

## MODELAGEM MATEMÁTICA NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM UM CONTEXTO DE SISTEMA ESTRUTURADO DE ENSINO

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.31.9236>

Márcio Urel Rodrigues<sup>1</sup>  
Acelmo de Jesus Brito<sup>2</sup>  
Edivagner Souza dos Santos<sup>3</sup>  
Lucinéia de Souza Gomes<sup>4</sup>

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo investigar como a Modelagem Matemática tem sido abordada nas práticas pedagógicas de Professores que ensinam Matemática no contexto do Sistema Estruturado de Ensino (SEE) da rede estadual de Mato Grosso. Utilizamos uma abordagem qualitativa para descrever e interpretar as informações que foram constituídas por meio de um questionário *online* respondido por 36 professores de Matemática em serviço nas escolas estaduais nos anos de 2023 e 2024. Utilizamos a Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977) e Rodrigues (2019), a qual nos proporcionou a constituição de cinco Unidades de Registro e uma Categoria de Análise - Aspectos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas de professores, pela qual realizamos nossa interpretação. Os resultados indicam que as avaliações externas como foco de um SEE, o conhecimento dos professores sobre Modelagem Matemática, a postura dos alunos, a carga horária de Matemática no Ensino Médio e currículo prescrito - cumprir os conteúdos do material estruturado se constituem como sendo os cinco obstáculos que dificultam e até inviabilizam o ensino de Matemática por meio da Modelagem Matemática nas escolas da Educação Básica devido à imposição pelo cumprimento dos conteúdos curriculares contidos no SEE no estado de Mato Grosso.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Prática Pedagógica. Sistema Estruturado de Ensino. Professores de Matemática.

## MATHEMATICAL MODELING IN THE PEDAGOGICAL PRACTICES OF MATHEMATICS TEACHERS IN A STRUCTURED EDUCATION SYSTEM CONTEXT

**Abstract:** This article aims to investigate how Mathematical Modeling has been approached in the pedagogical practices of Teachers who teach Mathematics in the context of the Structured Education System of the Mato Grosso state network. We used a qualitative approach to describe and interpret the information that was created through an online questionnaire answered by 36 Mathematics teachers working in state schools in the years 2023 and 2024. We used Content Analysis from the perspective of Bardin (1977) and Rodrigues (2019), which provided us with the constitution of five Registration Units and an Analysis Category - Aspects that hinder the implementation of Mathematical Modeling in teachers' pedagogical practices, through which we carried out our interpretation. The results indicate

<sup>1</sup> Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro/SP. Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Barra do Bugres/MT. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas – GEPEME/UNEMAT. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM/UNEMAT. E-mail: [marcio.rodrigues@unemat.br](mailto:marcio.rodrigues@unemat.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8932-3815>

<sup>2</sup> Doutorando em Educação para Ciência e Matemática pelo Instituto Federal de Goiás – IFG/Jataí/GO. Professor da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Barra do Bugres/MT. Vice-Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas – GEPEME/UNEMAT. E-mail: [acelmo@unemat.br](mailto:acelmo@unemat.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6212-5093>.

<sup>3</sup> Doutor em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Professor da SEDUC/MT e Professor Substituto da Universidade do estado de Mato Grosso – UNEMAT/Barra do Bugres/MT. E-mail: [vaguinhos.santos@gmail.com](mailto:vaguinhos.santos@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0621-3731>

<sup>4</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/Barra do Bugres/MT. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nas Escolas – GEPEME/UNEMAT. Professora da SEDUC/MT. ORCID - <https://orcid.org/0000-0002-6625-0024>. E-mail: [lucineia.souza@unemat.br](mailto:lucineia.souza@unemat.br).

that external assessments as the focus of a structured teaching system, teachers' knowledge about Mathematical Modeling, students' attitude, Mathematics workload in High School and prescribed curriculum - complying with the contents of the structured material constitute as being the five obstacles that make it difficult and even unfeasible to teach Mathematics through Mathematical Modeling in Basic Education schools due to the imposition of compliance with the curricular contents contained in the structured education system in the state of Mato Grosso.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Pedagogical Practice. Structured Education System. Mathematics Teachers.

## Introdução

No presente artigo apresentamos resultados de uma pesquisa realizada com professores de Matemática que atuam nas escolas da rede estadual de Educação de Mato Grosso objetivando *investigar como a Modelagem Matemática tem sido abordada nas práticas pedagógicas de Professores que ensinam Matemática no contexto do SEE da rede estadual de Mato Grosso.*

Na revisão sistemática realizada por Lopes (2024, p. 123) envolvendo a Modelagem Matemática na formação de professores, o autor destaca que a Modelagem Matemática por ser vista como sendo “um meio para desenvolver habilidades de aplicar o conteúdo matemático aprendido em problemas reais”. Apesar disso, Mutti e Klüber (2021) destacam em sua revisão de literatura que a Modelagem Matemática na formação de professores precisa ter um maior destaque nas pesquisas em Educação Matemática, pois cabem aos professores a tarefa de aproximá-la e implementá-la efetivamente nas escolas da Educação Básica no Brasil. Além disso, os pesquisadores destacam a existência de diversas dificuldades para a implementação da Modelagem Matemática em sala de aula sua aplicação, inclusive relacionadas ao conhecimento dessa metodologia pelos professores.

No presente artigo procuramos ampliar as pesquisas que discutem a temática na Modelagem Matemática na prática pedagógica de professores de Matemática em serviço nas escolas, especificamente em um contexto no qual eles precisam cumprir o currículo prescrito no SEE. Assim sendo, acreditamos que os dados apresentados proporcionarão reflexões a respeito dos aspectos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática nas aulas de Matemática da Educação Básica na rede pública estadual de Mato Grosso.

Utilizamos como contexto as respostas de 36 professores de Matemática em serviço nas escolas da rede estadual de educação de Mato Grosso nos anos de 2023 e 2024, as quais buscaremos extrair compreensões para a questão que norteou a presente pesquisa: *quais são os principais obstáculos e barreiras que dificultam (impedem) a implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas dos professores de Matemática na Educação Básica em um contexto do SEE?*

Tendo em vista os objetivos e a pergunta norteadora, o presente artigo foi constituído de cinco momentos. Em um primeiro momento, explicitamos a nossa fundamentação teórica envolvendo o SEE e o currículo prescrito. Em um segundo momento, apresentamos a opção metodológica – abordagem qualitativa –, o contexto e participantes, os procedimentos de coleta para a constituição do *corpus* da pesquisa e os procedimentos de análise dos dados – Análise de Conteúdo, na perspectiva de Bardin (1977) e Rodrigues (2019). Em um terceiro momento, fazemos a descrição do movimento de constituição das Categorias de Análise. Em um quarto momento, apresentamos a análise interpretativa dos dados por meio de um movimento dialógico – dados com o referencial teórico – para nos proporcionar compreensões a respeito do nosso objeto. Para finalizar, no quinto momento, trazemos as nossas considerações finais.

### **Sistema Estruturado de Ensino e o Currículo Prescrito**

Os sistemas estruturados de ensino é um grupo ou parte de um pacote de medidas educacionais, com ações diretas no ensino, na aprendizagem e na gestão educacional. Os instrumentos mais comuns na composição de um SEE são: apostilas, plataformas digitais, aplicativos, materiais didáticos, formação dos profissionais e avaliações em larga escala. As medidas educacionais dos sistemas estruturados de ensino, são descritos por muitos pesquisadores como “plataformização da educação”.

Para Dijck e Poell (2018, p. 3), a plataformização da educação compreende um movimento de inserção de plataformas digitais nas diversas atividades escolares e acadêmicas, pois “esses instrumentos de política digital emergente transferem a avaliação do conteúdo didático-pedagógico e valores de professores e salas de aula para plataformas on-line (comerciais) implantando em tempo real, técnicas de análise preditiva”.

A inserção desses instrumentos na educação, trazem mudanças substanciais na lógica de funcionamento da vida escolar, afetando práticas itinerários e valores, com efeitos sobre a gestão e organização dos processos pedagógicos e curriculares e gerenciais das escolas. A escola contemporânea atua, em sua base pedagógica, pautada na perspectiva de cumprir um currículo prescrito e colocar em prática um currículo dinâmico. Quanto se aborda o currículo prescrito, trata-se especificamente da parte curricular padronizada para todas as escolas do Brasil, no cumprimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Há uma dimensão curricular pautada na dinâmica cognitiva concebida a partir de uma fixidez, em que todos os estudantes de determinada fase escolar devem perpassar por este mesmo caminho formativo. Em contrapartida, há uma parte do currículo que deve (deveria!)

respeitar a peculiaridade de cada região e sujeito, considerando as demandas e potencialidades de cada estudante.

