e ao tempo. Nesse excerto consideramos o objetivo de pesquisa de se avaliar as principais contribuições que os módulos formativos poderão ofertar aos professores e professoras em termos de reconstrução de suas práticas. Entendemos que, a partir da perspectiva apresentada no curso, a participante possa reavaliar a questão de tempo e currículo.

Segue o relato da participante:

A gente sabe que na prática a gente tem um currículo que a gente tem que cumprir e:: e acaba que a gente cai no tradicional mesmo. A gente tem que desenvolver o conteúdo dentro de um prazo e:: tem uma tem habilidades e matemática que não é tão fácil você levar pro lúdico, levar pro... pro... Pra parte de um ensino por investigação, trazer uma perspectiva diferente então nem... não é todo momento que a gente consegue tá fazendo isso né, a gente não vai conseguir fazer todo dia aulas diferentes, aulas diversificadas, com metodologias diferentes e com isso é:: acaba que a gente volta naquilo que aconteceu com o menino. A gente começa a trabalhar conteúdo porque tá no currículo, a gente tem que colocar o conteúdo tem que colocar daquele jeito que vem ali pra gente, de forma mais rápida, pra gente aproveitar o tempo e acaba que aquilo nem sempre é interessante pro menino, a gente não consegue não dá tempo de colocar praticidade em tudo, não dá tempo de aplicabilidade em tudo e... é... quando cê vai começar trabalhar com... é... ai. Acaba que a matemática vai se construindo dessa forma né? E eu acho que é em relação a isso mesmo que a... que eu penso sobre essa imagem, que a gente acaba tendo que cair no tradicional, a gente acaba tendo que ter umas aulas que são maçantes e pro menino aquilo não é legal e eu como professora eu falo que eu não consigo dividir meu tempo trazendo aulas diversificadas todo dia, eu não consigo (Rosa, módulo 2).

Próximo ao que foi relatado acima temos a perspectiva da mesma participante, agora, relacionando currículo e as cobranças dos estudantes. Essa discussão de currículo foi corriqueira em diversos momentos dos módulos formativos. Como podemos perceber no excerto a seguir:

Não é os próprios alunos eles falam assim "a gente tá no 2º bimestre e tá no capítulo tal?", Eles mesmo quer ver o livro e chegar no final assim, não é todos que vão ficar te questionando mas a gente também entrega um planejamento né, tem o supervisor que acompanha. Quando cê chega no Ensino médio os meninos vão fazer PAS, vão fazer Enem e a gente sabe que as matérias vão cair, a gente acaba caindo dentro daquilo que é necessário pra tá trazendo o máximo de oportunidades pra eles é trabalhando conteúdos, deixar eles mais preparados pra tá realizando essas provas e por aí vai (Rosa, módulo 2).

De acordo com Vitti (1999, p. 32-33):

É muito comum observarmos nos estudantes o desinteresse pela matemática, o medo da avaliação, pode ser contribuído, em alguns casos, por professores e pais para que esse preconceito se acentue. Os professores, na maioria dos casos, se preocupam muito mais em cumprir um determinado programa de ensino do que em levantar as ideias prévias dos alunos sobre um determinado assunto. Os pais revelam aos filhos a dificuldade que também tinham em aprender matemática, ou até mesmo escolheram uma área para sua formação profissional que não utilizasse matemática.

Temos que respeitar e entender a vontade deles e delas, pois estão tão acostumados com essa matemática de ensino tradicional que seria a segurança que estes teriam. Porém a forma tradicional não dá conta de tudo e a Modelagem também pode não dar conta de tudo. Entendemos que ela pode ser um processo que busque favorecer a aprendizagem. Questionamentos como o contextualizado pela participante existem, porém quando trabalhamos com metodologias diferentes essa cobrança pode deixar de existir à medida em que os estudantes consigam associar o que foi aprendido na hora das avaliações.

A seguir temos a perspectiva da participante de que a Modelagem vem de uma situação que as pessoas possam ter. Como observado no excerto;

Um problema da natureza, um problema que nós temos no dia a dia hoje. A sociedade precisa solucionar ele de alguma maneira e nós tentamos trabalhar de uma maneira que a gente consiga modelar computacionalmente e tentar, vamos dizer assim, solucionar aquele problema de alguma maneira e, pra isso nós utilizamos ferramentas computacionais e ferramentas matemáticas, físicas e dentre outro. Eu por exemplo, trabalho com robustez de sistemas lineares. Um exemplo do que eu posso dizer é o seguinte, por exemplo, é:: o nosso aparelho Wi-fi você sabe que o Wi-fi é passado por ondas né então o que eu faço é o seguinte: eu tento identificar, por exemplo, quantas paredes dependendo da espessura da parede eu consigo colocar entre o meu aparelho

que eu estou utilizando com o Wi-fi, é:: o computador ou o celular quantas paredes eu posso colocar entre então o celular e o aparelho Wi-fi que eu ainda possa conseguir ter conexão com a internet e utilizar de maneira é:: de uma boa maneira né, que tenha uma qualidade. Então é algo desse tipo, tipo o um problema nesse caso “né”, nesse exemplo específico, é: eu tenho o meu aparelho Wi-fi e eu quero usar esse... o meu celular no meu quarto só que lá ele não pega muito bem, então o que eu trabalho é basicamente testando é:: quantos quantas paredes né, quantas limitações eu posso ter e ainda continuar tenho acesso ao meu produto, que no caso é a internet. Então é isso, e com isso é:: eu também uso a fala da Lucélia que diz que o problema não é um problema matemático, porque o meu problema por exemplo não é um problema matemático. É um problema do dia a dia que todo mundo tem (Cristine, módulo 2).

No excerto acima, a participante apresenta um problema não matemático: “o alcance do *wi-fi*” e o relaciona com a Modelagem. Essa evidência de que este é “um problema do dia a dia que todo mundo tem”. Bassanezi (2002) evidencia que “a modelagem consiste, essencialmente na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.” (BASSANEZI, 2002, p. 24).

Em uma das conversas sobre a Modelagem Matemática, ocorridas no decorrer do curso, percebemos na fala da participante que a Modelagem Matemática pode despertar o senso crítico.

Assim, parece que faz no seu também é assim parece que faz né Lu que um uma outra dá características também da modelagem matemática é isso, fazer com os estudantes tenham um... um senso crítico maior né sobre as questões dos problemas que estão ali presentes na sociedade, ali de alguma forma (Nilvana, módulo 2).

