

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.026

# DESAFIOS DOCENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ITINERÁRIO FORMATIVO NO NOVO ENSINO MÉDIO

Jarlisson Santos da Costa<sup>1</sup>Aurenilse de Souza Guimarães<sup>2</sup>

## RESUMO

A presente pesquisa investiga os desafios enfrentados pelos docentes de Matemática da rede pública do Amazonas em relação a implementação da Modelagem Matemática como Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO) no contexto dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio. O artigo justifica-se tendo em vista a escassez de recursos didáticos, a ausência de formação docente centrada no novo componente curricular. Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo compreender os desafios enfrentados pelos docentes de matemática na implementação da modelagem matemática como unidade curricular eletiva orientada (UCEO) em suas práticas pedagógicas; entender o conceito de Modelagem Matemática, investigar os principais desafios para a práxis docente no processo de ensino e aprendizagem frente a nova unidade curricular; analisar a implementação da disciplina no contexto do Novo Ensino Médio. Trata-se de um estudo qualitativo, de natureza exploratória e descritiva, fundamentado pelos autores: Barbosa (2001), Bassanezi (2002), Biembengut (2009) e Burak 2010), além das diretrizes do Referencial

1 Professor de Matemática da SEDUC/AM; Mestre em Educação pela Universidad Del Sol - UNADES (PY), [jarlissonstm2@gmail.com](mailto:jarlissonstm2@gmail.com);

2 Professora de Matemática da SEDUC/AM; Mestre em Educação pela Universidad Del Sol - UNADES (PY), [aure.sgf@gmail.com](mailto:aure.sgf@gmail.com).

Curricular Amazonense - RCA-EM (2019). Entre os principais desafios observados estão a formação inicial tradicionalista e insuficiente, a insegurança e resistência à mudança metodológica, a sobrecarga de trabalho docente, a limitação de tempo e carga horária para o desenvolvimento das atividades e a escassez de recursos didáticos e tecnológicos. Destaca-se ainda a falta de suporte institucional e pedagógico, além da heterogeneidade das turmas e o desinteresse de parte dos estudantes. Esses fatores contribuem para que a modelagem matemática ainda ocupe uma posição secundária nas escolas, sendo aplicada principalmente por iniciativa individual dos professores. Os achados parciais evidenciam a necessidade urgente de políticas de formação continuada e apoio institucional para que essa abordagem possa ser consolidada como prática efetiva nos itinerários formativos da educação básica.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática, Ensino Médio, Desafios Docentes, Itinerários Formativos, Prática Pedagógica.

## INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática no Brasil, especialmente no âmbito da rede pública, atravessa um momento de transição marcado pelas mudanças introduzidas pelo Novo Ensino Médio (NEM), que prevê a flexibilização curricular e a valorização de metodologias ativas alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse cenário, a Modelagem Matemática (MM) desponta como uma alternativa pedagógica capaz de articular conceitos matemáticos a situações reais, promovendo aprendizagens significativas, pensamento crítico e integração interdisciplinar. No Estado do Amazonas, a MM foi incorporada aos Itinerários Formativos como Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO), configurando-se como oportunidade de inovação metodológica e de alinhamento às demandas formativas contemporâneas.

Apesar do seu potencial reconhecido por autores clássicos (Bassanezi, 2002; Barbosa, 2001; Burak, 2010) e por estudos mais recentes (Mutti, 2020; Cararo, 2022; Souza, 2024), a efetivação da MM no contexto do NEM enfrenta barreiras estruturais, formativas e culturais. Entre os desafios mais recorrentes, identificados tanto na literatura quanto no campo empírico desta pesquisa, destacam-se: a formação inicial insuficiente e fragmentada, com baixa carga horária dedicada à MM nos cursos de licenciatura; a ausência de programas contínuos de capacitação docente; a resistência em abandonar práticas tradicionais; a sobrecarga de trabalho e a limitação da carga horária; a escassez de recursos didáticos e tecnológicos; a falta de suporte institucional e pedagógico; a heterogeneidade das turmas; e o desinteresse ou desmotivação de parte dos estudantes frente a metodologias abertas e investigativas.