Neste contexto, Libânio (2012) tece uma crítica ao apontar para uma escola que ainda persiste num espírito de trabalho distante de impulsionar a diferença/diversidade como caminho para que as identidades dos seres humanos seja o princípio básico para as tomadas de decisão. Ele reconhece a necessidade de avançar para alcançar uma educação que tem a diferença como oportunidade e faz uma fina ligação deste movimento com aspectos relevantes quando se trata de educação num contexto amplo, macro, proponente de uma educação transnacional, que atinge até mesmo as camadas mais distantes, como as esferas educativas municipais.

A discussão visa destacar o impacto negativo, nos objetivos e nas formas de funcionamento interno das escolas, das políticas educacionais de organismos internacionais, as quais se transformaram em cartilhas no Brasil para a elaboração de planos de educação do governo federal e de governos estaduais e municipais, afetando tanto as políticas de financiamento, quanto outras como as de currículo, formação de professores, organização da escola, práticas de avaliação etc. (Libâneo, 2012, p. 15)

A educação do Estado do Mato Grosso vive esta realidade atual já antecipada em Libâneo (2012). No âmago de seu processo há uma agenda de políticas públicas que alteram as formas e conteúdos do sistema de funcionamento das escolas, atrelando sua dinâmica ao modelo gerencialista da Educação.

Para Santos (2022), neste tempo-espaço citado por Libâneo, não só no Mato Grosso, mas em todo território nacional, pois:

Entrou em cena o representante das instituições externas para substituir as Universidades e atuar com as Secretarias de Educação. Ou selecionavam setores de universidades, que passaram a se organizar, a partir deste modelo de educação, tornando uma espécie de empresa de suporte técnico, vendendo algum produto às secretarias, principalmente questões, aplicações e resultados dos exames externos para alimentar o modelo gerencialista (Santos, 2022, p. 29).

Um dos meios utilizados pela Secretaria de Estado de Educação que corrobora este movimento é o abandono do Programa Nacional do Livro didático - PNLD, que desde 1937 concede livros de qualidade para as escolas públicas do país. Em seu lugar há um modelo apostilado, que é parte do SEE.

Este Sistema nasce com a incumbência de fazer o Estado de Mato Grosso alcançar até 2026 um IDEB (índice de Desenvolvimento da Educação Básica) entre os 10 mais bem colocados e, em 2032 entre os cinco melhores do Brasil. Esta política pública é denominada de

Programa Educação – 10 anos<sup>5</sup>. Na normativa que institui o programa há no artigo 3º seis pilares concebidos como norteadores estratégicos para serem implantados em todas as escolas: Impacto Educacional; Equidade e Diversidade; Tecnologia e Educação; Valorização profissional; Gestão de Resultados; Infraestrutura.

No pilar Impacto Educacional, uma das políticas públicas implementadas é o SEE, como é mencionado no anexo II da referida normativa. Mais detalhes do SEE se encontra no documento que foi mote para audiência pública com foco na criação de um ambiente de sistematização das regras para licitação deste serviço.

Mato Grosso (2021, p.1) conceituou o SEE

[...] Compreendendo materiais didáticos pedagógicos (impresso e digital), visando o aprimoramento do desempenho educacional dos estudantes da rede pública de ensino do Estado de Mato Grosso em diversas áreas do conhecimento, com serviços especializados de capacitação dos profissionais da educação (in loco/plataforma digital)

Para estabelecer uma demarcação de obrigatoriedade no cumprimento do currículo prescrito, a empresa licenciada (Fundação Getúlio Vargas – FGV) fornecerá dados que são atrelados à diferentes processos, dentro do SEE – MT, conforme consta na Portaria Nº 112/2023/GS/SEDUC/MT.

Para o cumprimento da prestação deste serviço, a instituição licenciada aplicará ao final de cada bimestre uma avaliação externa como forma de averiguar se houve aprendizagem desejada. Esta avaliação, indutora curricular, utiliza de outros critérios que obriga o cumprimento na íntegra, pelo professor, de todos os tópicos curriculares dispostos no material apostilado. Por exemplo, reforça a importância deste cumprimento curricular ao atribuir peso na nota final do aluno do Ensino Médio em cada bimestre a partir do resultado da avaliação externa.

Cabe salientar que cada professor comunica à coordenação seu plano de aula detalhado por semana, apontando como organizará seus dias letivos para trabalhar com o conteúdo fixado para cada bimestre. Este movimento é acompanhado por meio de um aparato tecnológico que permite a direção escolar, a Diretoria Regional de Ensino, e a Gestão Central acompanhar os processos profissionais diário do professor, como consta a Portaria 413/2002/GS/SEDUC/MT. Este mesmo documento assegura ao coordenador o papel de monitorar os lançamentos de cada professor com intuito de prevalecer os cumprimentos, em particular os curriculares. Atribuiu ao diretor a incumbência de identificar as inconsistências e encaminhar à Diretoria Regional de

---

<sup>5</sup>Disponível em: <https://www3.seduc.mt.gov.br/projetos-pedagogicos-integrados/institucionalizacao>

Ensino os casos negligentes para que seja tomada as devidas providências.

Há várias dimensões de controle para que o currículo prescrito seja adotado na íntegra, cumprindo o material apostilado, que era para ser parte do SEE, mas tem se tornado o único foco. Há um aparato tecnológico que serve de controle para asfixiar o currículo dinâmico e as metodologias dinâmicas. Ocorreu alteração dos processos de trabalho dos professores. A avaliação externa tem servido como mecanismo para averiguar o alcance do ensino, servindo como indutora curricular, gerando resultados com finalidade que distanciam de tornar-se meio para que cada aluno seja submetido a um processo de intervenção pedagógica adequado.

Como aponta Libâneo (2012), as políticas públicas, com a dimensão atual, trazem uma cultura de conhecimentos iguais para sujeitos diferentes. É um processo que atinge desde a unidade federativa aos processos escolares municipais, em que seus efeitos necessitam ser problematizados. Segundo Santos (2022) este processo educacional é fruto de uma política transnacional desenvolvida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), imposta pelo banco mundial. Podemos notar que Estado do Mato Grosso é um dos parceiros.

Ressaltamos que ampliaremos a discussão das temáticas apresentadas como referencial teórico no movimento dialógico para a análise interpretativa dos dados.

### **Aspectos Metodológicos**

Neste momento, apresentamos a opção metodológica e os procedimentos que permeiam o processo de constituição do *corpus* da pesquisa, realizada segundo a perspectiva qualitativa, bem como os procedimentos metodológicos de análise dos dados – Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977) e Rodrigues (2019).

Na busca pela compreensão do objeto investigado, a presente pesquisa está pautada nos pressupostos da abordagem qualitativa. Conforme Creswell (2007, p. 186), a pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa, na qual o pesquisador faz uma interpretação dos dados, incluindo: “o desenvolvimento da descrição de uma pessoa ou de um cenário, análise de dados para identificar temas ou categorias e, finalmente, fazer uma interpretação ou tirar conclusões sobre seu significado, pessoal e teoricamente”.

Para produzir os dados, utilizamos um questionário *online* – na plataforma *Google Forms*, o qual foi respondido por 36 professores de Matemática vinculados a rede de Educação do Estado de Mato Grosso. As perguntas respondidas pelos acadêmicos evidenciam um olhar mais voltado às percepções deles em relação as suas práticas pedagógicas no contexto do SEE

imposto pela SEDUC/MT. O questionário estava disponível em: <https://forms.gle/SR1bjB9CRo8un3au6> nos meses de fevereiro e março de 2024. Ressaltamos que todas as orientações provenientes do comitê de ética em pesquisa foram adotadas pelos pesquisadores, e os professores participantes estavam cientes e autorizaram o uso das suas mensagens e respostas sempre preservando a identificação e anonimato.

A caracterização dos participantes de uma pesquisa é um procedimento que, juntamente com outras análises, ajuda a compreender o fenômeno pesquisado, pois existe uma relação direta e intrínseca entre o contexto e particularidades dos participantes, bem como sua forma de visão/interação com o fenômeno.

No primeiro momento apresentamos a caracterização dos professores que ensinam matemática sujeitos dessa pesquisa, em relação a aspectos de identificação dos mesmos, o intervalo temporal levado em consideração foi a atuação dos mesmos no Ensino Médio do ano de 2022 até o ano de 2024. É imprescindível lembrar que os dados são apresentados em percentuais em que o todo, 100%, corresponde à 36 participantes.