A defasagem pode desestimular os estudantes a interagir nas aulas, o que pode impedir que ele desenvolva o senso crítico para refletir sobre os questionamentos feitos por discentes. E essa falta de senso crítico pode ocasionar a falta de autonomia necessária para que os estudantes tenham um bom desempenho.

Nesse contexto, Jesus, Barroso e Moraes (2016) apresentam as dificuldades relacionadas à defasagem de conteúdos.

De acordo com os autores:

[...] essas dificuldades vão se agravando ao longo da trajetória escolar e precisam ser trabalhadas para que a Matemática possa favorecer a construção do conhecimento e a formação de um cidadão autônomo, crítico e participativo (JESUS; BARROSO, MORAES, 2016, p. 3).

A seguir apresentamos uma citação de Skovsmose (2001, p. 34). O autor evidencia os

critérios para uma explicitação da Educação Crítica;

- 1) Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas a experiências deles.
- 2) O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade.

Ao refletir sobre o texto utilizado como referencial do módulo 2, a participante evidencia os pontos que ela considera principais. No final de sua fala, identificamos a percepção de que a Modelagem Matemática está ligada a temas transversais.

[...]mas inicialmente quando eu comecei a ler o texto eu pensei em questões transdisciplinares que a gente tem o costume de fazer muito em sala de aula trazendo problemas:: é... transversais questões transversais associando a matemática e ai eu fiquei um pouco confusa, será que num... assim de que forma é::será que existe uma relação entre essas propostas transversais que a gente trabalha o conteúdo junto com alguns temas que permeiam né a nossa sociedade e a modelagem né, que dá a impressão de ser a mesma coisa, dá a impressão de estar falando a mesma coisa (Rosa, módulo 2).

Os temas transversais eram propostos no PCNs (1999) de Matemática por meio de eixos transversais: ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde, orientação sexual, trabalho e consumo. Em sua pesquisa, Martins (2018) apresenta a MM e os temas transversais como uma possibilidade.

De acordo com Monteiro (2001, p. 79):

O trabalho em sala de aula parte da concepção de que os temas transversais devem ser fios condutores dos trabalhos escolares, ou seja, os conteúdos tradicionais das disciplinas do currículo devem girar em torno dos temas transversais. Nessa perspectiva, os conteúdos tornam-se importantes instrumentos para a compreensão e a articulação da realidade social.

Dessa forma, encerramos as primeiras concepções e perspectivas e a seguir apresentaremos a nuvem de palavras.

#### **4.1.2 Nuvem de palavras; uma metodologia alternativa**

Nesta seção, abordaremos a nuvem de palavras. No decorrer do curso, pudemos identificá-la como um meio de sintetizar ideias e de grande potencial para se trabalhar em sala de aula.



lo um ser crítico e reflexivo sobre o seu papel na sociedade, tornando-o o elemento principal da aprendizagem”.

A seguir, apresentaremos as perspectivas e concepções finais que foram obtidas no questionário final e nos módulos formativos de três a seis.

#### 4.2 Perspectivas e Concepções finais

A seguir apresentaremos as perspectivas e concepções finais. Inicialmente abrangemos as concepções identificadas no módulo 6, no qual foi solicitado que os participantes respondessem à seguinte pergunta: "As suas concepções sobre Modelagem Matemática mudaram após o curso? Descreva". Entendemos que o número de respostas positivas se deve às reflexões e discussões teóricas que ocorreram no decorrer dos módulos formativos.

Os três excertos a seguir estão relacionados à concepção de que a Modelagem é interdisciplinar. Ressaltamos que das três participantes que opinaram nesta perspectiva, apenas a primeira (Flávia) tinha uma concepção inicial da MM.

Sim, no meu ponto de vista a modelagem era trabalhada somente na matemática, pode ver que pode trabalhar a interdisciplinaridade e a transversalidade podendo assim tornar o aprendizado mais atrativo e prazeroso (Flavia, questionário final).

Nesse contexto, Malheiros (2012, p. 874), aponta que:

No ambiente escolar, a interdisciplinaridade envolve diversos aspectos, como a vontade, tanto de professores quanto de alunos, as políticas e os projetos de cada um, inclusive da instituição de ensino. Vários pesquisadores enfatizam que os projetos interdisciplinares poderão contribuir muito para uma reformulação da Educação e, assim, a Modelagem é apontada como uma das tendências educacionais que podem contribuir para que isso ocorra no contexto da Educação Básica, de acordo, inclusive, com as publicações oficiais do MEC.

Os dois excertos a seguir são de participantes que não tinham uma concepção inicial da Modelagem Matemática e não a conheciam.

Sim. No decorrer do curso descobri que podemos desenvolver em todas disciplinas. Buscando chamar atenção do aluno de forma lúdica (Maraisa, questionário final).

Sim, mostrando formas diferentes, com trabalho interdisciplinar (Neide, questionário final).

Foi possível identificar a perspectiva da Modelagem em relação ao contexto. Através das nossas experiências com atividades envolvendo MM percebemos que o quantitativo de estudantes em uma sala de aula não é problema para desenvolver essa metodologia.

Sim, pois acreditava que seria quase impossível usar essa metodologia no contexto de sala de aula, principalmente, se for levar em consideração a quantidade de alunos por turma. Mas, depois de participar do curso, percebi o quanto é simples e factível usar a Modelagem Matemática em qualquer contexto de sala de aula (Nilvana, questionário final).

Neste panorama, Canedo e Kistemann (2014) realçam que: “No âmbito da sala de aula, a Modelagem configura uma abordagem pedagógica que constitui uma linha de pesquisa relevante, despontando como tendência da Educação Matemática Nacional e Internacional. Nesse contexto, ela assume entendimentos diversos, busca cumprir objetivos didáticos distintos e tem sido realizada segundo diferentes pressupostos e perspectivas.”

Durante o desenvolvimento do curso formativo, foi relatada a dificuldade de se definir a Modelagem Matemática. Como podemos ver no correlato do participante do módulo seis:

Pois é. É uma coisa assim, é:: a definição confunde muito a gente né com outras né então assim, mas é interessante porque cê tá trabalhando uma coisa é:: contemporânea né? Cê conseguiu adaptar né uma coisa contemporânea que é o que a gente tá vivendo. Então isso aí é interessante. Agora o difícil é colocar em prática nessas aulas de forma remota né? (Geraldo, módulo 6).

