

ENTRE TEORIA E PRÁTICA: COMPREENSÕES SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA POR LICENCIANDOS

BETWEEN THEORY AND PRACTICE: UNDERSTANDING OF MATHEMATICAL MODELING BY UNDERGRADUATE STUDENTS

Lahis Braga Souza¹

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3139-1393>

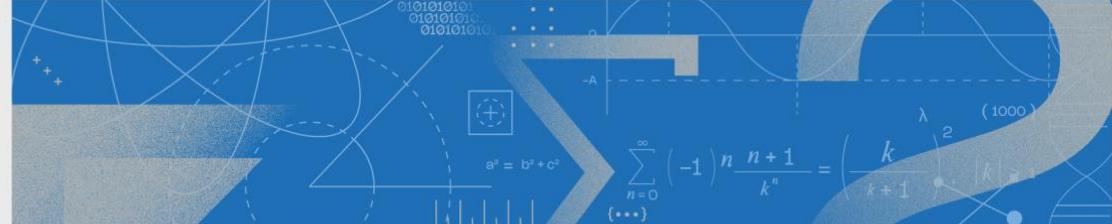
Resumo: O presente artigo visa analisar as compreensões construídas por licenciandos em Matemática sobre a Modelagem Matemática, a partir de vivências teóricas e práticas durante a formação inicial. A pesquisa adotou a abordagem qualitativa e envolveu dez licenciandos em Matemática da Universidade Federal do Acre que participaram de discussões teóricas sobre diferentes concepções de Modelagem, vivenciaram experiências práticas e elaboraram atividades de Modelagem. A produção de dados foi realizada por meio de questionários com perguntas abertas, analisados à luz do referencial teórico da Modelagem Matemática e da obra de Paulo Freire. Os resultados indicam que os licenciandos passaram por um processo de ampliação conceitual, reconhecendo a Modelagem como uma abordagem pedagógica crítica, dialógica e investigativa. As falas dos participantes evidenciaram o rompimento com a lógica tradicional de ensino e a valorização da relação teoria e prática como elemento central da formação docente, para a construção de compreensões mais profundas e críticas. Conclui-se que a Modelagem Matemática, integrada a uma formação dialógica e situada, tem potencial para formar professores reflexivos, críticos e comprometidos com a transformação social.

Palavras-chave: Educação Matemática. Modelagem Matemática. Formação Docente. Paulo Freire.

Abstract: This article aims to analyze the understandings of Mathematics undergraduates about Mathematical Modeling, based on theoretical and practical experiences during their initial training. The research adopted a qualitative approach and involved ten Mathematics undergraduates from the Federal University of Acre who participated in theoretical discussions on different concepts of Modeling, experienced practical experiences, and developed Modeling activities. Data collection was conducted through questionnaires with open-ended questions, analyzed in light of the theoretical framework of Mathematical Modeling and the work of Paulo Freire. The results indicate that the undergraduates underwent a process of conceptual expansion, recognizing Modeling as a critical, dialogical, and investigative pedagogical approach. The participants' statements highlighted a break with traditional teaching logic and the appreciation of the relationship between theory and practice as a central element of teacher training, for the construction of deeper and more critical understandings. It is concluded that Mathematical Modeling, integrated into a dialogical and situated training, has the potential to train reflective, critical teachers committed to social transformation.

Keywords: Mathematics Education. Mathematical Modeling. Teacher Education. Paulo Freire. Praxis.

¹ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Docente do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Acre. Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: bragalahis@gmail.com.



