

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA

PERCEPTIONS OF BASIC EDUCATION TEACHERS ON MATHEMATICAL MODELING AND ITS CONTRIBUTIONS TO PEDAGOGICAL PRACTICE

Lucinéia de Souza Gomes¹
Maria Elizabete Rambo Kochhann²
Luiz Rodrigo de Oliveira³
Rosiane Souza da Silva Rodrigues⁴

RESUMO: Este artigo tem como objetivo investigar as percepções de professores que ensinam Matemática na Educação Básica acerca da modelagem matemática e suas contribuições para a prática pedagógica e para o processo de aprendizagem dos alunos. Este estudo busca responder a seguinte questão: Quais são as percepções de professores que ensinam Matemática na Educação Básica acerca da modelagem matemática e de suas contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos? Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, desenvolvida com 39 professores participantes de um processo de formação continuada, no contexto de uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UNEMAT). Os dados foram constituídos a partir dos registros dos participantes em um questionário online. A ¹ análise dos dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo, na perspectiva de Bardin (1977), Rodrigues (2019) e Rodrigues e Brito (2025), o que possibilitou a constituição de duas Categorias de Análise: (i) Características e aspectos da Modelagem Matemática para a prática pedagógica dos professores de Matemática; e (ii) Contribuições da Modelagem Matemática para o processo de aprendizagem dos alunos. Os resultados indicam que a modelagem matemática é compreendida pelos professores como uma proposta que proporciona o protagonismo discente, o pensamento crítico e a articulação entre Matemática e realidade social dos alunos, dialogando diretamente com os Processos Matemáticos previstos na BNCC, ao reconhecer a modelagem matemática em consonância com as diretrizes curriculares do ensino de Matemática na Educação Básica.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação Básica. Prática Pedagógica. Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

¹Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

²Doutora em Educação para a Ciência, Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA.

³Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso – SEDUC/MT.

⁴Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

ABSTRACT: This article aims to investigate the perceptions of teachers who teach Mathematics in Basic Education regarding Mathematical Modeling and its contributions to pedagogical practice and to students' learning processes. It is a qualitative research study conducted with 39 teachers participating in a continuing education program within the context of a course offered by the Graduate Program in Science and Mathematics Education (PPGECM/UNEMAT). The data were generated from participants' responses to an online questionnaire composed of open-ended questions. Data analysis was carried out through Content Analysis, following the perspectives of Bardin (1977), Rodrigues (2019) and Rodrigues e Brito (2025) which enabled the construction of two Analytical Categories: (i) Characteristics and aspects of Mathematical Modeling for teachers' pedagogical practice; and (ii) Contributions of Mathematical Modeling to students' learning processes. The results indicate that teachers perceive Mathematical Modeling as a relevant pedagogical approach capable of fostering content contextualization, promoting interdisciplinary teaching practices, and contributing to contextualized mathematical learning grounded in students' realities, thereby broadening discussions about Mathematics teaching in Basic Education. In this sense, the study directly engages with the Mathematical Processes established in the BNCC, by analyzing Mathematical Modeling as a pedagogical practice aligned with the curricular guidelines for Mathematics teaching in Basic Education.

Keywords: Mathematical Modeling. Basic Education. Pedagogical Practice. National Common Curricular Base (BNCC).

INTRODUÇÃO

No contexto das discussões sobre o ensino de Matemática na Educação Básica, observa-se a valorização de ações educativas que superam abordagens conteudistas e mecanizadas, ao priorizar processos matemáticos que favorecem a compreensão, a contextualização e a atuação crítica dos alunos. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a organização do ensino de Matemática a partir de processos matemáticos como a resolução de problemas, a investigação, o trabalho por projetos e a modelagem matemática, entendidos como caminhos para o desenvolvimento do letramento matemático e da formação integral dos alunos (Brasil, 2018, p. 266).

A modelagem matemática, em particular, é apresentada na BNCC como um processo matemático que possibilita articular conceitos matemáticos a situações da realidade social, cultural e científica, promovendo práticas contextualizadas, interdisciplinares e investigativas no ensino de Matemática. Embora a literatura em Educação Matemática apresente estudos que discutem fundamentos teóricos, concepções e experiências com modelagem matemática, ainda são limitadas as pesquisas que investigam essa temática a partir das percepções de professores que ensinam Matemática na Educação Básica, especialmente no que se refere à sua implementação e articulação com as diretrizes da BNCC.

Este artigo tem como objetivo investigar as percepções de professores que ensinam Matemática na Educação Básica acerca da modelagem matemática e de suas contribuições para a prática pedagógica e para o processo de aprendizagem dos alunos, em consonância com os processos matemáticos propostos pela BNCC.

A pesquisa foi desenvolvida no contexto de uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UNEMAT), com a participação de 39 professores em formação continuada. Os dados foram constituídos a partir de um questionário online com questões abertas e analisados por meio da Análise de Conteúdo, na perspectiva de Bardin (1977), Rodrigues (2019) e Rodrigues e Brito (2025). O artigo organiza-se em cinco momentos: aporte teórico, aspectos metodológicos, constituição das Categorias de Análise, análise interpretativa dos dados e considerações finais.

Modelagem matemática: fundamentos teóricos e implicações para o ensino

Na BNCC, a modelagem matemática é explicitada no contexto dos processos matemáticos, sendo compreendida como um caminho para o desenvolvimento do letramento matemático, ao possibilitar que os alunos reconheçam a Matemática como conhecimento fundamental para a compreensão e a atuação no mundo (Brasil, 2017). A modelagem matemática mobiliza conhecimentos matemáticos a partir de situações do cotidiano ou de outras áreas do conhecimento, promovendo articulações entre conceitos, procedimentos e atitudes investigativas e reflexivas, em consonância com a interdisciplinaridade, a resolução de problemas, a investigação e o desenvolvimento de projetos destacados na BNCC.