A relevância deste estudo se justifica pela necessidade de compreender e evidenciar os obstáculos que limitam a inserção da MM como UCEO, considerando as especificidades socioculturais e estruturais do contexto amazônico, historicamente marcado por desigualdades de acesso e oportunidades educacionais. A análise desses desafios possibilita subsidiar

políticas públicas e práticas pedagógicas mais coerentes com as necessidades reais dos professores e estudantes, fortalecendo a implementação de metodologias que tornem o ensino de Matemática mais dinâmico, contextualizado e socialmente relevante.

Este artigo tem como objetivo geral compreender os desafios enfrentados por professores de Matemática do Ensino Médio da rede pública estadual do Amazonas na implementação da Modelagem Matemática como Itinerário Formativo no NEM. De forma específica, busca-se: i) identificar as principais barreiras percebidas pelos docentes no processo de implementação da MM como UCEO; ii) analisar as implicações dessas barreiras para a prática pedagógica e para a aprendizagem dos estudantes; iii) discutir, à luz das evidências empíricas, as condições necessárias para que a MM seja efetivamente incorporada ao cotidiano escolar.

A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, foi realizada no ano letivo de 2024 com professores de Matemática que ministram a UCEO de MM em três escolas de tempo integral da Coordenadoria Distrital de Educação 06 (CDE 06) em Manaus. Utilizaram-se entrevistas semiestruturadas e análise temática de conteúdo (Bardin, 2011), permitindo captar percepções, experiências e desafios concretos vivenciados pelos docentes no exercício da prática pedagógica com MM.

Os resultados evidenciam que, embora os professores reconheçam a MM como possibilidade de inovação metodológica e promoção de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia intelectual, sua efetivação ainda é dificultada por lacunas formativas, limitações estruturais e resistências culturais. Conclui-se que a superação desses entraves requer ações integradas entre políticas públicas, formação docente e reorganização curricular, criando condições objetivas para que o professor atue como mediador de processos investigativos que conectem a Matemática ao contexto real dos estudantes amazônidas.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa com caráter exploratório-descritivo, voltada à compreensão aprofundada dos desafios enfrentados por professores de Matemática do Ensino Médio na implementação da Modelagem Matemática (MM) como Itinerário Formativo, no formato de Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO), no contexto do Novo Ensino Médio (NEM) no Estado do Amazonas. Essa escolha metodológica se justifica pela natureza do objeto investigado, que envolve percepções, experiências e significados atribuídos pelos docentes a um processo de inovação pedagógica que, embora previsto em documentos oficiais, enfrenta resistências e limitações práticas.

Segundo Laperrière (2008) a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Dessa forma, a opção pela abordagem qualitativa permitiu captar nuances e dimensões subjetivas que não seriam devidamente apreendidas por métodos exclusivamente quantitativos, favorecendo a compreensão do contexto, das condições institucionais e das trajetórias formativas que permeiam a adoção da MM nas escolas públicas.

## DELIMITAÇÃO DO CAMPO E DOS PARTICIPANTES

O estudo foi realizado no ano letivo de 2024, na rede pública estadual de Manaus, capital do Estado do Amazonas, especificamente na Coordenadoria Distrital de Educação 06 (CDE 06), que concentra escolas de Ensino Médio de tempo integral. Foram selecionadas três instituições que ofertam a Modelagem Matemática como UCEO em seus itinerários formativos: Escola Estadual Professor José Bernardino Lindoso, Escola Estadual Prof. Marco Antônio Vilaça I e Escola Estadual Desembargador André Vidal de Araújo. A escolha dessas unidades escolares deu-se por amostragem intencional, Minayo (1994), considerando dois critérios: a

oferta efetiva da disciplina no ano de 2024 e a disposição dos docentes em participar da pesquisa.