Nesse contexto de caracterização, observando o gênero dos participantes, destacamos que 72,2% são do gênero feminino e 27,8% do gênero masculino. Em relação ao tempo de experiência profissional dos professores participantes, identificamos que 12 deles, o que equivale a 33,3% possuem menos de 10 anos de experiência. Já 19 dos professores, o que equivale a 52,7% possuem entre 10 e 20 anos de experiência, e apenas cinco deles, o que equivale a 13,9% possuem mais de 20 anos de carreira docente.

Em relação a caracterização de domicílio dos professores participantes, identificamos 11 municípios do estado de Mato Grosso - Barra do Bugres (16), Tangará da Serra (04), Campo Novo do Parecis (03), Cuiabá (03), Nortelândia (03), Nova Olimpia (02), Campos de Júlio (01), Guarantã do Norte (01), Juara (01), Várzea Grande (01), São José dos Quatro Marcos (01). Mesmo sendo uma pesquisa qualitativa, consideramos fundamental explicitar a diversificação dos participantes (amostra) conforme apontada por Bardin (1977, p. 58), ao afirmar que “se a amostra for suficientemente diferenciada, podem surgir resultados significativamente diferentes, de acordo com a idade ou meio sociocultural dos indivíduos interrogados”.

Já em relação a atuação dos participantes nos anos de 2023 e 2024, em relação aos níveis de ensino e/ou gestão educacional, identificamos que 34 participantes estão exercendo a docência educação básica (94,4%), sendo (20 nos anos finais do Ensino Fundamental e 14 no Ensino Médio), e apenas dois estão atuando na gestão educacional.

Para analisar os dados obtidos a partir das questões feitas aos participantes da pesquisa, utilizamos alguns procedimentos da Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977) e

Rodrigues (2019), a qual nos proporcionou a constituição de Categorias de Análise.

Para Bardin (1977) a Análise de Conteúdo é concebida como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (Bardin, 1977, p. 42).

Ao se trabalhar com a Análise de Conteúdo, o pesquisador precisa ter cuidado com a descrição e execução de cada uma das fases da análise, pois, por mais que se mantenham a flexibilidade e a criatividade, caracteriza-se como forma de gerar confiabilidade e validade. Assim sendo, atentamo-nos às três etapas da Análise de Conteúdo propostas por Bardin (1977).

A primeira fase da Análise de Conteúdo – pré-análise – corresponde à organização do material a ser analisado. A segunda fase da Análise de Conteúdo – exploração do material – está relacionada ao processo de codificação dos dados da pesquisa. Para Bardin (1977, p. 103), “tratar o material é codificá-lo”. Já a terceira fase – interpretação das Categorias de Análise configuradas no processo de tratamento dos dados – tem por objetivo obter uma possível compreensão do objeto investigado. Nesta perspectiva, Rodrigues (2019, p. 12), ao contextualizar a Análise de Conteúdo como procedimento de análise de dados em pesquisas qualitativas, afirma que “a Análise de Conteúdo procura ir além da descrição das mensagens, pois é preciso atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo dessas mensagens, por meio da nossa interpretação”.

### **Movimento de Categorização dos Dados**

Neste momento, apresentamos o movimento do processo de categorização dos dados, por meio do procedimento da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977). Para a constituição das Unidades de Registro, recorreremos a uma questão subjetiva, que foi respondida pelos participantes da presente pesquisa, conforme apresentamos no Quadro 1, a seguir.

#### **Quadro 1 – Questão respondida pelos professores participantes da pesquisa.**

Questão	Para você, quais são os principais obstáculos e barreiras que dificultam (impedem) a implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas dos professores de Matemática na Educação Básica?
---------	---

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Com base nas respostas dos participantes à questão mencionada no Quadro 1, nosso primeiro passo no processo analítico foi realizar uma leitura flutuante dos dados, com o objetivo

de identificar aspectos relevantes que convergissem com os objetivos da pesquisa. Inicialmente, conduzimos o processo de leitura flutuante, que envolve uma leitura minuciosa dos dados brutos das respostas dos 36 professores de Matemática, a fim de extrair os elementos que “saltam aos olhos” para a identificação das Unidades de Registro que são provenientes das Unidades de Contexto, que correspondem, cada qual, à “unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e [...] ao segmento da mensagem, cujas dimensões [...] são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro” (Bardin, 1977, p. 107).

No movimento de constituição das Unidades de Registro, utilizamos uma planilha eletrônica (Excel) para organizar as respostas dos participantes. Assim sendo, apresentamos um quadro com três colunas. Na primeira coluna, constam as enumerações: PM01; PM02, ... PM36, que representam 36 Professores de Matemática que responderam à questão no *Google Forms*. Na segunda coluna, apresentamos as respostas na íntegra dos participantes, com as Unidades de Contexto destacadas (negrito), que representam os excertos envolvendo aspectos significativos das respostas dos participantes, e nos conduzem à identificação das Unidades de Registro, que estão na terceira coluna. Apresentamos, a seguir, no Quadro 2, o movimento de constituição das Unidades de Registro.

**Quadro 2 – Constituição das Unidades de Registro**

Participante	Depoimento na íntegra – Unidades de Contexto	Unidades de Registro
PM01	<b><i>Vários quesitos dentro os principais obstáculos que vejo para a implementação da Modelagem Matemática nas aulas, incluem a falta de formação adequada para os professores, currículos desatualizados, falta de recursos, tempo limitado em sala de aula que tem sido um dos maiores e resistência à mudança por parte dos educadores também.</i></b>	Conhecimento dos Professores sobre Modelagem Matemática
PM02	<b><i>As aulas estão centradas no sistema estruturado para preparar os alunos para as avaliações,</i></b> há uma grande quantidade de conteúdos nesse material a serem abordados ao longo do bimestre, impossibilitando os professores de empregarem outras metodologias, como a Modelagem Matemática.	Avaliações Externas como foco
PM36	....	....

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Com base neste movimento de constituição das Unidades de Registro, apresentamos, a seguir, no quadro 3, as Unidades de Registro constituídas na presente pesquisa.

**Quadro 3 – Unidades de Registro e suas Recorrências.**

Unidades de Registro	Recorrências	Participantes - Professores Matemática
Avaliações Externas como foco	03	PM4 - PM2 - PM14
Conhecimento dos Professores sobre Modelagem Matemática	04	PM1 - PM3 - PM12 - PM27
Postura dos alunos	05	PM7 - PM11 - PM18 - PM20 - PM21
Carga Horária de Matemática no Ensino Médio	12	PM6 - PM8 - PM13 - PM15 - PM16 - PM22 - PM25 - PM28 - PM31 - PM32 - PM33 - PM34
Currículo Prescrito - Cumprir o Material Estruturado	12	PM5 - PM9 - PM10 - PM17 - PM19 - PM23 - PM24 - PM26 - PM29 - PM30 - PM35 - PM36

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Conforme as respostas dos professores de Matemática, constituímos cinco Unidades de Registro, com 36 recorrências, com as quais realizamos as inter-relações entre as Unidades de Registro, por meio das confluências e divergências para constituir as Categorias de Análise. Nessa perspectiva, Bardin (1977, p. 119) declara que “as categorias fornecem por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos”. Esse processo requer do pesquisador um conhecimento profundo dos dados, para melhor articular as Unidades de Registro em Categorias de Análise.

Apresentamos, a seguir, no quadro 4, o agrupamento das Unidades de Registro que possuem divergências e confluências para a constituição da Categoria de Análise da pesquisa.

**Quadro 4 – Articulação entre as Unidades de Registro e as Categorias de Análise.**

Unidades de Registro	Recorrências	Categorias de Análise
Avaliações Externas como foco	03	Aspectos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas de Professores
Conhecimento dos Professores sobre Modelagem Matemática	04	
Postura dos alunos	05	
Carga Horária de Matemática no Ensino Médio	12	
Currículo Prescrito - Cumprir o Material Estruturado	12	

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Todo o processo de codificação dos dados brutos conduziu-nos a uma Categoria de Análise, a saber: aspectos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas de professores, que representa a síntese das significações identificadas no movimento proporcionado pela Análise de Conteúdo, pelas quais realizamos a nossa análise interpretativa.

### **Interpretação das Categorias de Análise**

No momento presente, compreendemos a análise interpretativa dos dados por meio de um movimento dialógico – dados com o referencial teórico –, para nos possibilitar compreensões a respeito do objeto da presente pesquisa. Destacamos que, no movimento dialógico da Categoria de Análise, fazemos referências às mensagens registradas pelos participantes da pesquisa, além de um referencial teórico que nos auxiliará na construção do diálogo com o objeto pesquisado, para explicitar a nossa compreensão.