Entendemos que a colocação sobre a dificuldade de definir a Modelagem acontece. Pois diversos autores apresentam a sua definição de Modelagem Matemática, como apresentado no capítulo da Fundamentação Teórica.

Nas reflexões do último módulo formativo pudemos perceber a perspectiva de que se é possível trabalhar com Modelagem.

E assim, o que eu entendo por Modelagem hoje é em termos né de viabilidade, de aplicação da modelagem nas aulas de matemática eu acho que o que mexeu comigo é o que eu sempre pensei, às vezes a gente tá dando aula de matemática e aquilo pro menino é tão pesado, é tão cansativo e eu ficava sempre tentando pensar de uma forma de sair daquela sensação né de uma aula pesada, E hoje né, vendo você apresentar, vendo você mostrando essa questão da reflexão, de refletir sobre temas atuais, trazer notícias, informar os meninos, voltar eles pra aquela questão de pensar, de refletir, de questionar e conseguir fazer isso dentro da matemática então assim, depois chegar no final e ainda conseguir incluir conteúdo que eu gosto né, que é o conteúdo que eu trabalho que é a matemática. Então assim, abrilhantou muito essa ideia de trabalho mesmo em relação à matemática. Hoje então eu posso falar que eu saí do curso pensando em aplicar a modelagem nas minhas aulas. Com certeza é uma coisa... Direcionar (Rosa, módulo 6).



Compreendemos que colocações como estas nos proporcionam a ideia de que atingimos um dos objetivos específicos da nossa pesquisa.

A última concepção que distinguimos foi a de que a MM vem de problemas do cotidiano. Esta sintetiza que a Modelagem vem de forma habitual. Também identificamos a perspectiva de que a MM não vem de um problema matemático. Nesse sentido, acreditamos que o que diferencia a Modelagem da resolução de problemas é justamente o fato de que a Modelagem não precisa partir necessariamente de um problema matemático.

E aí agora eu percebo que não é obrigatório, não é necessário existir um problema matemático pra ser solucionado, pode ser um problema em geral, algo da realidade dos alunos mesmo e que também não é necessário você é:: usar de conceitos matemáticos alí pra ser uma modelagem matemática né? Na educação básica. Então assim, eu aprendi muito porque eu tive uma visão totalmente diferenciada daquela que estão aplicadas que eu tinha né sobre o que era modelagem no geral. Então assim eu acho que é bem isso, eu gostei bastante, eu aprendi muito e eu acho que agora vou conseguir usar a modelagem sem problemas nas minhas aulas né? Quer dizer assim, ainda existe aquela dúvida né de aonde começa a modelagem, aonde começa a resolução de problemas, mas a gente sabe que é algo que, querendo ou não, vai caminhar junto e eu vou tentar usar isso da melhor forma possível (Cristine, módulo 6).

Assim encerramos este capítulo. Acreditamos que alcançamos um dos objetivos específicos que é identificar algumas concepções sobre o que é a Modelagem Matemática. Dessa forma, encerramos a análise da primeira categoria de dados. A seguir, apresentaremos a análise da segunda categoria de dados.

#### **4.3 Reflexões acerca de assuntos que podem influenciar a prática docente.**

Nesta seção apresentaremos a análise dos dados referentes à categoria: “**Reflexões acerca de assuntos que podem influenciar a Prática Docente**”. Temos como objetivo avaliar as principais contribuições que os módulos formativos poderão oferecer aos professores e às professoras em termos de reconstrução de suas práticas.

Os excertos apresentados nesta análise foram obtidos na transcrição dos módulos formativos do curso “Modelagem Matemática na Educação Integral: desafios e possibilidades”, assim começaremos essa seção com a análise dos dados referentes às práticas pedagógicas e à Educação Integral.

Como mencionado no referencial teórico, a ideia de Educação Integral surgiu em

meados da década de 80, porém apesar de ter se passado mais de 30 anos ainda temos pouco investimento nessa modalidade. De acordo com Carvalho (2019), “a prática para implantação de uma política que amplia a jornada escolar dos alunos e viabiliza uma formação integrada do sujeito com intuito de melhoria da aprendizagem é profunda e, como tal, demanda significativos investimentos públicos” (CARVALHO, 2019, p. 12).

A Lei Nº 13.500/2014 do Plano Nacional de Educação apresenta 20 metas relativas à Educação, sendo que a Meta 6 é: “Oferecer educação integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25 % (vinte e cinco por cento) dos (as) aluno (as) da educação básica”. Em contraponto a esta meta, no dia, de acordo com Oliveira em Minas: "Em vez de ampliar, o governo do estado promove um corte radical. Dos atuais 45% de estabelecimentos de ensino da rede com jornada ampliada, passará para apenas 13,8%.” (OLIVEIRA, 2019).<sup>21</sup>

Relacionado a este fato, podemos observar no excerto a seguir que o participante tinha a percepção de que toda a escola seria voltada para o ensino integral:

Eu achei que logo toda a escola seria é:: voltada pra uma educação integral mas é eu vejo que o governo não incentiva tanto né, mas espero que no futuro isso possa mudar porque manter o aluno na escola, no período integral é uma coisa muito boa principalmente em cidades pequenas, é onde não tem muito o que fazer na rua, então a escola, ela ajuda na criação, na formação desses alunos, eu acho interessante (Geraldo M1).

Campos (2020), em seu trabalho, identifica que no *terceiro ciclo político*<sup>22</sup>, destaca que :

[...] em 2019 foram atendidas somente 1.640 escolas e cerca de 110 mil alunos. Assim, ainda que a intenção do Estado em combater a condição de vulnerabilidade estivesse presente nos três ciclos, a falta de recursos e de investimentos comprometeu significativamente essa intenção, diante da redução de alunos atendidos (CAMPOS, 2020, p.145).

O corte de investimentos como fator que influencia o desenvolvimento da educação também foi correlato pela participante;

---

<sup>21</sup> Saliento que os dados com o quantitativo de alunos que frequentam/frequentaram a Educação Integral no período de 2015 a 2022, foi solicitado ao canal “Fale conosco” no site <http://www.educacao.mg.gov.br/>, juntamente com outros dados. Porém até a escrita da análise dessa dissertação não obtivemos acesso a esses dados.

Observação: A mensagem mencionada acima e o número de protocolo se encontra no apêndice dessa dissertação.