Participaram do estudo oito professores de Matemática que ministravam a UCEO de Modelagem Matemática nessas escolas. Todos possuíam formação em Licenciatura em Matemática, e quatro tinham concluído ou estavam cursando pós-graduação lato ou stricto sensu. O tempo de experiência docente variava entre 4 e 18 anos, o que permitiu obter um panorama diversificado das percepções e práticas relacionadas à implementação da MM.

Antes do início da coleta de dados, o projeto foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa da Universidad Del Sol - UNADES, que emitiu parecer favorável ao seu desenvolvimento. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual foram informados sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como sobre seu direito de desistir a qualquer momento, sem prejuízo.

No caso deste artigo, não houve uso de imagens de alunos ou registros audiovisuais que demandassem autorização específica. As entrevistas foram gravadas em áudio com autorização expressa dos participantes, garantindo o sigilo das identidades por meio da substituição de seus nomes por códigos alfanuméricos (P1, P2, P3...).

## **INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS**

A coleta de dados ocorreu entre fevereiro e junho de 2024 e foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, conduzidas presencialmente nas escolas, com duração média de 50 minutos cada. A escolha desse instrumento visou permitir maior flexibilidade na condução da conversa, possibilitando ao pesquisador explorar aspectos emergentes, ao mesmo tempo em que assegurava a cobertura de temas essenciais previamente definidos.

O roteiro de entrevistas foi elaborado de forma a responder diretamente aos objetivos específicos desta pesquisa, sendo estruturado em três blocos temáticos articulados:

- i. Barreiras percebidas na implementação da Modelagem Matemática como UCEO – questões voltadas à identificação dos principais desafios enfrentados pelos docentes, abrangendo aspectos relacionados à formação inicial e continuada, disponibilidade de recursos, carga horária, suporte institucional, resistência a mudanças e perfil das turmas;
- ii. Implicações das barreiras para a prática pedagógica e para a aprendizagem dos estudantes – indagações que exploraram de que forma os obstáculos percebidos afetam o planejamento, a execução das aulas, a motivação discente e o desenvolvimento de competências como pensamento crítico e resolução de problemas;
- iii. Condições necessárias para a efetiva incorporação da MM no cotidiano escolar – questões voltadas à percepção dos professores sobre políticas, ações formativas, recursos e estratégias de gestão que poderiam favorecer a consolidação da Modelagem Matemática como Itinerário Formativo no Novo Ensino Médio.

Essa organização garantiu que cada pergunta estivesse vinculada a pelo menos um dos objetivos da pesquisa, facilitando a posterior análise e interpretação dos dados à luz do referencial teórico. Conforme destaca Flick,

o planejamento do roteiro de entrevistas deve assegurar que os tópicos abordados ofereçam informações relevantes para responder às questões centrais do estudo (FLICK, 2009, p.149).

Além das entrevistas, realizou-se observação não participante em três aulas de Modelagem Matemática (uma em cada escola participante), com o objetivo de identificar aspectos relacionados ao planejamento, exe-

cução e interação professor-aluno. Essas observações foram registradas em um diário de campo, permitindo ao pesquisador anotar não apenas os acontecimentos, mas também reflexões e impressões que emergiam durante a vivência em sala.

## TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

As entrevistas foram transcritas na íntegra e submetidas a um processo de Análise Textual Discursiva (ATD), conforme proposta por Moraes e Galiuzzi (2007). Essa abordagem caracteriza-se por integrar descrição e interpretação em um movimento recursivo, permitindo a construção de significados a partir dos discursos dos participantes. O processo de análise seguiu três etapas interdependentes:

- i. Unitarização – leitura atenta e fragmentação dos textos em unidades de significado, buscando identificar elementos relevantes para responder aos objetivos da pesquisa;
- ii. Categorização – agrupamento das unidades em categorias emergentes, a partir de critérios de similaridade e pertinência temática, possibilitando organizar o corpus de forma a evidenciar padrões e sentidos compartilhados;
- iii. Produção de metatextos – elaboração de textos interpretativos e reflexivos que articulam as categorias construídas ao referencial teórico, permitindo uma compreensão mais profunda e contextualizada do fenômeno investigado.