Estudos desenvolvidos na Educação Básica indicam que a utilização da modelagem matemática pode contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem, favorecendo desde a motivação dos alunos (Biembengut; Hein, 2013; Burak, 2005) até o fortalecimento de uma postura crítica diante da presença da Matemática na sociedade (Barbosa, 2003; Jacobini, 2004). Bassanezi (2002, p.16), define a modelagem matemática como: “[...] a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. Para o autor a modelagem matemática é uma estratégia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais.

O aspecto central da modelagem está no processo vivenciado pelos alunos, no qual os conteúdos matemáticos são sistematizados e aplicados de forma gradual e significativa. Nessa perspectiva, o ensino por meio da modelagem não se orienta por um percurso linear e

transmissivo, mas pela interação do aluno com o ambiente, com os colegas e com o professor.

Biembengut (2013, p. 18) explicita que a modelagem pode ser “um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente”. Biembengut enfatiza que a modelagem matemática, no ensino, promove a investigação, a reflexão e a tomada de decisões. Assim, a modelagem não se reduz à construção de representações formais, mas envolve um movimento investigativo que articula Matemática e realidade, favorecendo a atribuição de sentidos aos conceitos estudados.

Segundo Barbosa (2001, p. 2), “o professor aprende a trabalhar com modelagem matemática trabalhando, ou seja, modelando, e não apenas teorizando”. Para o autor no trabalho com a modelagem não há espaço para muita teorização, ou seja, que os professores de Matemática devem estar dispostos a discutir nas escolas os problemas advindos da vida real dos alunos, problemas de fora da escola. Portanto, uma característica essencial para trabalhar com Modelagem em sala de aula é fazer com que os alunos explorem os conteúdos matemáticos a partir de problemas do cotidiano.

A modelagem se constitui como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (Barbosa, 2001, p.2). Para Barbosa, a modelagem matemática responde às interrogações dos alunos sobre os usos da matemática na sociedade, o que não significa reduzir o currículo da disciplina apenas a tópicos de aplicação fora da escola, mas reorganizá-lo de modo que os conceitos matemáticos sejam mobilizados a partir de situações significativas, favorecendo a compreensão crítica da realidade e a atribuição de sentidos ao conhecimento matemático escolar.

Tortola e Almeida (2013, p. 12) afirmam que as atividades de modelagem matemática, em geral, “não estão orientadas pela abordagem de conteúdos específicos previamente definidos, mas pela investigação de problemas que demandam a mobilização de diferentes conhecimentos matemáticos”. Essa característica aproxima a Modelagem das orientações da BNCC, ao favorecer o desenvolvimento de competências como raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 27) ressaltam que “o ponto de partida para o trabalho com modelagem matemática deve ser a identificação de um problema real, significativo para os alunos e para o contexto em que estão inseridos”. Os autores defendem a necessidade de repensar as ações educativas, de modo a possibilitar experiências de

aprendizagem que priorizem a compreensão, a investigação e a articulação entre Matemática e realidade.

Ao trabalhar com a modelagem matemática, a mobilização das ferramentas e dos conteúdos matemáticos ocorre em função das necessidades do processo investigativo, sendo compreendidos como instrumentos para a resolução de problemas, incorporados de forma contextualizada e com sentido para os alunos, o que favorece aprendizagens mais relevantes.

Segundo D'Ambrosio (1986, p. 23) a matemática “permite uma análise crítica sobre seu papel na melhoria da qualidade de vida, com inúmeras interpretações sobre o que representa a ciência para o bem-estar do ser humano”. Assim, dinamizar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática exige a adoção de estratégias que promovam ambientes instigantes, nos quais os alunos sejam incentivados a formular questões, buscar soluções e refletir sobre os problemas que os cercam.

A modelagem matemática amplia as possibilidades de o aluno compreender o papel social da Matemática, reconhecendo-a como um conhecimento essencial para a interpretação e a atuação responsável no mundo. A modelagem matemática configura-se como uma proposta consistente para o ensino de Matemática na Educação Básica, especialmente quando articulada aos pressupostos da BNCC, ao priorizar processos investigativos, a problematização e a contextualização dos conteúdos.

5

Aspectos metodológicos

A presente pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa, conforme Creswell (2007), na qual o pesquisador analisa os dados para identificar temas ou categorias e produzir interpretações sobre seus significados. Participaram do estudo 39 professores que ensinam Matemática em processo de formação continuada, integrantes da disciplina Modelagem Matemática nos Processos Formativos de Professores que Ensinam Matemática, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/UNEMAT), Campus de Barra do Bugres/MT.

A disciplina, com carga horária de 60 horas, foi desenvolvida integralmente a distância, por meio do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), em razão da pandemia de Covid-19. Os dados foram constituídos a partir dos registros dos participantes em um questionário online com questões abertas, cujas respostas, relativas às percepções, concepções e experiências sobre modelagem matemática, compuseram o corpus da pesquisa e foram submetidas aos procedimentos da Análise de Conteúdo.

O questionário constitui um recurso relevante para a coleta de dados e para a formação do corpus em pesquisas de natureza qualitativa. Segundo Gil (2008, p. 121), “o questionário é uma das formas mais utilizadas para a coleta de dados, pois possibilita alcançar muitas pessoas ao mesmo tempo, além de garantir maior uniformidade nas respostas”.

Segundo Malhotra (2006) as pesquisas realizadas com o auxílio da internet têm se tornado cada vez mais frequentes entre os pesquisadores, em razão de vantagens como a redução de custos, a rapidez na coleta de dados, o alcance de populações específicas e a flexibilidade para os respondentes. As informações obtidas foram tratadas de modo a preservar o anonimato dos participantes, identificados apenas como P1, P2, P3..., sem possibilidade de identificação.

Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977), Rodrigues (2019) e Rodrigues e Brito (2025). Para Bardin (1977), 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, atentamos as três etapas da Análise de Conteúdo propostas por Bardin (1977).