<sup>22</sup> A definição dos três ciclos políticos, encontra-se no referencial teórico, na seção Educação Integral: Contexto Histórico e perspectivas.

É são fatos que aconteceu ano passado quando eu vi uma notícia do governo federal que por conta da falta de comprometimento com a educação precisava de um projeto para que fosse garantido uma verba pra educação né, que é de direito da educação. E aí por conta ali da talvez da falta de compromisso naquele momento ou intencional ou não aquela verba foi desviada pro congresso, pra ali pra ser distribuída depois nas campanhas eleitorais. E com isso eles chegaram à conclusão que o primeiro que a primeira modalidade da educação que ia ser prejudicada ia ser a educação integral, e aquilo naquele momento me deixou muito triste, muito chateada, mas até então eu falei assim, "bom gente, a educação integral ela é determinante assim na vida de muitos jovens, muitas crianças né" porque ali tira a criança daquele estado de vulnerabilidade social que às vezes a gente estão. Aqui em [...]a gente tem umas escolas bem assim nas regiões periféricas e justamente nessas escolas a gente vê o quão é importante é a educação integral nessas escolas para atender essas crianças e essas famílias que são muito desatendidas pelo Estado (Nilvana, módulo 1).

A notícia de que a participante se refere é sobre o corte de orçamento aprovado pelo Congresso Nacional no dia quatro de novembro de 2020 que retira cerca de 1,4 bilhões da Educação.<sup>23</sup> Ainda nessa perspectiva a participante salienta que:

Às vezes ali é o que ele tem para aquele dia pra aquele ano é eu vejo assim com muito bons olhos e é por isso que eu acho que é um escalabro tirar o dinheiro da educação que iria em primeira instância para a educação integral. Eu acho que é um crime isso contra as nossas crianças né e adolescentes (Nilvana, módulo 1).

Em seu trabalho, Carvalho (2019) apresenta: “As dificuldades financeiras da Educação Integral” (2019, p.81). A autora enfatiza que:

Para o ano letivo de 2018, apenas o Governo Federal disponibilizou verba para a Educação Integral Integrada, apenas para a merenda escolar. Com isso, é possível perceber que as dificuldades para financiar essa política colocam em risco todo o esforço para conseguir uma Educação Integral com aprendizagem de qualidade (CARVALHO, 2019, p.82).

Dessa forma, a partir da análise dos dados e dos referenciais teóricos estudados, entendemos que a falta de investimento é um fator que pode interferir na prática pedagógica.

Os dois excertos a seguir evidenciam, de acordo com os participantes, as dificuldades de se trabalhar na educação integral. No primeiro, o participante identifica algumas dificuldades de se trabalhar na Educação Integral e no segundo a participante identifica a dedicação dos profissionais da educação integral.

---

<sup>23</sup> Notícia disponível em : [https://www.sismmac.org.br/noticias/2/informe-se/8917/congresso-aprova-proposta-de-bolsonaro-que-tira-r\\$-14-bi-da-educacao-](https://www.sismmac.org.br/noticias/2/informe-se/8917/congresso-aprova-proposta-de-bolsonaro-que-tira-r$-14-bi-da-educacao-) Acesso em 16 de janeiro de 2022.

Então, o que acontece é o seguinte, infelizmente nossa realidade é essa, a proposta é excelente, a proposta é maravilhosa, só que os profissionais que estão no tempo integral são surreais porquê o que tem de fazer pra segurar esses meninos não é brincadeira, não é. Mas o que a gente encara e o que a gente enfrenta infelizmente é isso, o descaso de alguns profissionais superiores a gente, é descaso de governo, é descaso de tudo, é aquela situação como se eles dessem pra gente uma BMW pra gente andar e a gente não tem condição de para gasolina, a gente não tem condição de arcar com a manutenção. Então, infelizmente o projeto é lindo, mas a realidade é totalmente diferente do que é proposto (Alex , módulo1)

Limonta (2013), ressalta a importância da arquitetura escolar e da infraestrutura material das escolas de tempo integral. Já em relação ao Proeti<sup>24</sup>, ele evidencia que:

A escola de tempo integral pode vir a ser mais do que um projeto, pode se tornar um verdadeiro movimento revolucionário, pois nos leva a repensar e a redimensionar o teórico, o político e o pedagógico, ressignificando a função social da educação e da instituição escolar. É preciso aproveitar este momento histórico e transformar a escola pública. A escola de tempo integral como política pública pode nos levar a construir uma nova história da educação em nosso país, desde que mais tempo de escola seja entendido como mais tempo para o conhecimento (LIMONTA, 2013 p. 12).

Quanto a isso, temos o segundo comentário feito por uma participante:

Então, aí o que eu vejo é isso, eu acho que é uma educação extremamente é um modelo de educação extremamente importante e necessário pro nosso país, onde a desigualdade é muito grande né, extremamente necessário acho que tão necessário quanto o ensino regular é manter essas crianças dentro da escola num ambiente saudável pra eles né onde eles têm acesso à informação, porque essas meninas do projeto, eu fico, eu trabalhei em várias escolas que tinha o projeto eu ficava impressionada como elas se viravam nos 30 pra poder conseguir é atender esses meninos da melhor maneira possível. Por que realmente gente, ficar dentro de uma escola o dia inteiro não é também muito fácil pra eles e se eles saber que eles vão pra escola e ficar só ali estudando, estudando então tem que ter uma proposta diferenciada pra poder atender esses meninos porque até pra eles é difícil né. Então eu vejo assim que é um trabalho magnífico dessa turminha aí né que veste a camisa e trabalha mesmo ali no ensino integral e elevam muito né, esses meninos (Nilvana, módulo 1).

Ainda nessa perspectiva temos a corroboração do participante;

Realmente a ideia é a maravilhosa, a ideia é linda, a forma como os professores trabalham no tempo integral a Neide citou aí, o Carlos, a dedicação do professor no tempo integral, não tô desmerecendo a gente que não tá nessa parte, mas o seguinte cês têm que se reinventar cada dia mais, mais ainda que a gente que tá no ensino regular, mas o quê que acontece cê vai pedir um material não tem, cê vai pedir um material esportivo pra trabalhar a parte

---

<sup>24</sup> Proeti era o Projeto em Tempo Integral, as informações complementares se encontram no referencial teórico no tópico.

esportiva com os meninos não tem, tudo que cê vai pedir não tem dinheiro, tudo que cê vai pedir não tem condição [...] (Alex, módulo 1).