Começamos o movimento dialógico interpretativo da Categoria de Análise **aspectos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas de professores** – a qual foi constituída por cinco Unidades de Registro, denominadas: (i) Avaliações Externas como foco; (ii) Conhecimento dos Professores sobre Modelagem

Matemática; (iii) Postura dos alunos; (iv) Carga Horária de Matemática no Ensino Médio; (v) Currículo Prescrito - Cumprir o Material Estruturado

Em relação à Unidade de Registro **Avaliações Externas como foco**, identificamos que três professores de Matemática (PM4 - PM2 - PM14), destacaram esse aspecto como sendo um dos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.

*As aulas estão centradas no SEE para preparar os alunos para as avaliações, há uma grande quantidade de conteúdos nesse material a serem abordados ao longo do bimestre, impossibilitando os professores de empregarem outras metodologias, como a Modelagem Matemática. (PM02)*

*Acredito que as avaliações em uma grande quantidade, pois dedicamos um longo tempo aplicando as múltiplas avaliações e inserindo nos sistemas são alguns dos fatores que impedem desenvolver e implementar a modelagem em sala de aula. (PM04)*

*A imposição do órgão superior em focar em resultados de avaliações externas e não na aprendizagem significativa do estudante. Como se a educação fosse um produto a ser vendido e o consumidor fosse obrigado a comprar. (PM14)*

Com base nos excertos apresentados, identificamos que, na percepção dos professores de Matemática, as avaliações em larga escala possuem um aspecto de sobreposição no currículo prescrito, pela percepção do foco das atividades letivas estarem no preparo dos alunos para a avaliação, com implicações nas atividades da escola, pois a frequência demasiada de avaliações implica numa redução de tempo para planejar e implementar projetos de ensino de Modelagem Matemática. Outro fator relevante é a pressão sofrida pelos professores para terem resultados satisfatórios nessas avaliações.

Nessa perspectiva, Bauer, Alavarse e Oliveira (2015), se detêm na ênfase das consequências negativas das avaliações em larga escala que mesmo que elas sejam de natureza não intencional, essas não devem ser desconsideradas.

[...] em geral, as críticas referem-se a influências das avaliações sobre o currículo, o trabalho realizado pela escola e, inclusive, sobre as abordagens metodológicas adotadas pelos professores em sala de aula. Uma consequência seria, por exemplo, que conteúdos e disciplinas não avaliados receberiam menor atenção nas escolas, inclusive com a diminuição do tempo dedicado à sua aprendizagem, fenômeno conhecido como afunilamento curricular, em que há um direcionamento das práticas de sala de aula para preparar os alunos para obter bons resultados (BAUER, ALAVARSE e OLIVEIRA, 2015, p. 1378).

Mesmo que para essa unidade de registro identificamos através dos excertos acima, três professores que explicitaram suas percepções, numa pergunta mais objetiva os professores apresentam suas percepções sobre o foco das aulas de Matemática sob o regime do ensino estruturado. Esses resultados são apresentados na tabela 1, cuja questão que eles responderam foi: **A partir da implementação do SEE no estado de Mato Grosso, qual tem sido o foco**

## das aulas de Matemática?

**Tabela 1** – Percepções de foco nas aulas de Matemática

Opções	Frequência	Percentual
Cumprir os Conteúdos de Matemática dos cadernos didáticos	12	33,3%
Preparar os alunos para as avaliações	22	61,1%
Educar Matematicamente por meio de situações problemas de suas realidades	02	5,6%

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a tabela 1, a maioria (61,1%) dos participantes percebem que a partir da implementação do sistema estruturado o foco das aulas de matemática está nas avaliações, que por sua vez se caracterizam como avaliações em larga escala. Se considerarmos que o sistema estruturado também contempla a elaboração dos cadernos didáticos que por sua vez possui foco nas avaliações, temos uma percepção 94,4% dos professores que direta ou indiretamente o foco das aulas de Matemática são as avaliações, ou seja uma convergência do currículo ensinado para o currículo avaliado.

Em relação a questão objetiva: **O material ofertado pelo SEE do estado de Mato Grosso destaca as situações problemas do cotidiano e realidade dos alunos para as aulas de Matemática?** Identificamos que para 83,3% dos professores, o material estruturado ofertado pelo governo via SEE de Mato Grosso não possui uma articulação com o cotidiano dos alunos. Esse fato, de certa forma, explicita que o foco das aulas de Matemática no SEE de Mato Grosso nas avaliações em larga escala.

Acrescentando, apresentamos na Tabela 2 algumas assertivas respondidas pelos professores de Matemática em relação ao grau de concordância atribuída a cada uma das afirmativas que envolvem suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.

**Tabela 2** – Afirmativas – Foco do Ensino de Matemática

Assertivas	DF	D	S/O	C	CF	QT	(MP) = $\sum (fi.Vi)$	RM = MP/(NS)	Percentual
Se o ensino da matemática fosse mais perceptível na realidade e dia a dia dos alunos, ela seria considerada mais interessante e útil.	0	0	0	12	26	36	178	4,94	<b>98,89%</b>
Não basta só ensinar conceitos matemáticos em sala de aula, mas também é preciso articular esse conhecimento em problemas da vida real e cotidiano dos alunos	0	0	0	11	25	36	169	4,69	<b>93,89%</b>
A Matemática não pode ser vista como algo intransponível, mas sim como recurso de leitura e interpretação crítica do mundo	0	0	1	11	24	36	167	4,64	<b>92,78%</b>

Fonte: Dados da pesquisa

A tabela 2, mostra de forma mais evidente a percepção dos professores dos benefícios de um ensino de matemática mais contextualizados, e relacionados mais diretamente com o cotidiano dos alunos. Sendo que 98,89% dos professores concordam que, se o ensino da

matemática fosse mais perceptível na realidade e dia a dia dos alunos, ela seria considerada mais interessante e útil. 93,89% concordam que, não basta só ensinar conceitos matemáticos em sala de aula, mas também é preciso articular esse conhecimento em problemas da vida real e cotidiano dos alunos. E 92,78%, se alinham com uma matemática como recurso de leitura e interpretação do mundo.

Nesse sentido, D' Ambrosio (2001, p. 80) afirma que o ensino de Matemática em sala de aula deve destacar soluções de problemas novos, pois “os conteúdos tradicionais terão importância secundária, serão relevantes os conteúdos críticos que, de algum modo, apresentarem subsídio à intenção de desvelar a realidade para o desenvolvimento dos educandos e educandas”.

Com base no movimento dialógico realizado, compreendemos que existe um alinhamento curricular e das práticas pedagógicas dos professores de matemática numa convergência para as avaliações em larga escala, o que implica na concorrência do tempo do professor e das atividades da escola. Essa concorrência acaba exigindo desses uma atenção muito relevante aos desdobramentos do SEE, e isso acaba interferindo nas possibilidades da diversificação das estratégias de ensino, incluindo o ensino contextualizado e/ou através de projetos de Modelagem Matemática.

Em relação à Unidade de Registro **Conhecimento dos Professores sobre Modelagem Matemática**, identificamos que quatro professores de Matemática (PM1 - PM3 - PM12 - PM27), destacaram esse aspecto como sendo um dos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.

*Dentre os principais obstáculos que vejo para a implementação da Modelagem Matemática nas aulas, incluem a falta de formação adequada para os professores, currículos desatualizados, falta de recursos, tempo limitado em sala de aula que tem sido um dos maiores e resistência à mudança por parte dos educadores também. (PM1)*

*Acredito que a falta de interesse do professor em buscar novas metodologias para chamar a atenção dos alunos. (PM3)*

*Pelo que eu percebo a maioria dos professores não tem conhecimento sobre a Modelagem Matemática e não sabem realmente como trabalhar e tem alguns que trabalham e não sabem que a metodologia utilizada na atividade é a Modelagem Matemática. (PM12)*

*Um dos obstáculos é a falta de melhorar a formação dos docentes para ensinar matemática com significado para os alunos, além da enorme cobrança para cumprir o material estruturado. (PM27)*

Com base nos excertos apresentados, identificamos que a falta de conhecimento sobre o que é Modelagem Matemática e como utilizá-la em sala de aula impedem a sua implementação nas práticas pedagógicas de muitos professores.