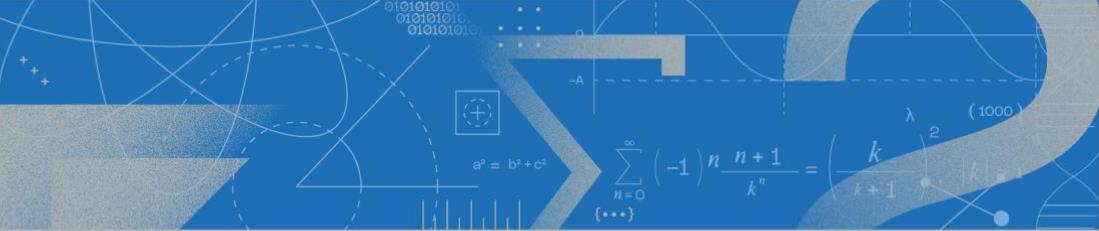
INTRODUÇÃO

Em um contexto educacional em que, muitas vezes, a Matemática é tratada em sala de aula de forma abstrata, descontextualizada e centrada exclusivamente na reprodução de fórmulas e procedimentos (Souza, 2022; Alrø & Skovsmose, 2006), a Modelagem Matemática² vem sendo discutida como uma abordagem pedagógica que pode possibilitar uma educação matemática crítica, reflexiva e libertadora (Malheiros; Forner & Souza, 2021; Malheiros; Souza & Forner, 2023). Ancorada em problematizações oriundas do cotidiano e/ou realidade dos estudantes, a Modelagem possibilita que o educando investigue, formule hipóteses e teste ideias, para a compreensão da indagação. Podendo assim, dialogar com o mundo a partir da linguagem matemática, isto é, compreendendo o papel social da Matemática (Souza, 2022).

Essa abordagem pedagógica, contudo, ainda encontra barreiras para sua efetiva inserção nas escolas. A prática docente, muitas vezes, permanece presa em uma lógica transmissiva de conteúdo, no qual o professor é dono do conhecimento e o estudante o receptor passivo (Freire, 1987). É nesse cenário, que Freire (1987) e Freire e Faundez (1985) nos instigam a propor uma educação libertadora e problematizadora, amparada no diálogo e na escuta. Entendo que a Modelagem Matemática é uma possibilidade de alcançarmos e termos uma educação crítica e reflexiva, em sinergia com as ideias propostas por Freire (1987) (Malheiros; Forner & Souza, 2021; Malheiros; Souza & Forner, 2023).

Para tanto, comprehendo que se faz necessário que os futuros professores tenham possibilidade de vivenciar uma formação docente em Modelagem como um espaço de articulação entre teoria e prática, por meio de uma escuta ativa, diálogo horizontal e reflexão crítica sobre as possibilidades dessa abordagem (Malheiros; Souza & Forner, 2023; 2024). No entanto, no caso do Estado do Acre, a presença da Modelagem ainda é tímida na formação docente, mostrando-se desafiadora. Levantamentos realizados no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) não identificaram estudos voltados à Modelagem Matemática na formação dos professores ou mesmo na Educação Básica Acreana (Silva; Veloso & Souza, 2023; Oliveira & Souza, 2025; Souza; Oliveira & Oliveira, 2025). Esse dado evidencia uma lacuna preocupante no contexto regional.

² Para fins de clareza, os termos *Modelagem Matemática* e *Modelagem* são utilizados como sinônimos ao longo deste trabalho, evitando repetições desnecessárias.



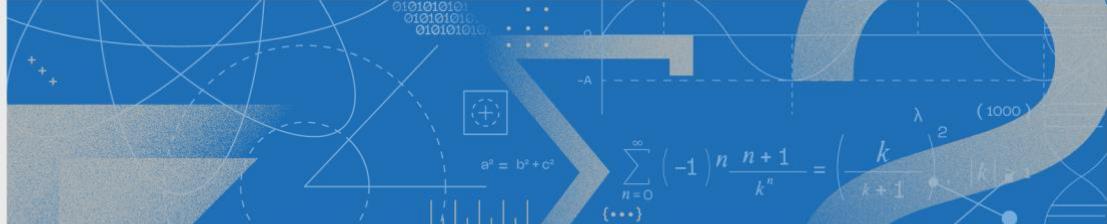
Essa carência também se reflete na formação dos licenciandos. Souza (2024) e Silva, Veloso e Souza (2023) revelam que licenciados em Matemática do estado do Acre, demonstraram inicialmente não conhecerem a respeito da Modelagem Matemática. Ainda, relatos dos professores em formação inicial no Acre, indicam que quando tiveram um primeiro contato com essa abordagem houve resistência, insegurança e dificuldade de autonomia ao trabalhar com propostas abertas, como é característico da Modelagem Matemática. Tais dificuldades, segundo os autores, podem estar relacionadas à predominância de práticas tradicionais no processo formativo, que privilegiam a exposição e a reprodução, em detrimento da investigação, do diálogo e da construção do conhecimento. (Souza, 2024; Silva; Veloso & Souza, 2023).