Acreditamos que dentre as dificuldades que os participantes evidenciaram durante os módulos formativos em relação à educação integral se dá em relação ao que é trabalhado. Entendemos que a Modelagem Matemática possa contribuir na solução desse fator em termos de reconstrução de suas práticas.

Como mencionado anteriormente<sup>25</sup>, no ano de 2020 tivemos a implantação do Ensino Remoto Emergencial e os professores e professoras tiveram que se adaptar ao novo. Nesse sentido, Cordeiro evidencia que;

A criatividade dos professores brasileiros em se adaptar à nova realidade é indescritível no que se trata da criação de recursos midiáticos: criação de vídeo aulas para que os alunos possam acessar de forma assíncrona além das aulas através de videoconferência para a execução de atividades síncronas como em sala de aula. Uma revolução educacional sobre o quanto a tecnologia tem se mostrado eficiente e o quanto as pessoas precisam estar aptas a esse avanço tecnológico (CORDEIRO, 2020, p. 6).

Ao relatar a importância do Ensino Remoto, temos no fragmento abaixo o relato do participante sobre a importância da parceria família/escola;

Então, assim eu acho que tem feito um trabalho, eu acho que o ensino remoto ele é importante, seja ele através das mídias né, ou também do aluno que não tem acesso à internet, o material físico, mas tem que ter um retorno e tem que ver um trabalho do governo, da escola, dos pais, incentivar os alunos, falta um pouco de incentivo também, não só da escola e do governo mas dos pais também. (GERALDO, módulo 1).

Nessa perspectiva da importância da família, Tonche (2014) evidencia que;

No contexto educacional, o que se observa é a falta de participação da família. É possível verificar que muitos pais chegam a sua casa após o trabalho e nem questionam os filhos sobre como foi seu dia na escola, se tem lição para fazer, ou seja, não cobram dos filhos o comprometimento em relação à tarefa escolar, acabam se ausentando deste papel. Os filhos por sua vez não dão valor ao aprendizado escolar, pois se não tem alguém que os cobre por isso não se sentem motivados para aprender (TONCHE, 2014, p. 8).

Durante o Ensino Remoto, além da falta de incentivo dos pais, como foi mencionado no excerto anterior, os participantes da pesquisa também identificaram a falta de acesso à tecnologia por parte de alguns estudantes como um fator que influenciou a prática pedagógica

---

<sup>25</sup> Nesse trecho referimos aos aspectos introdutórios.

durante essa modalidade de ensino. Como mencionado a seguir:

E com relação ao ensino remoto, como a gente vê é: boa parte desses meninos, eles não tem muitas condições, né, financeiras, ali de ter é os aparelhos que precisam pra poder estar tendo essas aulas, então eu acho que eles ficam muito à margem (Nilvana, módulo 1).

Outro fator que foi mencionado por alguns participantes do curso de formação, que foi uma das fontes de utilização de coleta de dados, foi a dificuldade de se preparar aulas no Ensino Remoto, como apresentado a seguir:

Se ano passado tava ruim, esse ano o trem conseguiu piorar. Aqui a gente não nasce pra esse tipo de aula não, isso não existe gente (Neide, módulo 4).

Relacionado a essa “dificuldade”, Morales (2020) em sua pesquisa com 7.734 mil professores de todo o país identifica que “83% dos professores brasileiros, em média, ainda se sentem nada ou pouco preparados para o ensino remoto” e que “88% deles afirmaram que nunca tinha dado aula de forma virtual antes da pandemia” (Morales, Guia do Estudante, 2020).

Assim, encerramos o capítulo de análise dos dados. Na próxima seção realizaremos a reflexão da pesquisa e apresentaremos as considerações finais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, escreverei na primeira pessoa do singular, por se tratar das minhas considerações a respeito desta pesquisa.

Compreendo que há um longo caminho a percorrer, em um curto espaço de tempo e que tenho muito a aprofundar. Há uma citação do Parateli (2005) que me acompanha desde a época da minha monografia e que se relaciona à grande dificuldade que tenho em escrever.

De acordo com o autor: “Escrever não é fácil, torná-lo público é ainda mais difícil. É se expor, é aceitar a discordância. Mas é arriscando e expondo o que pensamos que podemos nos rever e crescer com a fala do outro” (PARATELI, 2005, p. 28).

Nesta dissertação buscamos responder à questão de investigação: “Que percepção os docentes atribuem as possibilidades de desenvolver estratégias da Modelagem Matemática?”. Tínhamos como objetivo geral identificar algumas concepções que docentes atribuem as possibilidades da Modelagem Matemática em seus Campos de Integração Curriculares e por objetivos específicos:

- a) Identificar algumas percepções de docentes sobre o que é a Modelagem Matemática;
- b) Avaliar as principais contribuições que os módulos formativos poderão oferecer aos professores e as professoras em termos de reconstrução de suas práticas.

Entendemos que a questão investigativa foi respondida, pois ao fazermos a análise do diário de campo, dos questionários e das transcrições dos módulos formativos do curso “Modelagem Matemática na Educação Integral: desafios e possibilidades”, foi possível ponderar as concepções atribuídas pelos participantes do curso.

Dentre as várias concepções levantadas pudemos perceber que houve uma convicção de que a Modelagem Matemática está relacionada com a realidade do aluno. Também identificamos que ela pode despertar o senso crítico dos estudantes e que também pode estar ligada a temas transversais. Salientamos a perspectiva de que os participantes identificaram a Modelagem como uma alternativa possível de ser trabalhada.

Acreditamos que os módulos formativos proporcionaram aos participantes uma reflexão acerca de suas práticas pedagógicas, por meio de colocações sobre a Educação Integral, o Ensino Remoto e a utilização das tecnologias.

Compreendemos que durante o desenvolvimento da pesquisa houve um momento de se repensar sobre o ambiente de formação, a importância do espaço para o diálogo, a valorização da experiência e o espaço de estudos, o conhecimento da avaliação e de propostas e o exercício de se pensar em novas propostas, principalmente, quanto ao “pensar coletivo”.

Através desta pesquisa apontamos que há uma necessidade de aprofundar os estudos sobre a Modelagem Matemática na Educação Integral.