Ceolim e Caldeira (2017), apresentam algumas razões (obstáculos e dificuldades) pelas quais a Modelagem Matemática não se efetiva na sala de aula na percepção dos próprios

professores de Matemática em serviço nas escolas:

(i) insegurança dos professores em utilizar a Modelagem em suas aulas; (ii) formação inicial insuficiente dos professores; (iii) dificuldades com a postura tradicional e conservadora do sistema escolar; e (iv) dificuldades em envolver os estudantes num ambiente de Modelagem (Ceolim & Caldeira, 2017, p. 766).

A esse respeito, Bisognin, Bisognin (2012) destacam que apesar da Modelagem Matemática proporcionar uma mudança na prática pedagógica dos professores, a qual contribuirá para a melhoria da aprendizagem dos alunos, existem obstáculos que ainda precisam ser transpostos para que a Modelagem Matemática se efetive como metodologia de ensino em sala de aula. Um desses entraves residem nos processos formativos (inicial e continuada) dos professores. Para as referidas pesquisadoras, o conhecimento dos professores envolve a maneira como eles atuam em sala de aula e lidam com as abordagens metodológicas para desenvolver suas práticas pedagógicas.

Entendemos que as mudanças no processo de ensinar, com base na Modelagem, modificam-se, principalmente, quanto ao aspecto de poder abordar, em sala de aula, problemas do cotidiano, envolvendo dados reais extraídos do dia a dia, não no sentido de delimitar o conhecimento, mas procurando dar significado ao aprendizado do conteúdo (Bisognin, Bisognin, 2012, p.1062).

Em relação a questão: **Na sua formação inicial você estudou sobre as possibilidades da Modelagem Matemática para a prática pedagógica dos professores que ensinam Matemática na Educação Básica?** Notamos que 55,5% dos professores tiveram contato com a Modelagem Matemática na formação inicial, no entanto o fato que nos chama a atenção é que 44,5% dos professores afirmam não terem contato com a Modelagem Matemática para prática pedagógica. O pouco contato em relação as tendências pedagógicas em Educação Matemática, ou a ausência de experiências com a Modelagem Matemática na formação inicial nos leva a conclusão de que ainda num cenário mais contemporâneo, muitos cursos de licenciatura em Matemática não estão apresentando uma discussão considerável da Modelagem Matemática enquanto tendência em Educação Matemática.

Em relação as atividades de Modelagem Matemática na formação inicial de professores, Oliveira (2007) afirma que os futuros professores de Matemática apresentam dificuldades e insegurança quanto ao domínio dos conteúdos matemáticos, pois:

[...] a realização de atividades de Modelagem em sala de aula, envolve várias ações não previsíveis. o trabalho com a quebra de previsibilidade deve ser proposto como desafio na formação inicial com o intuito de proporcionar uma familiaridade com a Modelagem de modo que os alunos se sintam motivados a utilizá-la na sua prática docente futura (Oliveira, 2007, p. 249).

Mesmo assim, consideramos ser fundamental proporcionar aos futuros professores de Matemática suas primeiras experiências com Modelagem Matemática ainda na formação inicial para que eles possam compreender a dinâmica metodológica do fazer e se sintam convidados a utilizá-la na sua prática pedagógica nas escolas da Educação Básica.

Continuando, em relação a questão objetiva: **Você já participou de alguma formação continuada para refletir sobre as possibilidades da Modelagem Matemática como abordagem metodológica de ensino da Matemática ofertada pelo SEE de Mato Grosso de 2022 a 2024?** Percebemos que 26 professores, o que equivale a 72,2% dos participantes não tiveram oportunidades de participar de formação continuada que abordasse a Modelagem Matemática. Mas 27,8% dos professores participantes disseram que já participaram pelo menos uma vez de cursos de formação continuada envolvendo a Modelagem Matemática. Esses dados nos permitem destacar que de forma muito rara a Modelagem Matemática esteve presente na formação continuada ofertada aos professores pelo SEE de Mato Grosso.

Em relação à formação continuada dos professores com a Modelagem Matemática, Almeida e Dias (2007, p. 265) destacam que “o contato dos professores com a Modelagem oferece subsídios para eles desenvolverem novos entendimentos sobre a Matemática e seu ensino e que pode ter impacto na sua prática de sala de aula”. Complementando, os referidos pesquisadores destacam que na formação continuada de professores com a Modelagem Matemática, oportuniza a eles o “[...]aprender sobre Modelagem, aprender por meio da Modelagem, ensinar usando Modelagem”. (Almeida; Dias, 2007, p. 266)

Com base no movimento dialógico realizado, compreendemos que existe uma necessidade de familiarização da Modelagem Matemática pelos professores, para que de fato essa abordagem metodológica seja uma constante em sua prática pedagógica. Para isso, consideramos ser fundamental, os cursos de licenciatura em Matemática (formação inicial) possuírem disciplinas específicas de Modelagem Matemática para que os futuros professores vivenciem na prática o ensinar Matemática com modelagem. Além disso, se a realização de cursos de formação continuada nas escolas para que os professores de Matemática em serviço reflitam e compartilhem experiências coletivamente envolvendo suas vivências e experiências com Modelagem Matemática.

Em relação à Unidade de Registro **Postura dos alunos**, identificamos que cinco professores de Matemática (PM7 - PM11 - PM18 - PM20 - PM21), destacaram esse aspecto como sendo um dos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.



*A única oportunidade é no novo Ensino Médio com a eletiva de Itinerário Formativo - Trilha do Aprofundamento, o qual os alunos têm que ser protagonistas, investigativo e pesquisador, tendo de correlacionar as pesquisas com a presença da matemática. (PM7)*

*Em sala de aula a resistência dos alunos a aprender coisas novas é algo lamentável, o que acaba dificultando a implementação de metodologias diferenciadas. (PM11)*

*A MM envolve interações mais dinâmicas com os alunos, incentivando a participação mais ativa e a criatividade. No entanto isso pode ser desafiador quando os alunos estão acostumados a um modelo mais passivo de aprendizado (PM18)*

*Na realidade muitos alunos não querem aprender e isso dificulta um trabalho com a MM. (PM20)*

*Tudo depende a abordagem em sala de aula com os alunos. Os alunos precisam ser preparados para cada situação problema e envolvê-los na proposta de tal forma que se torne um prazer a resolução e conclusão das práticas pedagógicas realizada em sala de aula. Ser criativo e tornar o aluno protagonista ajuda muito na conclusão da proposta do professor para seus alunos. (PM21)*

Com base nos excertos apresentados, percebemos que a postura ativa e o protagonismo dos alunos são aspectos fundamentais para o desenvolvimento de atividades e/ou projetos de Modelagem Matemática em sala de aula, pois os conhecimentos deles, suas opiniões, questionamentos e argumentações são competências importantes que contribuirão para o crescimento individual e coletivo, os quais proporcionarão um posicionamento crítico a respeito dos seus papéis enquanto cidadãos em uma sociedade democrática.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de os alunos serem protagonistas e construam seus próprios conhecimentos matemáticos, com os quais eles possam fazer explorações e investigações, ou seja, serem protagonistas de suas aprendizagens, conforme a quinta competência geral da Educação Básica:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e **exercer protagonismo** e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9, grifo nosso).

A Modelagem Matemática pode contribuir para a aprendizagem dos alunos desde que os alunos sejam ativos e protagonistas em seus processos de aprender matemática. A esse respeito, Barbosa (2004) destaca que em sala de aula, os professores precisam desenvolver um ensino de Matemática para a formação de alunos ativos e críticos na sociedade (além da sala de aula), pois:

A Modelagem Matemática pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que me parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas (Barbosa, 2004, p. 74).

Nesta perspectiva, Freire (2020, p. 47) explicita que em sala de aula, o professor tem papel de criar oportunidades para que os alunos desenvolvam o seu próprio conhecimento, pois:

“quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho - a de ensinar e não a de transferir conhecimento”.

O trabalho com a Modelagem Matemática em sala de aula exige dos alunos uma nova postura, o que segundo Bisognin, Bisognin (2012) provoca:

A insegurança dos alunos para construir algo novo é outro ponto a considerar, pois os alunos não estão habituados com a ideia de que são responsáveis pela condução das tarefas. Além disso, a Modelagem trabalha com diversificados conhecimentos, exigindo do professor e dos alunos a predisposição para navegar em outras áreas do conhecimento, articulando-as com a Matemática. (Bisognin, Bisognin, 2012, p. 1064).