A primeira fase da Análise de Conteúdo, a pré-análise, corresponde à organização do material a ser analisado. A segunda fase da Análise de Conteúdo, a exploração do material, está relacionada ao processo de codificação dos dados da pesquisa. Para Bardin (1977, p. 103), “tratar o material é codificá-lo”. 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”.

Para Rodrigues e Brito (2025, p. 17) a Análise de Conteúdo é uma possibilidade que os pesquisadores possuem para analisar os dados coletados por meio de diferentes instrumentos e em diferentes contextos e cenários. “Nós sabemos que o objetivo da Análise de Conteúdo é produzir inferências provenientes de quaisquer tipos de comunicação por meio de congruências e divergências, fazendo todo o processo analítico” (Rodrigues e Brito, 2025, p. 20). A Análise de Conteúdo permite ao pesquisador ir além do que está explicitamente expresso na mensagem, considerando o conteúdo manifesto e o conteúdo latente, uma vez que produzir inferências implica ultrapassar o nível meramente descritivo dos dados.

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 as questões, conforme apresentamos no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Questões respondidas pelos professores participantes

Questão 1	Quais são as razões que justificam os professores que ensinam matemática utilizarem em suas práticas pedagógicas a modelagem matemática em sala de aula?
Questão 2	Com base na “palestra: concepções de modelagem matemática”, compreendemos que elas apresentam distanciamentos e aproximações que são fatores importantes para que os professores que ensinam matemática compreendam o que é a modelagem matemática. Dentre as diferentes concepções apresentadas, explicita quais são as características que permeiam as diversas concepções citadas e que para você são essenciais para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula?

Fonte: Elaborado pelos Autores

O primeiro movimento do processo analítico consistiu na realização da Leitura Flutuante dos dados, por meio da leitura exaustiva das respostas dos 39 participantes, com o objetivo de identificar aspectos relevantes convergentes aos objetivos da pesquisa e extrair os elementos que “saltam aos olhos”. A partir desse movimento, foram identificados trechos significativos, denominados Unidades de Contexto, que serviram de base para a constituição das Unidades de Registro, conforme Bardin (1977, p. 107).

O processo de identificação das Unidades de Contexto e das Unidades de Registro foi organizado em uma planilha eletrônica, sistematizada em um quadro com quatro colunas, com a identificação dos participantes, respostas na íntegra, Unidades de Contexto e Unidades de Registro, sendo apresentada, no Quadro 2, uma exemplificação desse movimento analítico referente à primeira questão do questionário.

Quadro 2: Constituição das Unidades de Registro – Questão 1

Questão 1. Quais são as razões que justificam os professores que ensinam matemática utilizarem em suas práticas pedagógicas a modelagem matemática em sala de aula?			
Participante	Respostas na íntegra	Unidade de Contexto	Unidade de Registro
P ₁	A <u>modelagem matemática é um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos participam e são convidados a problematizar e investigar situações com referência à realidade por meio da matemática.</u> Além disso, <u>a modelagem cria espaços para a atuação crítica e reflexiva dos alunos, apoiada na matemática.</u>	A modelagem matemática é um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos participam e são convidados a problematizar e investigar situações com referência à realidade por meio da matemática	Modelagem Matemática como Ambiente de aprendizagem

		A modelagem cria espaços para a atuação crítica e reflexiva dos alunos, apoiada na matemática.	Pensamento crítico e reflexivo dos alunos
--	--	--	---

Fonte: Elaborado pelos Autores

Em razão da limitação de páginas do artigo, apresenta-se apenas um excerto ilustrativo do procedimento analítico realizado. A seguir, na Tabela 2, são apresentadas as Unidades de Registro constituídas a partir da primeira questão do questionário.

Tabela 1 - Unidades de Registro – Questão 1

Nº	Unidades de Registro	Recorrências
1	Modelagem matemática como ambiente de aprendizagem	8
2	Aprendizagem com significado para o aluno	6
3	Reconfiguração da Prática Avaliativa	1
4	Contexto social dos alunos	1
5	Ensino de Matemática direcionado para o cotidiano	13
6	Pensamento crítico e reflexivo dos alunos	3
7	Problematização da realidade	1
8	Protagonismo dos alunos	3
9	Trabalho colaborativo	1
	Total de recorrências	37

Fonte: Elaborada pelos Autores

Com base nas respostas dos professores participantes à primeira questão, constituímos nove Unidades de Registro com 37 recorrências, as quais serão agrupadas no quadro 8, com as Unidades de Registro das demais questões do questionário. Apresentamos, a seguir, no quadro 3, o movimento de constituição das Unidades de Registro das respostas dos professores participantes para a segunda questão do questionário.

Quadro 3: Constituição das Unidades de Registro - Questão 2

Questão 2. Com base na “palestra: concepções de modelagem matemática”, compreendemos que elas apresentam distanciamentos e aproximações que são fatores importantes para que os professores que ensinam matemática compreendam o que é a modelagem matemática. Dentre as diferentes concepções apresentadas, explicita quais são as características que permeiam as diversas concepções citadas e que para você são essenciais para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula?			
Participante	Respostas na Íntegra	Unidade de Contexto	Unidade de Registro

P17	<u>Percebe-se que há um ponto comum entre os autores: a compreensão da modelagem como um ambiente de aprendizagem</u> que organiza o ensino a partir de situações que favorecem a participação, a investigação e a construção do conhecimento pelo aluno. <u>Por meio do problema tematizado, busca-se que o educando desenvolva a capacidade de analisar, resolver e interpretar situações, de modo a compreender o mundo real à sua volta, evidenciando a problematização da realidade no ensino de Matemática</u>	Percebe-se que há um ponto comum entre os autores: a compreensão da modelagem como um ambiente de aprendizagem	Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem
		Por meio do problema tematizado, busca-se que o educando desenvolva a capacidade de analisar, resolver e interpretar situações, de modo a compreender o mundo real à sua volta, evidenciando a problematização da realidade no ensino de Matemática	Problematização da realidade

Fonte: Elaborado pelos Autores

Com base na exemplificação no Quadro 3, apresentamos o movimento de constituição das Unidades de Registro das respostas dos professores que responderam a segunda questão do questionário. Explicitamos na Tabela 2, a seguir, as oito Unidades de Registro constituídas na segunda questão que serão utilizadas no próximo movimento da Análise de Conteúdo, em que realizamos as inter-relações entre as Unidades de Registro por meio das confluências e divergências para constituir as Categorias de Análise.