## REFERÊNCIAS

- ABREU, G. O. C. de. **A prática de modelagem matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de matemática**. 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011. <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2547>. Disponível em: 01 mar. 2021.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Integrando Modelagem Matemática nas Práticas Pedagógicas. **Educação Matemática em Revista**, Ano 14. n° 26, 2009. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/26545/1/Barbosa2013Integrando.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião anual da ANPED**, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Barbosa.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbosa.pdf). Acesso em 15 de julho de 2021.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema-Boletim de educação matemática**, v. 14, n. 15, p. 5-23, 2001. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10622>. Acesso em: 15 de junho de 2021.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004. Disponível em [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Matematica/artigo\\_veritati\\_jonei.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf). Acesso em 10 de março de 2021
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70. São Paulo, 2016.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. Modelagem como estratégia metodológica no ensino da matemática. **Boletim de Educação da SBMAC**, São Paulo, 1994.
- BASSANEZZI, R. C. **Ensino - Aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, Maria Sallet. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria Revista em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p. 7-32, jul. 2009. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939/28967> , acesso em 20 de agosto de 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. Fundamentos da Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução. In:\_\_\_\_. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. Cap. 1, p. 19-80.
- BORGIO, Vanessa T. K.; BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática e interdisciplinaridade: perspectivas para o ensino de matemática nas séries iniciais**. Seminário de Pesquisa do PPE da Universidade Estadual de Maringá, 2011. Disponível em

[http://www.ppe.uem.br/publicacoes/seminario\\_ppe\\_2011/pdf/1/012.pdf](http://www.ppe.uem.br/publicacoes/seminario_ppe_2011/pdf/1/012.pdf) , acesso em 10 de agosto de 2021.

CANEDO JÚNIOR, Neil da Rocha; KISTEMAN JÚNIOR, Marco Aurélio. **Modelagem na Educação Básica**: uma possibilidade para a sala de aula de matemática. 2014. 44 f. Produto educacional do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/wp-content/uploads/sites/134/2011/09/Produto-Educacional-Neil-Rocha.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2022.

CAMPOS, Luciana Monteiro de. **Programa Educação Integral E Integrada: A Implementação Da Política De Educação Integral Do Estado De Minas Gerais A Partir Da Percepção Dos Profissionais Da Escola**. 2020. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/12561>. Acesso em: 01 jun. 2021.

CARVALHO, Mirian Valéria. **Educação Integral Integrada Em Uma Escola Do Interior De Minas Gerais**. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <http://www.mestrado.caedufjf.net/wp-content/uploads/2019/05/MIRIAN-VAL%3%89RIA-DE-CARVALHO-REVISADA.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência De Minas Gerais**. Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%3%ADculo%20Refer%3%AAncia%20do%20Ensino%20M%3%A9dio.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2021.

SOUZA, Kleyne Cristina Dornelas. **Nessa Rua, Nessa Rua, Tem Educandos Da Eja Com Narrativas Fotográficas Para Nos Contar**. 2019. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília, 2019. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35750/1/2019\\_KleyneCristinaDornelasdeSouza.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35750/1/2019_KleyneCristinaDornelasdeSouza.pdf) . Acesso em: 15 jan. 2022.

FLORES, Lisiane Santos. **Educação Do Campo E Modelagem Matemática: Construção De Estufa Para A Produção De Orgânicos Na Zona Rural De São Sebastião Do Caí**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, do Instituto de Matemática e Estatística, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/196190/001095451.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 abr. 2022.

FONSECA, Katia Rubia Silva Carneiro. **Modelagem Matemática no Ensino Básico**. 2017. 67 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (IME) Instituto de Matemática e Estatística - IME (RG), 2017. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7495>. Acesso em: 19 fev. 2022.

FORNER, Regis; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Modelagem e o legado de Paulo Freire: sinergias e possibilidades para a Educação Básica. **Revista De Educação Matemática**, v. 16, n. 21, p. 57-70, 2019. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/REMat-SP/article/view/207/pdf>. Acesso em: 15 de

novembro de 2020.

FRAGOSO, Wagner C. **O medo da Matemática. Revista do Centro de Educação da UFSM**, v.26 - nº 02 - 2001. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/reveducao/issue/view/194>. Acesso em: 15 de março de 2021.

FREIRE, P., FAUNDEZ, A. Por uma pedagogia da pergunta. 4. ed. Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1998. 158p.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

\_\_\_\_\_. **Projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

JESUS, J.I.; BARROSO, E.S; MOURA, D.A.S. Ensino Da Matemática: Falhas E Insucessos, Um Estudo De Caso Em Uma Escola De Pará De Minas-Mg. In: **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6117\\_3938\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6117_3938_ID.pdf) , acesso em 06 set. 2021.

KOMAR, M. F. C. **A modelagem matemática no processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino e aprendizagem matemática no ensino fundamental: ações e interações**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro Oeste. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/ppgen/wp-content/uploads/sites/28/2018/01/A-Modelagem-Matem%C3%A1tica-no-Processo-de-Ensino-e-Aprendizagem-da-Matem%C3%A1tica-no-Ensino-Fundamental-A%C3%A7%C3%B5es-e-Intera%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2021.

KOVALSKI, Lenilton **Modelagem Matemática: articulações entre a prática e propostas curriculares oficiais**. Lenilton Kovalski

MAGNUS, Maria Carolina Machado et al. **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: histórias em movimento**. 2018. 227 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/186850>. Acesso em: 10 de mai. de 2021.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **A produção matemática dos alunos em um ambiente de modelagem**. 2004., 180 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91000>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Pesquisas em Modelagem Matemática e diferentes tendências em Educação e em Educação Matemática**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 26, n. 43, p. 861-882, ago. 2012. Disponível em <https://www.scielo.br/j/bolema/a/JbFC9gQyjQxwKG54chyy5Gk/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 22 de julho de 2021.

MARTINS, Simone da Silva. **Modelagem Matemática E Temas Transversais: Mais Uma Possibilidade**. 2008. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade do Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/135456/000779997.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 mar. 2022.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-15742017000300013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742017000300013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 02 de mar. de 2022.

MENEZES, Ebenezer Takuno de. Verbete CIEPs (Centros Integrados de Educação Pública). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/cieps-centros-integrados-de-educacao-publica/>. Acesso em: 06 de junho de 2021.

MERLIM, Gabrielle Ribeiro da Silva Rocha. **Modelagem matemática no ensino médio: um panorama de estudo e suas contribuições**. 2020. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação) 0 Univas, Pouso Alegre, 2020. Disponível em: <http://www.univas.edu.br/me/docs/dissertacoes2/171.pdf>. Acesso em: 11 de julho de 2021.