Para isso, compreendemos que o protagonismo dos alunos só será possível se os professores procurarem envolvê-los no processo da elaboração e resolução das situações-problema da realidade, para que, através da coleta de dados, os alunos possam ter oportunidades de expressarem suas ideias em sala de aula, valorizando assim seus conhecimentos para o desenvolvimento da aprendizagem matemática.

Prosseguindo, apresentamos na Tabela 3 algumas assertivas respondidas pelos professores de Matemática em relação ao grau de concordância atribuída a cada uma das afirmativas que envolvem suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.

**Tabela 3** - Escala Likert<sup>6</sup> para algumas afirmativas – Participação dos alunos

Assertivas	DF	D	S/O	C	CF	QT	(MP) = $\sum(fi.Vi)$	RM = MP/(NS)	Percentual
O ensino de Matemática por meio da Modelagem Matemática melhora o envolvimento e participação dos alunos em sala de aula	0	0	1	10	25	36	168	4,67	<b>93,33%</b>
É fundamental que os alunos discutam uns com os outros sobre a resolução de atividades, desenvolvendo suas resoluções e suas argumentações durante esse processo de aprendizagem	0	0	1	14	21	36	164	4,56	<b>91,11%</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nos dados apresentados na Tabela 3, identificamos que 93,33% dos professores concordam que o ensino de Matemática por meio da Modelagem Matemática proporciona um maior envolvimento e participação dos alunos em sala de aula. A BNCC destaca que os componentes curriculares precisam estimular “sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em

<sup>6</sup> Utilizamos algumas assertivas da Escala tipo Likert com base em cinco pontos, para aferir o grau de concordância dos professores participantes, para estabelecer o Ranking Médio (RM) das respostas. Destacamos, conforme demonstrado por Oliveira (2005), a utilização do método da análise de Escala Likert para a aquisição do Ranking Médio.

sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida” (Brasil, 2018, p. 15).

Nesta perspectiva, D’Ambrosio (1989, p. 2) defende as metodologias de ensino da Matemática que “colocam o aluno como o centro do processo educacional, enfatizando o aluno como um ser ativo no processo de construção de seu conhecimento. O professor passa a ter um papel de orientador e monitor das atividades propostas aos alunos e por eles realizadas”. Desta maneira, em sala de aula, os professores de Matemática precisam oportunizar aos alunos momentos de participação ativa, para que eles desenvolvam diferentes habilidades em um ambiente de Modelagem Matemática por meio da exploração, investigação e discussão de situações-problema da realidade.

Bisognin, Bisognin (2012, p. 1065) destacam que o trabalho com a Modelagem Matemática em sala de aula repercute na aprendizagem dos alunos e dos professores, pois ambos atuam como “colaboradores no processo de ensino e aprendizagem; que a utilização da Modelagem propicie um ambiente colaborativo e investigativo na escola, no sentido de fortalecer o uso dessa metodologia como prática comum em sala de aula”.

Já 91,11% dos professores concordam ser fundamental que os alunos discutam uns com os outros sobre a resolução de atividades, desenvolvendo suas resoluções e suas argumentações durante esse processo de aprendizagem. Desta maneira, destacamos que a discussão e o diálogo entre professores/alunos e alunos/alunos como um aspecto fundamental para que se materialize um ensino de Matemática em sala de aula por meio da Modelagem Matemática.

Com base no movimento dialógico realizado, compreendemos que existe a necessidade de uma mudança de postura dos alunos – de passivo para ativo, de coadjuvante para protagonista de suas próprias aprendizagens – em sala de aula. No entanto, para que isso ocorra, os professores precisam dar voz aos alunos, para que eles apresentem suas experiências vivenciadas externamente à escola, procurando trabalhar os conceitos matemáticos a partir da interação e diálogo, ou seja, a construção do conhecimento matemático é potencializada a partir das experiências dos alunos, em um processo de compartilhamento e socialização de informações provenientes de diferentes contextos.

Em relação à Unidade de Registro **Carga Horária de Matemática no Ensino Médio**, identificamos que 12 professores de Matemática (PM6 - PM8 - PM13 - PM15 - PM16 - PM22 - PM25 - PM28 - PM31 - PM32 - PM33 - PM34), destacaram esse aspecto como sendo um dos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.

*Esse ano, com duas aulas de 45 min, quase impossível. (PM6)*

*Poucas aulas semanais (PM8)*



*O tempo do ensino, as vezes não dá para explicar e aplicar a MM com os alunos (PM13)  
Falta de tempo para desenvolver atividades além do material disponibilizado. (PM15)  
O tempo de aula que temos na escola, tenho duas aulas de matemática, semanais no Ensino Médio, de 45 minutos cada, então não há tempo hábil para essa prática. (PM16)  
A redução da carga horária e o aumento do material a ser trabalhado (PM22)  
As aulas de matemática foram reduzidas. Ministro duas aulas de 45 minutos na semana. (PM25)  
Tempo hábil literalmente insuficiente (PM28)  
Acredito que seja a cobrança, que acabam dificultando esse processo de implementação pois com apenas duas aulas não dá nem para cumprir o conteúdo da apostila. (PM31)  
Até surgiu a oportunidade durante o bimestre, mas a falta de tempo fez com que não prosseguisse no trabalho com a Modelagem Matemática. (PM32)  
Já nos foram colocadas essas possibilidades, mais o pouco tempo para desenvolver as atividades impossibilitam a esta oportunidade, pois o sistema estruturado está em outra direção. (PM33)  
Com a diminuição das aulas de Matemática é impossível ensinar de maneira diferenciada (PM34)*

Com base nos excertos apresentados, identificamos que a falta de tempo para cumprimento das atividades de Modelagem Matemática se configura como sendo uma das dificuldades encontradas pelos professores. A esse respeito, Bisognin, Bisognin (2012, p. 1060) destacam que “a falta de tempo para a diversificação de atividades e a conclusão das tarefas em sala de aula é outra dificuldade encontrada na Modelagem Matemática, pois é uma estratégia que demanda tempo, fato que o currículo escolar não leva em conta”.

As respostas dos professores participantes a questão: **Você tem espaço (tempo hábil) para trabalhar com projetos de Modelagem Matemática em sua prática pedagógica neste ano 2024, além das exigências impostas pelo SEE do estado de Mato Grosso?** demonstram que a grande maioria dos participantes (97,2%), se expressaram que não possuíam autonomia pedagógica para desenvolver projetos de Modelagem Matemática no ano de 2024, devido o pouco ou nenhum tempo permitido para desenvolver práticas letivas diferenciadas.

Prosseguindo, em relação questão: **Você implementou algum projeto ou atividade de Modelagem Matemática em sua prática pedagógica no Ensino Fundamental e/ou médio no ano de 2023 com a implementação do SEE no estado de Mato Grosso?** Identificamos que apenas três professores, o que corresponde a 8,3% implementaram em suas práticas pedagógicas projetos ou atividades de Modelagem Matemática no ano letivo de 2023. Constatamos que para 91,7% dos professores participantes não tiveram oportunidades e nem condições devido à imposição pelo cumprimento dos conteúdos curriculares contidos no SEE no estado de Mato Grosso.

A tabela 4, apresenta na visão dos professores participantes a frequência em que a Modelagem Matemática se faz presente na sua prática pedagógica, a partir da implementação do SEE de Mato Grosso.

**Tabela 4** – Frequência da Modelagem Matemática na prática pedagógica

Opções	Frequência	Percentual
Penso não ser possível	27	75%



Anualmente	05	13,8%
Semestralmente	02	5,6%
Bimestralmente	01	2,8%
Mensalmente	01	2,8%

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a tabela 4, numa ordem de frequência, raramente a Modelagem Matemática esteve presentes nas práticas pedagógicas dos professores participantes. Mas é importante observar que para maioria dos participantes (75%) isso se mostra impossível de ocorrer, o que se configura como sendo um fato preocupante, pois fica evidente que, mesmo o professor tendo interesse e conhecimento para desenvolver um ensino de Matemática diferenciado, está cada vez mais difícil, porque ele não possui mais autonomia para personalizar sua prática pedagógica.

Em relação à Unidade de Registro **Currículo Prescrito - Cumprir o Material Estruturado**, identificamos que 12 professores de Matemática (PM5 - PM9 - PM10 - PM17 - PM19 - PM23 - PM24 - PM26 - PM29 - PM30 - PM35 - PM36), destacaram esse aspecto como sendo um dos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.