9

Tabela 2: Unidades de Registro – Questão 2

Nº	Unidades de Registro	Recorrências
1	Modelagem matemática como ambiente de aprendizagem	6
2	Reconfiguração da Prática Avaliativa	1
3	Contextualização no ensino de matemática	3
4	Ensino de Matemática direcionado para o cotidiano	1
5	Interdisciplinaridade	2
6	Pensamento crítico e reflexivo dos alunos	5
7	Protagonismo dos alunos	5
8	Problematização da realidade	15
	Total de recorrências	38

Fonte: Elaborada pelos Autores

A partir do conjunto das respostas às duas questões do questionário, procedeu-se ao agrupamento das Unidades de Registro, organizadas de modo a explicitar sua origem em cada

questão. Assim, a partir das Tabelas 1 e 2, identificaram-se 17 Unidades de Registro, com um total de 75 recorrências, todas constituídas a partir das respectivas Unidades de Contexto, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Unidades de Registro – Questão 2

Questões	Quantidade de Unidades de Registro	Recorrências das Unidades de Registro
1	9	37
2	8	38
3	17	75

Fonte: Elaborada pelos Autores

A partir da Tabela 3, organizamos essas Unidades de Registro e percebemos que várias possuíam recorrências, ou seja, uma Unidade de Registro foi constituída em várias Questões do Questionário. Dessa maneira, organizamos em uma outra coluna, as Unidades de Registro sem recorrências e as que possuíam recorrências, considerando apenas uma vez, conforme o quadro 4, a seguir.

Quadro 4: Unidades de Registro da Pesquisa

Unidades de Registro das Questões	Recorrências	Unidades de Registro da Pesquisa
Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem	8	Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem
Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem	6	
Aprendizagem com significado para o aluno	6	Aprendizagem com significado para o aluno
Reconfiguração da Prática Avaliativa	1	Reconfiguração da Prática Avaliativa
Reconfiguração da Prática Avaliativa	1	
Contexto social dos alunos	1	Contexto social dos alunos
Contextualização no ensino de matemática	3	Contextualização no ensino de matemática
Ensino de Matemática direcionado para o cotidiano	13	Ensino de matemática direcionado para o cotidiano
Ensino de Matemática direcionado para o cotidiano	1	
Interdisciplinaridade	2	Interdisciplinaridade
Pensamento crítico e reflexivo dos alunos	3	Pensamento crítico e reflexivo dos alunos
Pensamento crítico e reflexivo dos alunos	5	
Problematização da realidade	1	Problematização da realidade
Problematização da realidade	15	
Protagonismo dos alunos	3	Protagonismo dos alunos
Protagonismo dos alunos	5	
Trabalho colaborativo	1	Trabalho colaborativo
Total de Recorrências	75	

Fonte: Elaborado pelos Autores

Com base no Quadro 4, realizando o alinhamento semântico das 17 Unidades de Registro das duas questões, resultou na constituição de 11 Unidades de Registro da pesquisa.

Apresentamos essas unidades, a seguir, no Quadro 5, considerando apenas uma vez as Unidades de Registro, extraídas das respostas dos participantes.

Quadro 5: Unidades de Registro da Pesquisa

Nº	Unidades de Registro
1	Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem
2	Aprendizagem com significado para o aluno
3	Reconfiguração da Prática Avaliativa
4	Contexto social dos alunos
5	Contextualização no ensino de matemática
6	Ensino de matemática direcionado para o cotidiano
7	Interdisciplinaridade
8	Pensamento crítico e reflexivo dos alunos
9	Protagonismo dos alunos
10	Problematização da Realidade
11	Trabalho colaborativo

Fonte: Elaborado pelos Autores

A partir do Quadro 5, procedeu-se ao movimento de inter-relação das 11 Unidades de Registro, com vistas à constituição das Categorias de Análise, a partir da identificação de confluências e divergências, em articulação com os objetivos da pesquisa. A seguir, no Quadro 6, apresenta-se o agrupamento das Unidades de Registro que fundamentam a constituição das duas Categorias de Análise: a primeira voltada à intencionalidade docente, à estruturação do ensino e à concepção metodológica; e a segunda direcionada aos efeitos formativos, ao desenvolvimento dos alunos e aos processos cognitivos e sociais.

11

Quadro 6: Articulação entre as Unidades de Registro e as Categorias de Análise

Unidades de Registro	Categorias de Análise
Modelagem Matemática Como Ambiente de Aprendizagem	Características e Aspectos da Modelagem Matemática para a Prática Pedagógica dos Professores que ensinam Matemática
Contextualização no Ensino de Matemática	
Ensino de Matemática direcionado para o cotidiano	
Problematização da realidade	
Interdisciplinaridade	
Reconfiguração da Prática Avaliativa	
Aprendizagem com significado para o aluno	Contribuições da Modelagem Matemática para o Processo de Aprendizagem dos alunos
Pensamento crítico e reflexivo dos alunos	
Protagonismo dos alunos	
Trabalho colaborativo	
Contexto social dos alunos	

Fonte: Elaborado pelos Autores

O processo de codificação dos dados brutos resultou na constituição de duas Categorias de Análise: (i) Características e Aspectos da Modelagem Matemática para a Prática Pedagógica

dos Professores que ensinam Matemática; e (ii) Contribuições da Modelagem Matemática para o Processo de Aprendizagem dos alunos. Essas categorias sintetizam as significações identificadas na Análise de Conteúdo dos dados do questionário e fundamentam a Análise Interpretativa do estudo.