Nesse sentido, é fundamental uma formação docente que não se limite à aquisição de conteúdos, mas que promova por meio do diálogo e da escuta atenta, uma reflexão crítica sobre a realidade, as necessidades e possibilidades do contexto educacional. Essa formação, deve ser também reflexiva em relação à própria prática pedagógica e situada, valorizando o contexto sociocultural no qual educadores e educandos estão inseridos. Para Paulo Freire, o professor nunca está completamente formado, é um ser inacabado, que se constitui na medida que reflete, questiona e reconstrói a sua prática (Freire, 1987; 2011).

Com essa compreensão de formação docente, foram realizadas atividades teóricas e práticas com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Acre, no segundo semestre de 2024. Após esses momentos, os estudantes responderam a um questionário. A partir da análise dessas respostas, este artigo tem por objetivo analisar as compreensões construídas por licenciandos em Matemática sobre a Modelagem Matemática, a partir de vivências teóricas e práticas durante a formação inicial. Para atingir esse objetivo, apresento o sobre a Modelagem Matemática e a Formação docente, a metodologia e contexto da pesquisa, a análise dos dados e por fim, apresento as considerações finais.

MODELAGEM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DOCENTE

Historicamente, os cursos de formação em Matemática têm seguido uma lógica formativa fragmentada, marcada pela divisão entre disciplinas matemáticas e disciplinas pedagógicas. Esse modelo é baseado na racionalidade técnica, sustentado pela ideia equivocada de que, quem sabe Matemática, sabe automaticamente ensiná-la, tratando assim, a formação docente como um apêndice do bacharelado (Fürkotter & Morelatti, 2007). Desconsiderando as



particularidades de um trabalho docente e as exigências da prática educativa com ação intencional, reflexiva e situada na realidade sociocultural.

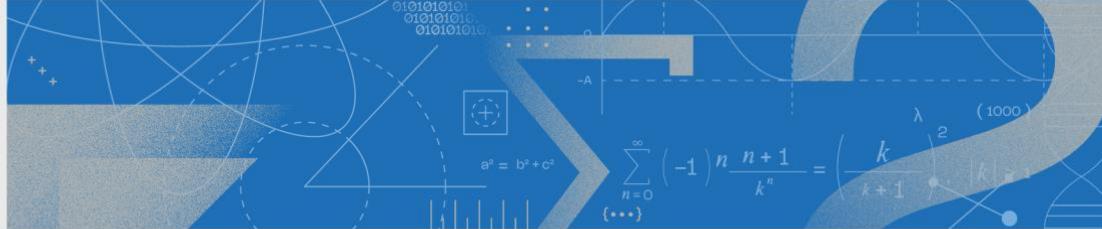
No entanto, entendo que a formação inicial de professores não pode ser pensada como um processo técnico, dissociado das práticas e da realidade educacional. Freire (2011) propõe a valorização da reflexão crítica e do diálogo como elementos centrais do ato educativo, aponta ainda, que a constituição do educador se dá na relação entre teoria e prática. Freire nos lembra que “ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática” (Freire, 2001, p. 58). Tal afirmação desafia visões reducionistas que compreendem a formação docente como um acúmulo de conteúdos a serem transmitidos, resgatando a concepção da práxis.

Para Freire (2011), “separada da prática, a teoria é puro verbalismo inoperante; desvinculada da teoria, a prática é ativismo cego”. Essa unidade dialética entre saber e fazer constitui, de forma permanente, o modo de ser e de intervir no mundo, e precisa ser central na formação de professores de matemática. A formação docente deve ocorrer permanentemente, ancorada na práxis, concebida como “reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (Freire, 1987, p. 52).

Com relação a formação em Modelagem Matemática diferentes pesquisas evidenciam, nas vozes dos professores, o quanto ela ainda é insuficiente (Magnus, 2012; Silveira & Caldeira, 2012; Ceolim & Cadeira, 2017; Malheiros; Forner & Souza, 2020; Silva; Veloso & Souza, 2023). No entanto, para que a Modelagem seja compreendida e adotada, entendo que ela precisa fazer parte da formação inicial do professor.