- Os conteúdos que são abordados nos materiais não exigem a inclusão da MM. (PM5)*
- O cumprimento do material do SEE nos impede de utilizar metodologias diferenciadas. (PM9)*
- Com as provas do sistema estruturado temos que cumprir com o livro, acabando não sobrando tempo para trabalhar a modelagem com os alunos. (PM10)*
- O sistema é engessado. Há um dia específico para cada conteúdo. A experimentação, a investigação, a etnociência inexistem como possibilidade. Ou seja, a modelagem, tomando suas bases e estrutura como metodologia é impedida de acontecer. (PM17)*
- Nós professores estamos entulhados de afazeres que não estão ligados a aprendizagem significativa dos alunos, mas simplesmente cumprir o material estruturado (PM19)*
- O SEE é engessado, além do tempo de aula ser pouco para cumprir o material estruturado. Mas, precisamos buscar alternativas para utilizar a MM com o material estruturado. (PM23)*
- As cobranças externas da gestão para cumprir o currículo a qualquer custo. (PM24)*
- Ter que cumprir as quatro unidades disponibilizadas na apostila do sistema estruturado, com uma quantidade enorme de exercícios e ainda ter que disponibilizar exercícios via plataforma Plural para treinar os alunos para as avaliações é o máximo que conseguimos realizar. (PM26)*
- A obrigatoriedade da utilização do material estruturado nos limita metodologicamente. (PM29)*
- As muitas demandas impostas à escola praticamente tudo ao mesmo tempo na tentativa de cumprir o que consta no material enviado pelo governo. (PM30)*
- O sistema estruturado de ensino, a cobrança incansável do governo para reproduzirmos os conteúdos disponibilizado nas apostilas. (PM35)*
- É preciso caracterizar o que vou dizer. Convivemos com falas do tipo: “o professor deve não desenvolver seus projetos para realizar os nossos”. Os nossos são os projetos da DRE. São projetos para um currículo turístico. Há uma ação pontual de combate ao bullying, por exemplo. (PM36)*

Com base nos excertos apresentados, constatamos um clamor dos professores de Matemática em relação a obrigatoriedade do cumprimento do material do SEE em detrimento da utilização de diferentes abordagens metodológicas para dinamizar as aulas de Matemática na Educação Básica. Desta maneira, como compreendemos que a Modelagem Matemática se

constitui como metodologia diferenciada de ensino que contribui para ajudar os alunos a ver a Matemática como uma ferramenta útil para entender o mundo ao seu redor, ela se difere do ensino tradicional que privilegia um ensino mecânico e linear.

Assim sendo, romper com o ensino tradicional é uma necessidade para se trabalhar na perspectiva da Modelagem Matemática, uma vez que no ensino tradicional os alunos possuem um papel passivo, limitando sua participação a ouvir e memorizar informações, já à Modelagem Matemática requer uma postura ativa e de protagonismo dos alunos.

D'Ambrosio (1989, p. 4) defende a utilização de diferentes abordagens metodológicas nas aulas de Matemática, para a construção de conceitos matemáticos pelos alunos, mas destaca que eles precisam deixar de ter uma posição passiva em sala de aula, para serem ativos em suas aprendizagens. Para a referida pesquisadora, as diferentes abordagens metodológicas se complementam, pois “é difícil, num trabalho escolar, desenvolver a matemática de forma rica para todos os alunos se enfatizarmos apenas uma linha metodológica única. A melhoria do ensino de matemática envolve, assim, um processo de diversificação metodológica”.

A Modelagem Matemática rompe com a forma tradicional de ensino utilizado na maioria das escolas, pois a sua finalidade vai além da assimilação dos conteúdos matemáticos pelos alunos, pois se constitui como sendo uma metodologia de ensino em que os alunos deixam de passivos para se tornarem ativos no processo de aprendizagem. Além disso, a Modelagem Matemática envolve a aplicação de vários conceitos matemáticos e habilidades em uma única situação problema da realidade. Isso contrasta com o ensino tradicional, que pode segmentar tópicos matemáticos em unidades temáticas.

Em relação a questão: **Com a implementação do SEE nas escolas de Mato Grosso, em sua prática pedagógica, você é cobrado sistematicamente pelas coordenações para cumprir os conteúdos programáticos do currículo de Matemática?** identificamos que 33 dos 36 professores participantes, o que equivale a (91,6%), relatam que a ação dos gestores educacionais (diretores e coordenadores das escolas) se reflete numa pressão para que eles apenas cumpram os conteúdos programáticos do currículo de Matemática ao invés de incentivarem para trabalhar por meio das diferentes abordagens metodológicas em sala de aula com os alunos, incluindo a Modelagem Matemática. Esse fato caracteriza que os gestores educacionais pressionam os professores de Matemática a seguirem uma prática pedagógica alinhada as concepções previamente determinadas pelo SEE do estado de Mato Grosso.

Já em relação a questão: **Você já planejou algum projeto ou atividade de Modelagem Matemática para implementar em sua prática pedagógica neste ano 2024?** Identificamos que a maioria dos professores (83,3%) disseram que não planejou nenhum projeto ou atividade

de Modelagem Matemática para 2024, no entanto, temos que salientar que 16,7% afirmaram terem planejado alguma atividade, o que de fato tem mostrado que mesmo diante a pressão do sistema estruturado em influenciar a prática do professor, alguns ainda assim acreditam na diversidade da prática pedagógica como estratégia que favorece as aprendizagens dos alunos.

A BNCC apresenta a Modelagem como um dos processos matemáticos que devem ser utilizados como formas privilegiadas da atividade matemática em sala de aula ao longo de todo o Ensino Fundamental e Ensino Médio. Mas, ao perguntarmos aos professores de Matemática: **Na sua percepção, o material do SEE do Estado de Mato Grosso considera essa recomendação da BNCC?** verificamos que 86,1% dos professores afirmam que o material estruturado desconsidera as prerrogativas da BNCC no que tange a Modelagem Matemática como uma forma privilegiada de desenvolver o ensino de Matemática, e apenas 14,9% destacaram que o SEE considera em parcialmente a Modelagem Matemática. De fato, as percepções dos professores explicitam uma sobreposição do currículo avaliado em detrimento ao currículo prescrito, ou no mínimo reforça as hipóteses de engessamento das estratégias pedagógicas comentadas anteriormente.

Prosseguindo, apresentamos na Tabela 5 algumas assertivas respondidas pelos professores de Matemática em relação ao grau de concordância atribuída a cada uma das afirmativas que envolvem suas práticas pedagógicas no contexto do ensino estruturado.

**Tabela 5** - Escala Likert para algumas afirmativas – Currículo Prescrito

Assertivas	DF	D	S/O	C	CF	QT	(MP) = $\sum (fi \cdot Vi)$	RM = MP/(NS)	Percentual
O currículo da matemática no Ensino Fundamental e Médio tem que ser adaptado ao ambiente cultural e social dos alunos	0	1	1	18	16	36	157	4,36	<b>87,22%</b>
O ensino de Matemática deve ter por base os conhecimentos que os alunos trazem de fora para dentro da escola	0	0	1	22	13	36	156	4,33	<b>86,67%</b>
A Matemática que ensinamos nas escolas deveria levar em consideração os problemas do cotidiano dos alunos	0	0	2	14	20	36	162	4,50	<b>90,00%</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Com base na Tabela 5, apresentada acima, percebemos um grau de concordância com a assertiva de 87,22%, entre os professores participantes, que consideram que o currículo da matemática no Ensino Fundamental e Médio deveria ser adaptado ao ambiente cultural e social dos alunos, e 86,67%, entre os professores participantes, reconhecem que o ensino de Matemática precisa ter por base os conhecimentos que os alunos trazem de fora para dentro da escola, e 90%, entre os professores participantes, concordam que a Matemática a ser ensinada nas escolas deveria levar em consideração os problemas do cotidiano dos alunos, ou seja, se o

ensino da Matemática fosse mais perceptível na realidade e dia a dia dos alunos, ela seria mais interessante e útil.

Nesta perspectiva, Almeida; Gomes; Madruga (2020, p. 3) destacam que o fato de os alunos trazerem conhecimentos matemáticos que adquiriram no cotidiano, os professores devem formalizar e ampliar esses conhecimentos em sala de aula, pois “Daí a necessidade de contextualizar aquilo que vivenciam em seu cotidiano, trazer a realidade do estudante para os conteúdos que fazem parte do currículo da escola, para que estes passem a ter significado”.

Assim sendo, consideramos fundamental a utilização de situações-problema da realidade dos alunos nos processos de ensinar e aprender Matemática na Educação Básica, pois ao abordar problemas que os alunos encontram em suas vidas diárias, o ensino de Matemática se torna mais interessante, útil e dinâmico.