Segundo Moraes e Galiuzzi,

a Análise Textual Discursiva (ATD) constitui-se em um processo auto-organizado de construção de novas compreensões, no qual o pesquisador reconstrói significados a partir de um diálogo constante entre dados e teoria (Moraes; GALIAZZI, 2007, p.112)

Assim, essa técnica possibilitou captar tanto as dimensões objetivas quanto as subjetivas do processo investigado, revelando percepções, resistências e expectativas dos docentes diante da implementação da Modelagem Matemática como Itinerário Formativo no Novo Ensino Médio.

No processo de categorização, as transcrições das entrevistas foram importadas e organizadas no software Atlas.ti, que auxiliou na codificação, agrupamento e sistematização das unidades de significado. A utilização dessa ferramenta possibilitou uma análise mais estruturada e transparente, permitindo rastrear o vínculo entre trechos originais e as categorias emergentes. A partir desse procedimento, emergiram seis eixos centrais relacionados aos desafios docentes: (1) formação inicial insuficiente; (2) carência de formação continuada específica; (3) resistência a abandonar práticas tradicionais; (4) sobrecarga de trabalho e limitação de carga horária; (5) falta de recursos e suporte institucional; e (6) heterogeneidade das turmas e desmotivação discente. Esses eixos foram comparados e contrastados com estudos anteriores (Ceolim, 2015; Mutti, 2020; Cararo, 2022), possibilitando identificar convergências e especificidades do contexto amazonense.

A escolha por um desenho metodológico centrado na investigação qualitativa e no estudo de campo se deve à necessidade de compreender, em profundidade, as percepções docentes e os condicionantes institucionais que influenciam a implementação da MM. Conforme Lüdke e André (2013) “a pesquisa qualitativa de campo permite captar dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos, a partir do contato direto do pesquisador com a situação estudada”. Essa proximidade com o ambiente escolar possibilitou não apenas o registro das falas dos professores, mas também a observação direta das condições de trabalho e das interações em sala de aula.

Assim, o percurso metodológico seguido neste estudo permitiu integrar a perspectiva declarada (entrevistas) com a perspectiva observada (aulas e registros de campo), gerando um conjunto de dados que reflete com maior fidelidade a realidade investigada. Esse arranjo fortalece a vali-

dade interna da pesquisa e amplia as possibilidades de interpretação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados coletados com os professores participantes, foram definidas categorias analíticas que sintetizam os principais desafios enfrentados na implementação da Modelagem Matemática como itinerário formativo no Novo Ensino Médio. Neste capítulo, apresentamos seis dessas categorias, elaboradas a partir de fragmentos extraídos do corpus de pesquisa, seguidas das respectivas análises que, articuladas, compõem a construção do metatexto.

**Quadro 1:** Categorias retiradas do corpus

Código	Categoria
C-01	Formação inicial insuficiente
C-02	Carência de formação continuada específica
C-03	Resistência a abandonar práticas tradicionais
C-04	Sobrecarga de trabalho e limitação de carga horária
C-05	Falta de recursos e suporte institucional
C-06	Heterogeneidade das turmas e desmotivação discente

**Quadro 2 -** Categorias e Frequência de Ocorrência nos Relatos Docentes

Categoria	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Formação inicial insuficiente	12	75%
Carência de formação continuada específica	10	62,5%
Resistência a abandonar práticas tradicionais	8	50%
Sobrecarga de trabalho e limitação de carga horária	9	56,25%
Falta de recursos e suporte institucional	7	43,75%
Heterogeneidade das turmas e desmotivação discente	11	68,75%

Conforme apresentado no **Quadro 2 - Categorias e Frequência de Ocorrência nos Relatos Docentes**, a sistematização das categorias analíticas identificadas a partir dos relatos docentes é acompanhada de suas respectivas frequências absoluta e relativa. Esse levantamento permite

visualizar, de forma quantitativa, a incidência de cada desafio apontado pelos participantes, revelando que questões como *formação inicial insuficiente* (75%) e *heterogeneidade das turmas e desmotivação discente* (68,75%) são as mais recorrentes. A organização desses dados evidencia, de maneira clara, os aspectos que demandam maior atenção no processo de implementação da Modelagem Matemática como itinerário formativo no Novo Ensino Médio, servindo como base para aprofundar a análise qualitativa apresentada nas subseções seguintes.