Interpretação das categorias de análise

Neste momento, apresentamos a análise interpretativa dos dados por meio de um movimento dialógico. Ressaltamos que, no movimento dialógico de cada uma das Categorias de Análise, usamos alguns excertos das mensagens registradas pelos participantes da presente pesquisa, além do referencial teórico que nos auxiliará na construção do diálogo com o objeto pesquisado, para explicitar a nossa compreensão.

Assim, iniciamos o movimento dialógico - interpretativo da primeira Categoria de Análise, denominada Características e Aspectos da Modelagem Matemática para a Prática Pedagógica dos Professores que ensinam Matemática, a qual foi constituída por seis Unidades de Registro: (i) Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem ; (ii) Contextualização no Ensino de Matemática ; (iii) Ensino de Matemática direcionado para o cotidiano; (iv) Problematização da realidade; (v) Interdisciplinaridade; e (vi) Reconfiguração da Prática Avaliativa.

12

Em relação à unidade de registro Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem, foram identificadas 14 recorrências, conforme ilustram os excertos a seguir:

A modelagem matemática é um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos participam ativamente. Ela cria espaços possíveis de convidar a problematizar e investigar situações com referência à realidade por meio da matemática (P1/Q1).

A Modelagem Matemática proporciona um ambiente de aprendizagem em que o professor, bem como os alunos assumem posturas diferentes do senso comum, pois, neste ambiente, investigam e constroem conhecimentos de maneira crítica (P26/Q1).

A modelagem matemática cria um ambiente de aprendizagem favorável para que o aluno possa argumentar constantemente (P21/Q2).

Com base nos excertos dos professores, observa-se que a modelagem matemática é compreendida como um espaço estruturado de interação, investigação e produção de conhecimentos. Os relatos evidenciam a participação ativa dos alunos, a problematização da realidade e o desenvolvimento da argumentação como elementos constitutivos desse ambiente. Além disso, destacam a mudança de postura tanto do professor quanto dos alunos, indicando um deslocamento de práticas transmissivas para práticas investigativas e dialógicas.

Essa compreensão dialoga com Barbosa (2001, p. 6), ao afirmar que a modelagem deve ser entendida como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a

investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade”. Nessa perspectiva, o ambiente de aprendizagem em modelagem caracteriza-se pela problematização, pela interação e pela construção coletiva do conhecimento, aspectos também evidenciados nos relatos analisados.

Em relação à unidade de registro Contextualização no Ensino de Matemática, foram identificadas três recorrências, conforme ilustram os excertos a seguir:

É preciso levar em consideração que desde a educação infantil as crianças estão imersas em um universo em que o conhecimento matemático é parte integrante de seu contexto, assim a modelagem faz a contextualização deste universo no intuito de resolver problemas e produzir conhecimentos (P_{3/2}).

Dentre as concepções de modelagem matemática apresentadas é possível identificar como principais semelhanças a contextualização do ensino de matemática à realidade do discente e o respeito às suas vivências (P_{4/2}).

A Modelagem Matemática mostra que é preciso contextualizar os conteúdos de matemática, é preciso existir a contextualização, de forma que os alunos usem o conhecimento no dia a dia (P_{11/2}).

A análise dos excertos evidencia que os professores compreendem a contextualização como um elemento importante da modelagem matemática, destacando a necessidade de articular os conteúdos matemáticos às vivências e ao cotidiano dos alunos. Observa-se, nos relatos, a defesa de um ensino que parte da realidade do aluno e que reconhece o conhecimento matemático como integrante de seu universo social, rompendo com uma abordagem descontextualizada e abstrata.

13

D'Ambrosio (2005, p. 27) afirma que “a Matemática deve ser ensinada de modo contextualizado, considerando o ambiente cultural e social do aluno”, reconhecendo que o conhecimento matemático se constrói em interação com a realidade vivida. Barbosa (2001, p. 7) destaca que a “modelagem matemática envolve a investigação de situações com referência na realidade, o que implica necessariamente a contextualização dos conteúdos no processo de ensino e aprendizagem”.

Nesse sentido, a contextualização se configura como postura pedagógica que aproxima a Matemática da experiência cotidiana dos alunos, favorecendo a atribuição de sentido às aprendizagens e ampliando as possibilidades de uso do conhecimento matemático em diferentes contextos sociais.

No que se refere à unidade de registro Ensino de Matemática direcionado para o cotidiano, foram identificadas 14 recorrências, conforme exemplificado nos excertos a seguir:

As razões estão relacionadas em despertar interesse no aluno, chamando atenção em como é utilizada a matemática no dia a dia dele, uma vez que é necessário calcular, raciocinar, medir, argumentar e tratar informações no cotidiano (P_{8/1}).

Fazendo uso da Modelagem Matemática em situações onde se vive, propicia ao aluno melhor aprendizado e conseqüentemente faz com que este aluno manifeste mais interesse pela Matemática (P10/1).

A modelagem dá ao aluno a oportunidade de vivenciar a matemática como realmente ela deve ser, ou seja, voltada para as situações do cotidiano (P22/1).

A análise dos excertos revela que os professores associam a modelagem matemática a um ensino que aproxima os conteúdos escolares das situações vivenciadas pelos alunos. Observa-se a recorrente valorização do cotidiano como espaço de mobilização de conhecimentos matemáticos, destacando-se o interesse do aluno como consequência dessa aproximação. A Matemática, nesse entendimento, deixa de ser apresentada como um conjunto de procedimentos abstratos e passa a ser compreendida como ferramenta para interpretar, analisar e agir sobre situações concretas do dia a dia.

D'Ambrosio (2005, p. 19) afirma que “a Matemática deve ser vista como parte da vida, presente nas práticas sociais e culturais”, defendendo que o ensino precisa dialogar com a realidade dos alunos. Skovsmose (2000, p. 2) argumenta que a Educação Matemática deve possibilitar aos alunos “interpretar e agir em situações da vida real”, reforçando a importância de um ensino voltado para o cotidiano e socialmente situado.