É importante evidenciar que a Modelagem Matemática é aqui compreendida como uma abordagem pedagógica que se sustenta na resolução de problemas oriundos da realidade dos educandos, possibilitando conexões entre a Matemática e o cotidiano (Meyer; Caldeira & Malheiros, 2013). A Modelagem parte de uma problemática inicial que é explorada por meio de procedimentos matemáticos, conduzindo a um modelo que permite interpretar e intervir sobre o mundo (Silva, 2018)

Atrelada a uma perspectiva freireana, essa abordagem ganha contornos ainda mais significativos, por estar imbricada no diálogo, na escuta, na problematização e na construção coletiva do conhecimento (Meyer; Caldeira & Malheiros, 2013; Malheiros; Souza & Forner, 2023). Ela adquire, assim, um caráter emancipador, comprometido com a leitura do mundo e a transformação social. Segundo Malheiros, Souza e Forner (2023), a Modelagem pode ser uma



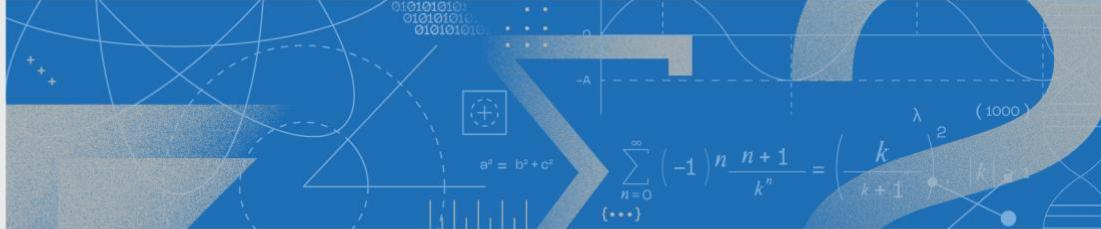
prática que potencializa uma educação libertadora e problematizadora e que seja contraponto à educação bancária (Freire, 1987). Para os autores

a Modelagem pode se beneficiar com legado freireano, no sentido de proporcionar caminhos para incentivar o diálogo com os estudantes, de valorizar o senso comum, deles serem mais ativos a ponto de que não ocorram monólogos pedagógicos por parte dos professores e que seja percebido que em uma sala de aula não há um único detentor do conhecimento, mas sim que construções e ressignificações do conhecimento podem e devem acontecer, a partir do diálogo e da escuta atenta entre todos os envolvidos no processo educativo (Malheiros; Souza & Forner, 2023, p. 147).

Ao ser utilizada em sala de aula, a Modelagem pode ultrapassar o ensino descontextualizado e se apresentar como um processo educativo multifacetado, que articula diferentes áreas do conhecimento, promove a construção coletiva de saberes e fomenta uma leitura crítica da realidade (Souza, 2022). Quando iniciada uma atividade de Modelagem motivados por inquietações em torno de um tema, os estudantes mobilizam um saber inicial, muitas vezes intuitivo e experiencial, que se aproxima do que Freire (2011a) caracteriza como “curiosidade ingênua”. Esta curiosidade, ainda que não verbalizada, impulsiona a investigação e pode ser o ponto de partida para a formulação de problemas a serem explorados em sala de aula.

Nesse contexto, a atividade de Modelagem cria condições para que a curiosidade ingênua seja gradualmente transformada em curiosidade epistemológica, ou seja, em um questionamento sistemático e metódico orientado para a compreensão crítica da realidade. Como destaca Freire (2011a, p. 25), “a curiosidade ingênua que, ‘desarmada’, está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica”. Tal movimento é favorecido ao longo do desenvolvimento da atividade de Modelagem, nas quais os estudantes se deparam com problemáticas que exigem investigação, análise, levantamento e organização de dados.

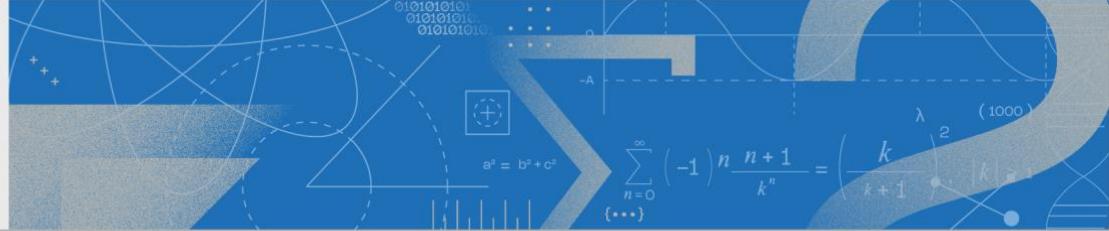
Na prática da Modelagem, esse movimento investigativo se concretiza por meio da busca por informações relevantes, da seleção e simplificação de dados, e da construção de modelos que representem situações reais. Como argumenta Barbosa (2001), tal processo não segue um roteiro fixo, admitindo a intuição e as estratégias informais dos estudantes. A valorização dessas estratégias contribui para desmistificar a ideia de que a Matemática é uma ciência de respostas únicas, mostrando que diferentes soluções podem emergir a partir de distintos pontos de vista e interpretações.