No que se refere à **Categoria C01 – Formação inicial insuficiente**, os relatos docentes evidenciam a ausência de preparo específico para a aplicação da Modelagem Matemática no contexto escolar. Conforme destacou o participante P3: *“Durante a graduação em Matemática, o tema de modelagem foi mencionado apenas de forma superficial em uma disciplina optativa. Não houve atividades práticas, projetos ou estágios voltados para essa metodologia. Por isso, sinto dificuldade em aplicá-la de forma segura no Novo Ensino Médio.”* Em consonância, o docente P7 afirmou: *“Não tive nenhum contato direto com a Modelagem Matemática na minha formação. Aprendi sobre o assunto em palestras e leituras que busquei por conta própria, mas sem aprofundamento.”* De forma semelhante, o professor P5 relatou: *“Na licenciatura, nunca trabalhei com projetos de modelagem. As disciplinas focavam nos conteúdos tradicionais e pouco em metodologias ativas. Hoje percebo que essa lacuna na formação inicial é um dos motivos de eu ter dificuldade para implementar o itinerário formativo.”*

Esses depoimentos corroboram a análise de Oliveira (2009), segundo a qual a ausência de experiências formativas voltadas para a modelagem na licenciatura impacta diretamente a segurança e a competência docente. Ademais, dialogam com a perspectiva de Almeida e Dias (2007), que defendem a necessidade de o professor “aprender sobre modelagem, aprender por meio dela e ensinar usando-a”, de modo a construir um repertório pedagógico que viabilize sua efetiva aplicação.

No que se refere à **Categoria C02 – Carência de formação continuada específica**, os relatos dos professores evidenciam a escassez de

oportunidades de capacitação voltadas para a aplicação da Modelagem Matemática no contexto do Novo Ensino Médio. O docente P5 relatou: *“A gente recebe formações, mas quase nunca são sobre modelagem matemática. Quando acontece, é algo muito teórico e distante da nossa realidade.”* De forma semelhante, o participante P8 afirmou: *“As formações que participo são genéricas e não abordam o itinerário formativo em profundidade. Isso dificulta pensar em práticas concretas para a sala de aula.”* Já o professor P12 destacou: *“Falta um programa contínuo de formação sobre modelagem. O que temos são ações pontuais, que não permitem desenvolver segurança para aplicar a metodologia.”*

Essas falas confirmam o que Almeida e Dias (2007) já defendiam: para que a Modelagem Matemática seja implementada com sucesso, é imprescindível que o professor tenha acesso a processos formativos permanentes e contextualizados, nos quais possa “aprender sobre modelagem, aprender por meio dela e ensinar usando-a”. Além disso, os depoimentos convergem com Mutti (2020), que ressalta que a formação continuada, quando articulada à prática docente, contribui para ampliar a confiança do professor, o domínio metodológico e a capacidade de adaptar a modelagem aos diferentes contextos escolares.

No que se refere à **Categoria C03 - Resistência a abandonar práticas tradicionais**, observa-se, conforme indicado no Quadro 2, que 50% dos docentes participantes apontaram essa dificuldade como um entrave relevante para a implementação da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os relatos evidenciam que essa resistência está fortemente associada à pressão institucional por resultados imediatos em avaliações externas, o que leva a um ensino voltado para a memorização de conteúdos e resolução mecânica de exercícios. Essa prática confirma o fenômeno do “afunilamento curricular” descrito por Bauer, Alavarse e Oliveira (2015), no qual o currículo é estreitado para atender às demandas de exames padronizados, em detrimento de metodologias investigativas e contextualizadas. Um dos docentes entrevistados sintetizou essa tensão ao afirmar: *“A gente até gostaria de trabalhar com projetos de modela-*

gem, mas a cobrança por desempenho nas provas e simulados acaba nos prendendo ao método tradicional” (P8). Tal constatação reforça a necessidade de repensar as políticas de avaliação e ampliar a autonomia docente, de modo a criar condições efetivas para a adoção de metodologias que valorizem o protagonismo e a aprendizagem significativa dos estudantes.