Nesse sentido, o ensino de Matemática direcionado para o cotidiano, configura-se como princípio organizador da prática pedagógica na modelagem matemática, contribuindo para atribuir sentido às aprendizagens e fortalecer o vínculo entre o conhecimento escolar e as demandas da vida social.

No que se refere à unidade de registro Problematização da realidade, foram identificadas 16 recorrências, conforme exemplificado nos excertos a seguir:

Os problemas matemáticos devem partir da realidade, os alunos precisam problematizar situações da sua realidade (P8/2).

A Modelagem Matemática proporciona aos alunos interagir de maneira recíproca entre o conteúdo de sala de aula com problemas reais, pois aproxima a matemática escolar da matemática vivenciada pelos alunos no cotidiano (P14/2).

A modelagem matemática leva o aluno a refletir sobre o conteúdo dado, e assim resolver em sala de aula problemas relacionados a sua vivência (P15/2).

A interpretação dos excertos evidencia que os professores associam a modelagem matemática à problematização da realidade como princípio estruturante do ensino. Observa-se que a realidade dos alunos não é compreendida apenas como contexto ilustrativo, mas como ponto de partida para a formulação de problemas e para a mobilização de conhecimentos matemáticos. A ênfase na interação entre conteúdo escolar e situações reais revela uma concepção de ensino que busca superar a fragmentação entre teoria e prática, aproximando a Matemática escolar das experiências vivenciadas pelos alunos.

Para Freire (1996, p. 33) “ensinar exige a problematização da realidade”, indicando que o conhecimento se constrói a partir da leitura crítica do mundo. Skovsmose (2001, p. 15) defende que a “Educação Matemática deve possibilitar aos alunos analisar criticamente situações da realidade, desenvolvendo competências para interpretar e agir em contextos sociais concretos”. A problematização da realidade, conforme evidenciado nos relatos, constitui-se como eixo central da modelagem matemática, pois promove a articulação entre reflexão, investigação e resolução de problemas contextualizados, fortalecendo o caráter formativo do ensino de Matemática na Educação Básica.

Em relação à unidade de registro Interdisciplinaridade, foram identificadas duas recorrências. A seguir, são apresentados os excertos dos participantes:

Com a modelagem matemática podemos trabalhar a interdisciplinaridade, mostrando que podemos interagir com outras áreas e assim teremos alunos mais motivados (P5/2). Percebo que a Modelagem Matemática, ao articular diferentes áreas do conhecimento em torno de um problema tematizado, favorece a interdisciplinaridade e amplia as possibilidades de contextualização das aprendizagens (P21/2).

Observa-se que a interdisciplinaridade é entendida como característica intrínseca ao trabalho com a modelagem matemática, uma vez que a organização do ensino a partir de problemas tematizados exige a articulação entre diferentes áreas do conhecimento. Essa perspectiva evidencia que a modelagem favorece o diálogo entre saberes, amplia as possibilidades de contextualização, fortalece a construção de aprendizagens integradas e potencializa a participação dos alunos no processo educativo.

15

Fazenda (2003, p. 23) afirma que “a interdisciplinaridade implica uma atitude de busca, de inclusão e de diálogo entre as disciplinas”, superando a fragmentação do conhecimento escolar. Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade não se reduz à justaposição de conteúdos, mas envolve integração e cooperação entre diferentes campos do saber.

Barbosa (2001, p. 7) destaca que a “modelagem matemática, ao propor a investigação de situações com referência na realidade, demanda a mobilização de conhecimentos de diversas áreas”, configurando-se como um ambiente propício ao trabalho interdisciplinar. Assim, os relatos analisados reafirmam que a modelagem matemática favorece práticas pedagógicas integradas, alinhadas a uma concepção de ensino que articula saberes e amplia as possibilidades formativas na Educação Básica.

Em relação à unidade de registro Reconfiguração da Prática Avaliativa, foram identificadas duas recorrências. A seguir, são apresentados alguns excertos dos participantes:

A necessidade em se utilizar a modelagem matemática está relacionada às formas avaliativas do professor, pois vejo que se deve repensar o modo de avaliar seu aluno, adequando a avaliação à proposta investigativa da modelagem (P20/1).

Ao trabalhar com Modelagem Matemática, percebo que não é possível manter as formas tradicionais de avaliação, pois o foco deixa de ser apenas o resultado final e passa a considerar todo o processo de investigação desenvolvido pelos alunos. (P3/2)

A interpretação dos relatos evidencia que os professores reconhecem que a implementação da modelagem matemática implica a necessidade de rever as formas tradicionais de avaliação. Ao afirmarem que é preciso repensar o modo de avaliar e que não é possível manter práticas avaliativas centradas apenas no resultado, os participantes sinalizam uma mudança de concepção, na qual a avaliação passa a acompanhar o processo investigativo, valorizando estratégias, discussões e participação dos alunos. A modelagem matemática demanda coerência entre metodologia e avaliação, deslocando o foco de uma avaliação meramente classificatória para uma avaliação processual e formativa.

Para Luckesi (2011, p. 35) “avaliar é um ato de investigar a qualidade do desempenho do educando”, o que implica acompanhar o percurso de aprendizagem e não apenas mensurar resultados. Hoffmann (2001, p. 67) defende que a avaliação deve ser “mediadora do processo de aprendizagem”, assumindo caráter contínuo e dialógico. Nesse sentido, os excertos analisados revelam que os professores percebem a necessidade de alinhar a avaliação à proposta investigativa da modelagem matemática, valorizando o processo, a reflexão e a construção do conhecimento.

16

A segunda Categoria de Análise, denominada Contribuições da Modelagem Matemática para o Processo de Aprendizagem dos alunos, foi constituída por cinco Unidades de Registro: (i) Aprendizagem com significado para o aluno; (ii) Pensamento crítico e reflexivo dos alunos; (iii) Protagonismo dos alunos; (iv) Trabalho colaborativo; e (v) Contexto social dos alunos.