MONTEIRO, A. POMPEU JUNIOR, G. **A Matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

MORALES, Juliana. 83% dos professores ainda se sentem despreparados para dar aulas online. **Guia do Estudante**, 2020. Disponível em <https://guiadoestudante.abril.com.br/atualidades/83-dos-professores-ainda-se-sentem-despreparados-para-dar-aulas-online/> Acesso em 20 de abril de 2022

NOGUEIRA, L. C. P. **Atividades De Modelagem Matemática Para O 9º Ano Do Ensino Fundamental**. Produto Educacional do Mestrado Profissional – UFOP. Ouro Preto, 55 p. 2014. Disponível em: [https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3507/6/PRODUTO\\_AtividadesModelagemMatem%\*c3\*%\*a1\*tica.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3507/6/PRODUTO_AtividadesModelagemMatem%c3%a1tica.pdf). Acesso em: 12 fev. 2022.

PARATELI, Conceição Aparecida et al. A escrita no processo de aprender matemática. **Revista de educação matemática**, v. 9, n. 9\_10, p. 23-30, 2005. Disponível em: <https://revsbem.emnuvens.com.br/REMat-SP/article/view/80>. Acesso em: 12 de março de 2021.

ROCHA, Ana Paula Francisca Pires. **Realidade, matemática e modelagem: as referências feitas pelos alunos**. 2015. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal De Minas Gerais, Faculdade De Educação, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A7DHKX/1/dissertacao\\_\\_mestrado\\_ufmg\\_ana\\_rocha.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A7DHKX/1/dissertacao__mestrado_ufmg_ana_rocha.pdf). Aceso em: 18 jan. 2022.

ROQUE, Carla Cristina Escorsin. Modelagem matemática no ensino fundamental. **Programas e Projetos-Produções PDE-Artigos-Matemática. Curitiba: SEED**, 2007.

SILVA, Camila Aparecida da. **Modelagem e Tecnologia: alternativas metodológicas para a Educação Matemática**. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília-SP, 2019

SILVA, Vantielen da Silva. **Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos**.

189 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

SILVEIRA, Everaldo; CALDEIRA, Ademir Donizeti. Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 26, p. 1021-1047, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n43/12.pdf>. Acesso em 12 de maio de 2021.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 10 de março de 2021.

SOARES, Maria Rosana et al. **Um estado da arte das pesquisas acadêmicas sobre modelagem em educação matemática (de 1979 a 2015) nas áreas de educação e de ensino da Capes: as dimensões fundadas e as históricas**. 2017. 600 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/handle/handle/20854>. Acesso em: 10 abr. 2022.

TONCHE, J. C. S. **O desinteresse dos alunos das séries iniciais do ensino fundamental pela educação escolar: causas e possíveis intervenções**. 2014. Especialização em Coordenação Pedagógica - Universidade Federal do Paraná Setor de Educação, Curitiba, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/47110/R%20-%20E%20-%20JOSIANE%20CIPRIANO%20DA%20SILVA%20TONCHE.pdf?sequence=1>. Acesso em 20 de abril de 2022.

VARGAS, Andressa Franco; Bisognin, Eleni. A modelagem matemática na perspectiva da Educação do Campo: Uma proposta de ensino. In: XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 2019, Belo Horizonte. **Anais**, 2019.

VIECILI, Cláudia Regina Confortin. **Modelagem matemática: uma proposta para o ensino da Matemática**. 2006. 118 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciência Matemática) – Faculdade de Física, Porto Alegre. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3340>. Acesso em 11 de junho de 2021.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 103p.

YIN, Robert K. Pesquisa qualitativa do início ao fim. In: \_\_\_\_\_. **O que é pesquisa qualitativa – e por que você cogitaria fazer esse tipo de pesquisa?**. Porto Alegre: Penso, 2016, Cap. 1, sem página.

## APÊNDICES

### Apêndice 1- Mensagem enviada ao canal “Fale Conosco” e resposta obtida

**Número do Protocolo:** 2022008856

**Mensagem:**

Olá bom dia, sou Mestranda no Ensino de Matemática pela Universidade Federal de Lavras, e estou finalizando a minha dissertação "AS CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS DE DOCENTES ACERCA DA MODELAGEM MATEMÁTICA" que envolve a Educação Integral Integrada, já entrei contato pedindo alguns dados e fui prontamente atendida, porém, se possível, preciso do quantitativo de estudantes que frequentaram a Educação Integral nos anos de 2014 a 2022.

Desde já obrigada.

Atenciosamente,

Lucélia de Souza Andrade.

**Resposta:**

Belo Horizonte, 20 de abril de 2022.

Senhora Lucélia,

Informamos que está ao alcance da Coordenação do Ensino Médio em Tempo integral, o quantitativo de estudantes que frequentaram o Ensino Médio em Tempo Integral nos anos de 2019 a 2022 foram 134.836.

Esperamos ter contribuído.

Atenciosamente,

Equipe Ensino Médio em Tempo Integral  
Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais

Atenciosamente,

Assessoria de Comunicação Social.

## Apêndice 2 – Atividade apresentada para os(as) participantes no terceiro módulo formativo

### MODELAGEM MATEMÁTICA: UTILIZANDO EMBALAGENS

**Primeira etapa:** A partir das reflexões feitas em sala, foi solicitado aos estudantes que levassem embalagens prontas para o estudo de poliedros ou corpos redondos. Após foi solicitado que eles respondessem o material de apoio.

Imagem 1 – Embalagens utilizadas no curso



Fonte: Arquivo pessoal.

### Apêndice 3 – Material de apoio

#### MATERIAL DE APOIO PARA A AULA

1 Utilizando as embalagens trazidas para a aula registre, ao menos, as informações de três delas:

Tipo de embalagem: \_\_\_\_\_

Quantidade de faces:

Quantidade de vértices:

Quantidade de arestas:

Poliedro  Corpo Redondo

Tipo de embalagem: \_\_\_\_\_

Quantidade de faces:

Quantidade de vértices:

Quantidade de arestas:

Poliedro  Corpo Redondo

Tipo de embalagem: \_\_\_\_\_

Quantidade de faces:

Quantidade de vértices:

Quantidade de arestas:

Poliedro  Corpo Redondo

- Analise as informações registradas anteriormente, e verifique se a Relação de Euler,  $V+F=A+2$  é válida para os poliedros?
- Determine a área total e o volume de cada uma das embalagens

#### **Segunda etapa:** A escolha

Desenvolvimento: Foi pedido aos alunos e alunas que eles pensassem sobre o uso das embalagens, sobre material desta. Para o desenvolvimento desta etapa trabalhamos em conjunto com uma professora de física.