No que se refere à **Categoria C04 – Sobrecarga de trabalho e limitação da carga horária**, identificada no Quadro 2 como presente nos relatos de 56,25% dos participantes, observa-se que a carga de atribuições docentes e o tempo reduzido destinado às aulas comprometem a implementação efetiva da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os entrevistados relataram que, diante de um cronograma escolar rígido, voltado ao cumprimento do conteúdo previsto e às demandas administrativas, sobra pouco espaço para desenvolver atividades investigativas, que exigem maior planejamento, acompanhamento e flexibilidade de tempo. O docente P4, por exemplo, afirmou: “A modelagem exige várias etapas e um tempo maior de execução. Com a carga horária que temos, é inviável trabalhar de forma aprofundada.” De modo semelhante, P10 ressaltou: “Temos que preparar aulas, corrigir provas, participar de reuniões e ainda cumprir prazos burocráticos. Fica difícil encaixar um projeto de modelagem nesse contexto.”

Esses relatos convergem com a análise de Bisognin e Bisognin (2012), segundo os quais o tempo pedagógico disponível é um fator determinante para o êxito das metodologias ativas, especialmente a Modelagem Matemática, que pressupõe etapas como a problematização, a coleta e análise de dados, e a validação de soluções. Dessa forma, a limitação de carga horária não apenas dificulta a execução de projetos completos, como também pode comprometer a qualidade da aprendizagem, reduzindo o potencial da modelagem para promover o protagonismo discente e o pensamento crítico.

No que se refere à **Categoria C05 – Falta de recursos e suporte institucional**, os docentes participantes apontaram a carência de materiais e apoio por parte da gestão escolar como um obstáculo significativo para a

aplicação da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os depoimentos revelam que, muitas vezes, não há disponibilidade de recursos básicos, como acesso à internet, softwares específicos, materiais manipuláveis e ambientes adequados para trabalhos em grupo. O professor P6 destacou: *“A falta de laboratório de informática funcional e acesso à internet limita bastante a aplicação da modelagem. Precisamos buscar alternativas improvisadas.”* De modo semelhante, P8 comentou: *“A escola até apoia a ideia, mas não oferece suporte técnico ou financeiro para desenvolver os projetos. Ficamos dependentes de recursos próprios ou da colaboração dos alunos.”*

Esses achados dialogam com Barbosa (2004), que alerta para a importância de condições estruturais e institucionais adequadas para que a modelagem seja implementada de forma efetiva. A ausência de suporte institucional não apenas dificulta a execução das atividades, mas também desestimula o engajamento docente, uma vez que impõe barreiras adicionais à já sobrecarregada rotina escolar. Assim, garantir recursos materiais e apoio por parte da gestão escolar e das políticas públicas é um requisito indispensável para viabilizar a metodologia e potencializar seus resultados no contexto do Novo Ensino Médio.

Na categoria C06 - **Heterogeneidade das turmas e desmotivação discente**, verificada no Quadro 2 em 68,75% dos relatos, observa-se que a diversidade de níveis de aprendizagem, interesses e ritmos de estudo entre os estudantes representa um desafio expressivo para a implementação da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os professores destacaram que, em uma mesma turma, há alunos com alto desempenho acadêmico e outros com dificuldades significativas em conteúdos básicos, o que dificulta a condução de projetos que exijam trabalho colaborativo e investigação autônoma. O docente P2 relatou: *“Em um grupo de modelagem, alguns alunos avançam rápido e outros não conseguem acompanhar. Isso gera frustração e desmotivação.”* Já o professor P7 afirmou: *“Muitos estudantes não se envolvem com a proposta porque não veem sentido na atividade. Açam que é mais trabalho para eles.”*