No que se refere à unidade de registro Aprendizagem com significado para o aluno, foram identificadas seis recorrências. A seguir, são apresentados alguns excertos dos participantes:

Com a Modelagem Matemática os alunos se tornam corresponsáveis por sua própria aprendizagem, participando de todas as etapas, desde a escolha do tema até a busca por soluções para a problemática apresentada, o que torna o aprendizado mais significativo, fazendo sentido para o aluno (P11/1).

A modelagem matemática vem proporcionar aos educandos uma nova maneira de aprender matemática, de uma forma mais significativa (P13/1).

A Modelagem Matemática proporciona aulas mais dinâmicas e atrativas, coloca o aluno no centro do processo educativo e valoriza seu conhecimento prévio e sua rotina de vida, favorecendo uma aprendizagem com sentido e significado para o estudante (P32/1).

A análise dos excertos revela que os professores compreendem a modelagem matemática como uma proposta que contribui para a atribuição de sentido às aprendizagens, sobretudo quando o aluno participa ativamente das decisões e das etapas do processo investigativo. A centralidade do aluno e a valorização de suas vivências aparecem como elementos estruturantes para que a aprendizagem ultrapasse a reprodução de procedimentos e se constitua como construção significativa.

Essa compreensão dialoga com Ponte (2003, p. 25), ao afirmar que “a aprendizagem matemática se torna mais significativa quando os alunos se envolvem em tarefas investigativas que exigem exploração, discussão e construção de estratégias próprias”. Nessa perspectiva, o envolvimento ativo do aluno é condição fundamental para que o conhecimento faça sentido.

De modo semelhante, Skovsmose (2001, p. 16) destaca que “a Educação Matemática deve possibilitar aos alunos interpretar e agir em situações da realidade, o que implica atribuir significado ao conhecimento construído”. Assim, os relatos analisados reforçam que a modelagem matemática, ao articular investigação, realidade e participação discente, potencializa aprendizagens com sentido no contexto da Educação Básica.

Em relação à unidade de registro Pensamento crítico e reflexivo dos alunos, identificamos oito recorrências. A seguir, alguns excertos dos participantes.

17

A modelagem cria espaços para a atuação crítica e reflexiva dos alunos, apoiada na matemática (P2/i).

A Modelagem Matemática, além de proporcionar a articulação entre os conceitos matemáticos e a realidade, pode ser vista, também, numa perspectiva que valoriza o pensamento crítico e reflexivo do aluno (P28/i).

A modelagem matemática ajuda na organização do pensamento e ajuda o aluno a interpretar o mundo em que vive, segundo suas próprias conclusões e entendimento, e faz com que o aluno desenvolva a capacidade de exercitar o seu papel enquanto cidadão que pensa e discute os problemas da sua comunidade (P29/i).

A interpretação dos excertos evidencia que os professores associam a modelagem matemática ao desenvolvimento da reflexão e da criticidade dos alunos, especialmente quando estes são convidados a analisar situações da realidade e formular conclusões próprias. A Matemática deixa de ser compreendida apenas como um conjunto de procedimentos e passa a assumir função interpretativa, contribuindo para que o aluno compreenda e discuta questões presentes em seu contexto social.

Para Bassanezi (2002, p. 36) a modelagem matemática “possibilita interpretar e analisar fenômenos da realidade, favorecendo a formação de uma postura investigativa e reflexiva diante dos problemas”. Já Biembengut (2013, p. 18) destaca que a modelagem “promove a organização do pensamento e a tomada de decisões fundamentadas, ampliando a capacidade de

argumentação do estudante”. A modelagem matemática é percebida pelos professores como uma prática que contribui para a formação de alunos mais críticos, capazes de interpretar a realidade e posicionar-se frente às situações do cotidiano por meio do conhecimento matemático.

Em relação à unidade de registro Protagonismo dos alunos, foram identificadas oito recorrências. A seguir, são apresentados alguns excertos dos participantes:

O trabalho com a modelagem matemática nos mostra que existe a necessidade de estimular o protagonismo do aluno para a construção do seu próprio conhecimento (P19/1).

A modelagem proporciona ao aluno uma postura ativa na construção do seu próprio conhecimento. O que por si só já contribui na formação para cidadania, para autonomia, para emancipação (P26/1).

O trabalho com a Modelagem Matemática nos leva a repensar nossas práticas pedagógicas e a adotar um currículo mais flexível, colocando o aluno no centro do processo educativo como protagonista na construção de seus conhecimentos, com participação ativa e autonomia (P9/2).

A interpretação dos excertos evidencia que os professores associam a modelagem matemática à centralidade do aluno no processo educativo, reconhecendo-o como sujeito ativo na produção do conhecimento. O protagonismo aparece relacionado à autonomia, à participação nas decisões e à corresponsabilidade pela aprendizagem, indicando uma ruptura com práticas transmissivas e uma valorização da ação investigativa do aluno.

18

Biembengut (2013, p. 21) destaca que “a modelagem matemática propicia a participação ativa dos alunos, ao envolvê-los na formulação de problemas e na busca de soluções”. Bassanezi (2002, p. 30) afirma que a modelagem possibilita ao aluno “participar ativamente do processo de construção do conhecimento”, deslocando-o da posição de receptor para a de sujeito da aprendizagem. Os relatos analisados indicam que o protagonismo dos alunos é compreendido como elemento estruturante da modelagem matemática, na medida em que o aluno assume papel central na investigação, na tomada de decisões e na construção do seu próprio conhecimento.

Em relação à unidade de registro Trabalho Colaborativo, foi identificada uma ocorrência. A seguir, é apresentado o excerto do participante:

Outro motivo que justifica o trabalho com modelagem matemática é que ela possibilita o trabalho colaborativo. A modelagem favorece a interação entre os alunos, a troca de ideias, a construção coletiva de hipóteses e a negociação de significados, configurando-se como um espaço de aprendizagem compartilhada, no qual o conhecimento é construído de forma cooperativa e reflexiva. (P9/1).