“Se você fosse um investidor e estivesse disposto a produzir (vender) algo, considerando a



logística, o designer de uma embalagem, o custo de sua produção, o que você venderia?” Foi a pergunta proposta.

Lembrando sempre que, primeiramente, o cliente vê a embalagem

**Terceira etapa:** A logo

Desenvolvimento: Toda marca tem um logotipo. Dessa forma, foi sugerido que eles pensassem no que iriam fazer e criassem a sua própria logo.

Para a realização foi utilizado o seguinte site: <https://editor.freelogodesign.org/>.

Figura 5 – Logomarcas criadas pelos estudantes do 3º ano do Ensino Médio



Fonte: Arquivo pessoal.

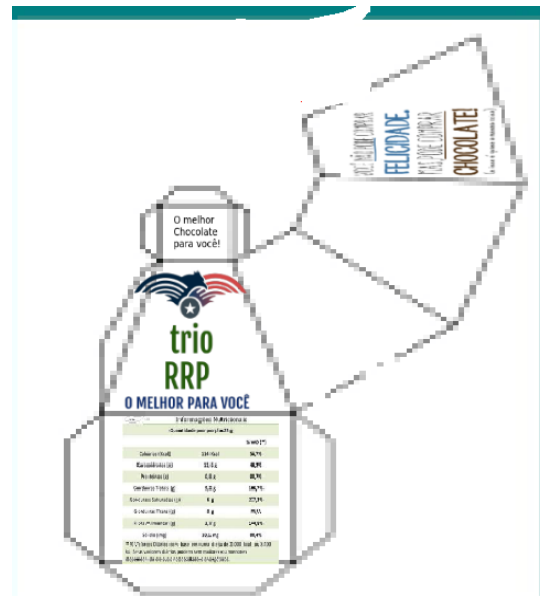
**Quarta etapa:** Quais os dados que uma embalagem possui?

Desenvolvimento: Foi pedido que os e as discentes pensassem a respeito e se apropriassem das ideias.

**Quinta etapa:** Planificação/Montagem das embalagens

Desenvolvimento: Após a impressão das embalagens foi solicitado aos estudantes que montassem as embalagens.

Figura 6 – Planificação RRP



Fonte: Arquivo pessoal.

### Quinta etapa: Pesquisa de opinião.

Desenvolvimento: Foi feita uma pesquisa com 100 pessoas, de 6 a 50 anos, para que estas pudessem avaliar as embalagens. Para isso, foi disponibilizada a cédula a seguir:

Imagem 2 – Pesquisa de opinião

PESQUISA DE OPINIÃO	
	GRUPO 1 – SACOLA PARA O FUTURO ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10
	GRUPO 2- EMBALAGEM PARA TRUFA ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10
	GRUPO 3- EMBALAGEM PARA PERFUME ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10
	GRUPO 4- EMBALAGEM PARA BROA ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10
	GRUPO 5- EMBALAGEM PARA RAÇÃO ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10
	GRUPO 6- EMBALAGEM PARA SUCO ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9 ( ) 10

Fonte: A autora.

**Sexta etapa:** Construção dos gráficos.

Desenvolvimento: Com os dados obtidos na pesquisa de opinião, os alunos e alunas construíram diferentes tipos de gráficos.

**Sétima etapa:** Ajustes na embalagem

Imagem 3 – Embalagens produzidas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio



Fonte: Arquivo pessoal.

**Oitava etapa:** A apresentação.

Foi feita a apresentação para uma mesa composta pela diretora da escola, a supervisora escolar, a professora de Química, o professor de Biologia e uma professora de Língua Portuguesa.

Quadro 8 – Cronograma do curso (Continua)

<b>Módulo 1: APRESENTAÇÃO</b>	
20/04	<p>Apresentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Proposta de pesquisa e dos seus objetivos;</li> <li>-Cronograma dos módulos formativos da responsável pela formação, assim como, dos professores participantes dos módulos formativos;</li> <li>-Levantamento das perspectivas e concepções dos professores acerca da Educação Integral Integrada em relação ao ensino remoto emergencial;</li> </ul>
2 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposição acerca das relações do ensino remoto emergencial na Educação Integral Integrada e a sua relação com a Modelagem Matemática;</li> <li>- Relato de experiências.</li> </ul>
<b>Momento de Estudo 1</b>	

Quadro 7 – Cronograma do curso (Continua)

3 horas	Questionário Inicial
6 horas	Leitura do Artigo: “Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como?”. De autoria de Jonei Cerqueira Barbosa. BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? Veritati, n. 4, p. 73- 80, 2004.
<b>Módulo 2: Reflexões sobre o Texto</b>	
27/04	Reflexões em conjunto sobre o texto proposto para estudo no módulo anterior. Isso se dará através de reflexões, análises e apontamentos dos professores.
2 horas	
<b>Módulo 3: Apresentações de Atividades de Modelagem</b>	
04/05	“Mar de Lama - Modelagem na Educação Matemática” Vídeo disponível em : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RGKAKQfzJ8I">https://www.youtube.com/watch?v=RGKAKQfzJ8I</a> . Acesso em 01/05/2021
2 horas	Modelagem com Embalagens Atividade no Apêndice da Pesquisa
<b>Momento de Estudo 2: Reflexão sobre Atividades</b>	
8 horas	É possível trabalhar a Covid-19 com a Modelagem Matemática? É possível construir alguma modelagem sobre a Covid-19? Refletir sobre sugestões de atividades de modelagem sobre a Covid-19.

Quadro 7 – Cronograma do curso (Conclusão)

<b>Módulo 4: Reflexões sobre a elaboração de Atividades no Ensino Remoto</b>	
11/04	Reflexões em conjunto sobre como é feita a elaboração de atividades no Ensino Remoto.
2 horas	
<b>Módulo 5: Construção da Atividade</b>	
18/05	Elaboração da atividade
<b>Módulo 6: Finalização da Atividade Culminância</b>	
25/05	Finalização da Atividade Apontamento das potencialidades, limitações, e também, sugestões.
2 horas	
<b>Momento de Estudo 3</b>	
1 hora	Questionário final

Fonte: Elaborado pela autora.