Nesta perspectiva, D’Ambrosio (2004, p. 1) destaca que existe um risco de desaparecimento da Matemática devido a maneira como vem sendo praticada atualmente no currículo escolar, pois “[...] ela se mostra, na sua maior parte, obsoleta, inútil e desinteressante. O professor parece focalizar sua atenção numa espécie de romantismo matemático, ensinando coisas que podem ter sido interessantes e úteis em outros tempos, mas que hoje estão desvinculadas do cotidiano”.

Com base no movimento dialógico realizado, compreendemos que apesar dos professores perceberem as diversas possibilidades da Modelagem Matemática para a aprendizagem dos alunos e para diversificar suas práticas pedagógicas, eles precisam cumprir os conteúdos do material estruturado – currículo prescrito do SEE em vigência no estado de Mato Grosso.

### **Considerações Finais**

A intenção, neste último momento, é sintetizar nossa interpretação do movimento dialógico realizado através da Categoria de Análise: aspectos dificultadores para a implementação da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas de professores da presente pesquisa que objetivou investigar como a Modelagem Matemática tem sido abordada nas práticas pedagógicas de Professores que ensinam Matemática no contexto do SEE da rede estadual de Mato Grosso.

As **avaliações externas como foco** de um SEE se configuram como um primeiro obstáculo para os professores trabalharem em sala de aula na perspectiva da Modelagem Matemática, pois identificamos que 94,4% dos professores participantes da presente pesquisa

externalizaram que suas práticas pedagógicas são direcionadas para preparar os alunos para as avaliações (61,1%) ou cumprir os conteúdos de Matemática dos cadernos didáticos (33,3%). Esse aspecto nos permite inferir que em um contexto do SEE o currículo ensinado em sala de aula pelos professores está direcionado para o currículo avaliado.

O **conhecimento dos professores sobre Modelagem Matemática** se constitui como sendo o segundo obstáculo para a inserção efetiva desta abordagem metodológica nas práticas pedagógicas em sala de aula, pois constatamos que apenas 55,5% dos professores tiveram contato com a Modelagem Matemática em seus processos de formação inicial no curso de licenciatura em Matemática. Já em relação aos processos de formação continuada, constatamos que no contexto do ensino estruturado do estado de Mato Grosso, 72,2% dos professores de Matemática não tiveram oportunidades de participar de cursos/eventos/formações envolvendo a Modelagem Matemática como abordagem metodológica de ensino da Matemática.

A **postura dos alunos** se constitui como sendo o terceiro obstáculo para a implementação da Modelagem Matemática nas escolas da Educação Básica, pois exige-se um protagonismo dos alunos no processo de construção de suas próprias aprendizagens, o que diverge das práticas pedagógicas dos professores de Matemática em um contexto do SEE como o vigente no estado de Mato Grosso e em outros estados do Brasil.

A **carga horária de Matemática no Ensino Médio** no contexto do SEE é insuficiente e se constitui como sendo o quarto obstáculo para que de fato os professores utilizem Modelagem Matemática como abordagem metodológica em suas práticas pedagógicas, pois identificamos que para 97,2% dos professores de Matemática, eles não possuem tempo hábil para desenvolver atividades e/ou projetos de Modelagem Matemática no ano de 2024 devido a exigências impostas pelo SEE do estado de Mato Grosso. Já em relação ao ano letivo de 2023, 91,7% dos professores não implementaram nenhuma atividade e/ou projeto de Modelagem Matemática em sua prática pedagógica no Ensino Fundamental e/ou médio.

O **currículo prescrito - cumprir os conteúdos do material estruturado** é o quinto obstáculo colocado nos ombros dos professores de Matemática que inviabilizam a Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Médio devido à imposição pelo cumprimento dos conteúdos curriculares contidos no SEE no estado de Mato Grosso. Além disso, constatamos que 11,1% dos professores de Matemática são incentivados pelos seus coordenadores e ou diretores a estarem trabalhando por meio das diferentes abordagens metodológicas em sala de aula, ou seja, eles sequer recebem apoio para incluir a Modelagem Matemática em suas práticas, pois 88,9% dos professores de Matemática destacam que as coordenações os cobram sistematicamente para cumprir os conteúdos programáticos do currículo de Matemática contido

na plataforma digital.

Para finalizar, afirmamos que estamos vivendo um cenário assolador na Educação Matemática brasileira com a ampliação cada vez mais de sistema estruturados de ensino nas redes municipais e estaduais de Educação e acentuada plataformização (como é o caso do estado de Mato Grosso) que inviabilizam e até impedem a utilização de diferentes abordagens metodológicas na prática pedagógica dos professores de Matemática.

## Referências

- ALMEIDA, L. M. W. DIAS, M. R. Modelagem Matemática em cursos de Formação de Professores. In: BARBOSA, J. C; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, 2007. p. 253-268. (Biblioteca do Educador Matemático, v.3).
- ALMEIDA, C. G; GOMES, L. P. S; MADRUGA; Z. E. F. Modelagem Matemática e Resolução de Problemas na Educação: um panorama de pesquisas recentes. **Educação Matemática Debate**, Unimontes – Universidade Estadual de Montes Claros, v. 4, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BAUER, A; ALAVARSE, O. M; OLIVEIRA, R. P. Avaliações em larga escala: uma sistematização do debate. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 41, n. especial, p. 1367-1382, dez., 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.
- BISOGNIN, E. BISOGNIN, V. Percepções de Professores sobre o Uso da Modelagem Matemática em Sala de Aula. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 43, p. 1049-1079, ago. 2012.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, (4), 73- 80. 2004.
- CEOLIM, A. J., & CALDEIRA, A. D. Obstáculos e Dificuldades Apresentados por Professores de Matemática Recém-Formados ao Utilizarem Modelagem Matemática em suas Aulas na Educação Básica. **Bolema**, 31(58), 760-776. 2017. doi: 10.1590/1980-4415v31n58a12.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- D'AMBROSIO, U. **Por que se ensina matemática?** Texto de curso a distância, promovido pela SBEM. 2004.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001 (Coleção Tendências em Educação Matemática, v. 1).
- D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**, Brasília: SBEM, ano II. n. 2, p. 15-19, 1989.
- DIJCK, J. V; POELL, T. Social media platforms and education. In: Burgess, Jean; Marwick, Alice; Poell, Thomas (Ed.). **The SAGE Handbook of social media**. S. l.: SAGE Publications Ltd, 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo –

Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

LIBÂNEO, J. C. **O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 13-28, 2012.

LOPES, A. P. C. Formação de Professores e a Modelagem Matemática na Perspectiva Crítica: um Panorama de Teses e Dissertações Brasileiras. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 2, 2024. DOI: 10.5335/rbecm.v6i2.14214. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/14214> . Acesso em: 28 jul. 2024.

MATO GROSSO. **Edital de Audiência Pública nº 001/2021/SEDUC-MT.** Secretaria de Estado de Educação, Cuiabá-MT, 2021. Disponível em: <https://www3.seduc.mt.gov.br/documents/8125245/0/Edital+Audiencia+P%C3%BAblica+n%C2%BA+001-2021.pdf/3712debf-2e1d-8ea8-1fba-6e81a093c39b> Acesso em: 10 de maio de 2024.

MATO GROSSO. **Portaria Nº 112/2023/GS/SEDUC/MT.** Diário Oficial do Estado de Mato Grosso Nº 28.430. Cuiabá-MT, 2023. Disponível em: [file:///C:/Users/Projeto/Downloads/diario\\_oficial\\_2023-02-02\\_completo.pdf](file:///C:/Users/Projeto/Downloads/diario_oficial_2023-02-02_completo.pdf)

MATO GROSSO. **Portaria 413/2002/GS/SEDUC/MT.** Diário Oficial do Estado de Mato Grosso Nº 28.236. Cuiabá – MT, 2022.

MUTTI, G. S. L; KLÜBER, T. E. Adoção da Modelagem Matemática: o que se mostra na literatura produzida no âmbito da Educação Matemática. **Bolema**, v. 35, p. 129-157, 2021.

OLIVEIRA, A. M. P. As Análises dos Futuros Professores sobre as suas primeiras Experiências com Modelagem Matemática. In: BARBOSA, J. C; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais.** Recife: SBEM, 2007. p. 233-252.

OLIVEIRA, L. H. Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. **Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração.** Mestrado em Administração e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, MG, 2005.

RODRIGUES, M. U. (Org.). **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da educação matemática.** Curitiba: CRV, 2019.

SANTOS, E. S. **Efeitos das avaliações externas na prática profissional de professores que ensinam matemática.** 256 f. Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2022.