A interpretação do excerto evidencia que o professor reconhece o trabalho colaborativo como dimensão constitutiva da modelagem matemática, especialmente quando esta organiza o ensino a partir de problemas que exigem discussão, argumentação e construção conjunta de

estratégias. O caráter investigativo da modelagem contribui para a interação entre os alunos, promovendo a negociação de significados e a elaboração de hipóteses, o que desloca a aprendizagem de um processo individual para uma construção compartilhada do conhecimento.

Biembengut (2013, p. 24) afirma que “a modelagem matemática promove a interação entre os alunos durante a investigação, fortalecendo a aprendizagem por meio da cooperação”. Bassanezi (2002, p. 38) destaca que “a modelagem favorece discussões coletivas e a construção conjunta de estratégias, tornando o processo de ensino mais participativo”. D'Ambrosio (2005, p. 31) enfatiza que a “Matemática deve ser entendida como prática social, construída nas interações humanas”. Portanto, o trabalho colaborativo evidenciado no relato reforça que a Modelagem Matemática se configura como ambiente propício à aprendizagem cooperativa, na qual o diálogo e a interação contribuem para a construção do conhecimento.

Em relação à unidade de registro Contexto social dos alunos, foi identificada uma ocorrência. A seguir, é apresentado o excerto do participante:

O fazer pedagógico neste modelo tem como centralidade o contexto social do aluno, considerando suas experiências, vivências e interesses como referência para o planejamento e o desenvolvimento das atividades, de modo a tornar a aprendizagem mais próxima de sua realidade (P7/1).

A análise do excerto evidencia que o professor compreende o contexto social do aluno como ponto de partida para a organização do ensino, reconhecendo suas experiências e vivências como elementos estruturantes do planejamento pedagógico. O contexto deixa de ser apenas pano de fundo e passa a constituir referência para a construção do conhecimento matemático, indicando uma concepção de ensino que busca articular escola e realidade social.

Freire (1996, p. 30) afirma que ‘ensinar exige considerar a realidade dos educandos, reconhecendo-os como sujeitos históricos e sociais’. De modo semelhante, D'Ambrosio (2005, p. 23) defende que “a Matemática deve ser ensinada em consonância com o contexto sociocultural do aluno, valorizando suas práticas e experiências”, reforçando a importância de um ensino que dialogue com o contexto social. Dessa forma, o relato analisado reafirma que a Modelagem Matemática é percebida como prática que aproxima o currículo da realidade dos alunos, fortalecendo a construção de conhecimentos socialmente situados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este momento teve como propósito sintetizar a interpretação do movimento dialógico realizado a partir dos procedimentos da Análise de Conteúdo, os quais conduziram à

constituição de duas Categorias de Análise: (i) Características e Aspectos da Modelagem Matemática para a Prática Pedagógica dos Professores que ensinam Matemática; e (ii) Contribuições da Modelagem Matemática para o Processo de Aprendizagem dos alunos.

Em relação à Categoria de Análise I, compreende-se que a modelagem matemática é percebida pelos professores como uma forma de estruturar o ensino a partir da realidade dos alunos, configurando-se como um ambiente de aprendizagem que favorece a contextualização, a interdisciplinaridade e a problematização de situações concretas. Os relatos evidenciam que, ao optar pela modelagem, o professor reorganiza seu fazer pedagógico, valorizando o contexto social dos alunos, seus interesses e a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, o que revela uma intencionalidade pedagógica orientada para práticas investigativas e contextualizadas.

No que se refere à Categoria de Análise II, os professores identificam contribuições significativas da modelagem matemática para o processo de aprendizagem dos alunos, especialmente no que diz respeito ao protagonismo, ao desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo e à construção de aprendizagens com significado. A modelagem é reconhecida como uma proposta que possibilita o envolvimento ativo dos alunos, a colaboração entre pares e a mobilização de conhecimentos matemáticos para analisar e interpretar situações da realidade.

20

O movimento interpretativo realizado a partir das unidades de registro evidencia que a modelagem matemática articula ensino, aprendizagem e realidade social, promovendo um processo formativo mais integrado e significativo, configurando-se como possibilidade concreta de reconfiguração da prática docente na Educação Básica.

Nesse sentido, os achados dialogam diretamente com as orientações da Base Nacional Comum Curricular, especialmente no que se refere aos processos matemáticos que estruturam o ensino na Educação Básica, como a modelagem matemática, a resolução de problemas, o trabalho por projetos e as investigações matemáticas. Assim, reafirma-se o papel da modelagem matemática no fortalecimento de um ensino de Matemática investigativo, contextualizado e alinhado às demandas formativas contemporâneas da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: experiências vividas. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4, 2005, Feira de Santana. Anais. Feira de Santana. 2005.I. CD-ROM.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. 23. ed. Campinas: Papirus, 2005.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus, 1986. _____, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 10. ed. Campinas: Papirus, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 17. ed. Porto Alegre: Mediação, 2001.

JACOBINI, Otávio Roberto. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. Rio Claro. 225 f. Tese(Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, 2004.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

PONTE, João Pedro da. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 16, p. 1-19, 2003.

RODRIGUES, Márcio Urel. **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área de educação matemática**. Curitiba: CRV, 2019.

RODRIGUES, Márcio Urel; BRITO, Acélmo de Jesus. **Análise de conteúdo não é só contar palavras**: análise de conteúdo como procedimento de análise interpretativa de dados em pesquisas qualitativas nas áreas de ensino e educação. Curitiba: CRV, 2025.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação**. BOLEMA, Rio Claro – SP, v.13, n. 14, 2000. Disponível em:
<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022>. Acesso em: 13 fev. 2026.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

TORTOLA, Emerson; ALMEIDA, Lourdes M. W. De. **Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: Scielo, 2013.