Essas percepções encontram respaldo em Barbosa (2004), ao enfatizar que o protagonismo discente na modelagem depende de condições de engajamento e de um ambiente motivador. A heterogeneidade, quando não acompanhada de estratégias diferenciadas de mediação pedagógica, pode ampliar as desigualdades de participação e aprendizagem, comprometendo o alcance dos objetivos da metodologia. Nesse sentido, torna-se fundamental adotar práticas de ensino que considerem as diferenças individuais, promovendo a inclusão e o envolvimento de todos os estudantes no processo de modelagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso analítico desenvolvido nesta investigação permitiu sistematizar, de forma crítica, os principais desafios enfrentados por professores de Matemática da rede pública estadual do Amazonas na implementação da Modelagem Matemática como Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO) no Novo Ensino Médio. Os achados revelam que, apesar de prevista nos documentos normativos e reconhecida em sua potencialidade pedagógica, a modelagem ainda ocupa posição periférica nas práticas escolares, uma vez que os obstáculos identificados superam, em muitos casos, as condições objetivas de sua aplicação.

A formação inicial insuficiente constitui um dos pontos mais recorrentes nos relatos docentes. A análise evidenciou que os cursos de Licenciatura em Matemática, de modo geral, não contemplam uma preparação consistente para o trabalho com metodologias ativas, o que se reflete na insegurança dos professores ao planejar e conduzir atividades de modelagem. O ensino ainda permanece pautado por abordagens tradicionais, centradas na transmissão de conteúdos, distanciando-se de práticas investigativas e interdisciplinares. Esse cenário contribui para a sensação de despreparo e fragilidade metodológica, apontada pela maioria dos participantes como fator limitante para a implementação da disciplina no contexto do NEM.

Associada a essa lacuna, observa-se a carência de formação continuada específica, já que os programas de capacitação oferecidos aos docentes apresentam caráter pontual, fragmentado e pouco conectado à realidade da escola pública. A ausência de um processo formativo sistemático voltado à Modelagem Matemática impede que os professores construam, de forma gradual, segurança pedagógica para conduzir projetos que envolvam problematizações da realidade. Nesse sentido, os achados desta pesquisa convergem com análises de autores como Mutti (2020) e Cararo (2022), que denunciam a necessidade de políticas estruturadas para sustentar a prática da modelagem em larga escala.

Outro desafio destacado refere-se à resistência em abandonar práticas tradicionais. Muitos docentes, acostumados a métodos expositivos e centrados no professor, relataram dificuldades em se adaptar à imprevisibilidade inerente à Modelagem Matemática. A metodologia demanda abertura ao diálogo, flexibilidade no planejamento e disposição para lidar com caminhos não previstos, características que confrontam a lógica escolar fortemente regulada por currículos rígidos e avaliações externas. Essa resistência, portanto, não deve ser entendida apenas como escolha individual, mas como reflexo de condicionantes institucionais e culturais que ainda privilegiam práticas conteudistas e mecanicistas.

A sobrecarga de trabalho docente e a limitação de carga horária foram igualmente apontadas como entraves significativos. Em um cenário no qual os professores acumulam funções administrativas, exigências burocráticas e múltiplas turmas, torna-se difícil investir tempo no planejamento de atividades investigativas, que exigem maior dedicação. Além disso, a rigidez dos calendários escolares, aliados à pressão pelo cumprimento de conteúdos, restringe a possibilidade de desenvolver projetos de modelagem em sua completude, levando, muitas vezes, à escolha por metodologias mais rápidas e previsíveis.

Outro aspecto crítico refere-se à falta de recursos didáticos e suporte institucional. A carência de materiais específicos, infraestrutura tecnológica precária e ausência de incentivo por parte das instâncias gestoras

reforçam a percepção de que a implementação da modelagem depende unicamente do esforço individual do professor. Essa realidade limita a exploração de atividades que demandam coleta de dados, uso de softwares ou integração com outras áreas do conhecimento, tornando a disciplina menos atrativa e comprometendo sua efetividade pedagógica.