Para tanto, é fundamental que os futuros professores discutam e reflitam sobre as diferentes concepções de Modelagem Matemática, assim como conheçam as diferentes possibilidades de organização das atividades de Modelagem em sala de aula, como os três casos propostos por Barbosa (2001). Eles estão relacionados ao grau de abertura e participação dos estudantes. Cabe salientar, que para Barbosa(2001, p. 40), os casos não “representam configurações estanques e definitivas, mas regiões de possibilidades. É possível adaptá-los para atender às demandas do contexto escolar, dos professores e dos alunos.” (Barbosa, 2001, p. 40).

No Caso 1 e no Caso 2 a escolha do tema deve levar em conta o interesse ou mesmo que possa despertar nos seus alunos o mesmo. Temas que, à primeira vista, não apresentam relação direta com a Matemática (Barbosa, 2001). Para realizar tal escolha de modo pertinente, é imprescindível que o docente mantenha um vínculo dialógico com seus alunos. Ao escutá-los com atenção, interpretando suas falas, silêncios, posturas e reações no contexto escolar, torna-se possível identificar elementos do cotidiano que possam mobilizar o interesse da turma ou mesmo despertá-lo (Freire, 1987; Forner, 2018; Souza, 2022). Ao trabalhar com um tema ancorado nas vivências dos estudantes, é fundamental que o educador comprehenda profundamente o grupo com o qual atua, pois, como destaca Forner (2018, p. 129), “conhecer o grupo com o qual estamos trabalhando é uma tarefa primordial ao professor quando desenvolve sua prática em sala de aula”. Já o Caso 3 representa uma abordagem significativamente mais aberta, na qual os estudantes participam ativamente desde a escolha do tema.

As atividades que se iniciam por um tema, trazem uma rede de problemática possíveis. Nos casos 1 e 2, é responsabilidade do professor delimitar o problema inicial, o qual será investigado pelos estudantes. Já no caso 3, a problemática é feita pelos estudantes com mediação do docente (Barbosa, 2001). Outro aspecto importante das atividades de Modelagem Matemática é, especificamente, definir quais dados qualitativos e quantitativos serão utilizados. No caso 1, tais dados são escolhidos e entregues pelo educador, já nos demais casos é feito pelo discente, com mediação do docente. Em todos os casos, os estudantes se encarregam da resolução da situação proposta, enquanto o docente atua como mediador ao longo do desenvolvimento da atividade (Barbosa, 2001). Esse processo investigativo poderá envolver a construção de modelos matemáticos, bem como o uso crítico de modelos preexistentes, sejam eles familiares ou não aos estudantes. O professor, por sua vez, atua como mediador em todas



as fases do processo, promovendo a autonomia e a reflexão crítica dos alunos ao longo da atividade e deve estar aberto para a imprevisibilidade que pode ocorrer desde a escolha da temática a ser abordada.

É fundamental, portanto, que os futuros professores vivenciem a Modelagem Matemática durante a formação, para que passem a compreender a Matemática como algo para além de fórmulas e algoritmos e sim como um meio para compreender e transformar o mundo (Oliveira, 2017). O processo formativo do professor, portanto, não pode ser bancário, no qual se deposita conhecimento sobre Modelagem, mas deve ser dialógico. O futuro professor precisa ser instigado a refletir sobre o porquê, o como e o para quê da Modelagem, a partir de sua realidade, de seus valores e das demandas sociais da escola.