A heterogeneidade das turmas e a desmotivação discente também emergiram com grande incidência nos relatos analisados. Muitos professores relatam que parte dos estudantes ingressa no Ensino Médio com lacunas significativas de aprendizagem, o que dificulta a compreensão das tarefas propostas. Além disso, observa-se resistência de alguns alunos em participar de metodologias que exigem protagonismo e autonomia, preferindo as práticas tradicionais, consideradas mais fáceis e previsíveis. Esse cenário desafia os professores a encontrar estratégias de engajamento que conectem a Modelagem Matemática aos contextos socioculturais dos jovens amazônidas.

De modo geral, os achados desta pesquisa reforçam que a implementação da Modelagem Matemática como UCEO no Novo Ensino Médio do Amazonas ainda enfrenta barreiras de ordem formativa, estrutural e cultural, que precisam ser reconhecidas e enfrentadas por políticas públicas, instituições formadoras e redes de ensino. O reconhecimento desses desafios não deve ser interpretado como fragilidade da metodologia em si, mas como alerta para a necessidade de condições institucionais mais favoráveis que sustentem sua aplicação.

Do ponto de vista da comunidade científica, este estudo contribui ao dar visibilidade a um contexto regional pouco explorado nos debates nacionais sobre Educação Matemática, ressaltando as especificidades do cenário amazônico. Os dados analisados demonstram que, embora os desafios enfrentados dialoguem com realidades de outras regiões do Brasil, assumem contornos particulares quando associados às desigualdades estruturais e à carência de políticas educacionais voltadas ao interior da Amazônia.

Por fim, abre-se espaço para a necessidade de novas pesquisas que aprofundem a compreensão dos desafios aqui mapeados. Estudos com-

parativos entre diferentes coordenadorias distritais de Manaus, análises longitudinais que acompanhem a trajetória da modelagem ao longo de vários anos, e investigações sobre o impacto da formação docente na superação dessas barreiras representam caminhos promissores. Além disso, pesquisas que explorem as percepções e o engajamento dos estudantes frente à Modelagem Matemática podem oferecer subsídios adicionais para compreender o alcance e os limites dessa metodologia no contexto do Novo Ensino Médio.

Em síntese, as considerações finais apontam que a consolidação da Modelagem Matemática como itinerário formativo depende da superação de desafios que vão além da vontade individual do professor. Exige-se um movimento articulado entre formação inicial e continuada, suporte institucional, reorganização curricular e políticas de valorização docente. Somente a partir dessas condições será possível transformar a potencialidade da modelagem em realidade concreta no cotidiano das escolas públicas amazonenses, promovendo um ensino de Matemática mais dinâmico, contextualizado e socialmente relevante.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. **Caminhos da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Blumenau: Edifurb, 2007.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

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

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e a sala de aula**. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 17, n. 21, p. 45-62, 2004.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BAUER, A.; ALAVARSE, O. M.; OLIVEIRA, R. P. **Avaliação em larga escala e currículo: tensões e desafios.** *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 96, n. 243, p. 313-339, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. **30 anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais.** *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.

BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. **Modelagem Matemática: teoria e prática para o ensino médio.** Santa Maria: UFSM, 2012.

BURAK, D. **Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula.** *Modelagem na Educação Matemática*, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

CARARO, E. F. **O professor que desenvolve Modelagem Matemática na educação básica no estado do Paraná.** 2022. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2022.

CEOLIM, M. F. **A formação de professores e o ensino por modelagem matemática.** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2015.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LAPERRIÈRE, A. **A teoria fundamentada: uma metodologia de pesquisa qualitativa.** Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 2013.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 1994.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MUTTI, G. **Adoção da modelagem matemática para professores em um contexto de formação continuada.** 2020. Tese (Doutorado em Educação em

Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas,  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2020.

SOUSA, I. J.; MACÊDO, H. R. A. Uso do simulador PhET para potencializar ensino e aprendizagem de circuitos elétricos simples em turma de 8º ano. **Revista Criar Educação**, Criciúma, v. 13, n. 1, 2024.