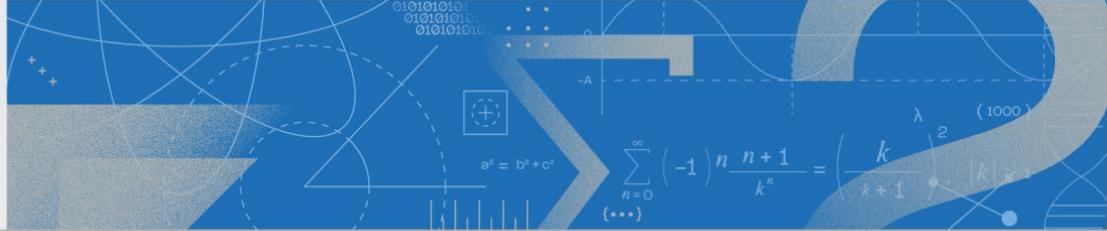
Em suma, entendo que a formação inicial de professores de Matemática que valoriza a Modelagem Matemática como abordagem pedagógica, tem o potencial de formar educadores reflexivos, críticos e comprometidos com a transformação social. Trata-se de uma formação que não se contenta com a reprodução do já posto, mas que ousa problematizar, dialogar e criar. Que acredita que ensinar Matemática é, antes de tudo, um ato político, e que o professor é um sujeito histórico capaz de intervir no mundo com ética, rigor e esperança.

METODOLOGIA, CONTEXTO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente investigação adotou a abordagem qualitativa, pois “[...] tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes” (D’Ambrosio, 2004, p. 12). Ela é mais adequada à compreensão de fenômenos complexos, subjetivos e profundamente contextuais, como as experiências formativas vivenciadas pelos licenciandos em Matemática. Ainda, a pesquisa qualitativa busca interpretar significados, intenções e percepções dos sujeitos envolvidos, permitindo ao pesquisador compreender o fenômeno a partir da perspectiva dos participantes (Cresweel, 2010). Para Alves-Mazzotti (2001, p. 131),

[...] a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição comprensiva ou interpretativa. Isto significa que estas pesquisas partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado.

Esse tipo de investigação se mostrou especialmente pertinente para o contexto da sala de aula de uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do



Acre. Os licenciandos participaram de uma disciplina em sua estrutura curricular em que a Modelagem se faz presente, cuja carga horária é dividida em teórica e prática. Na disciplina vivenciaram discussão teórica, sobre o que é, como e por que utilizar a Modelagem Matemática (Almeida; Silva & Vertuan, 2013) , sobre as diferentes concepções (Cararo & Kluber, 2017) conheceram atividades de Modelagem publicadas na literatura pertinente sobre o tema (Kato, *et. al.*, 2022; Almeida; Silva & Vertuan, 2013), desenvolveram atividades de Modelagem e elaboraram atividades para a Educação Básica, considerando suas vivências nas escolas por meio de Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Estágios Supervisionado e/ou Ações de Curricularização da Extensão vinculadas às disciplinas do curso.

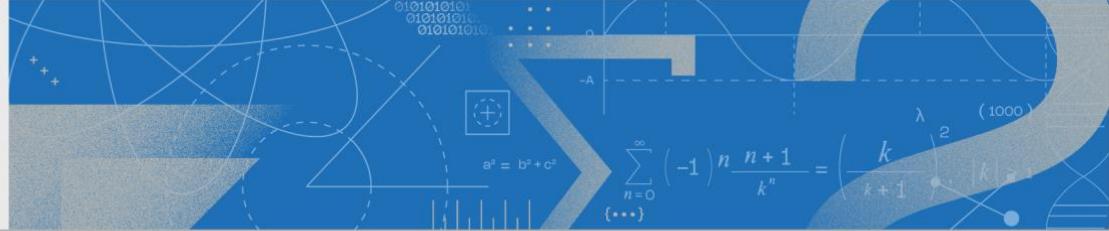
Os dados utilizados no presente artigo são oriundos de um questionário respondido por dez licenciandos³ após as vivências mencionadas. O questionário foi elaborado com questões abertas, visando capturar suas percepções, compreensões e reflexões sobre a Modelagem Matemática. Essa escolha metodológica está em consonância com a natureza da investigação qualitativa, uma vez que as respostas abertas permitem aos participantes expressarem-se com liberdade e profundidade. Segundo Goldenberg (2004, p. 87), “os pesquisados se sentem mais livres para exprimir opiniões que temem ser desaprovadas ou que poderiam colocá-los em dificuldades”. O questionário foi disponibilizado por meio do Google Forms.

Os dados oriundos dos questionários dos estudantes foram analisados na íntegra, identificando as temáticas principais presentes em seus discursos. Em seguida, buscou-se as convergências entre esses dados, as quais foram agrupadas em categorias, visando compreender as compreensões construídas por licenciandos em Matemática sobre a Modelagem Matemática a partir de vivências teóricas e práticas (Bogdan & Biklen, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar as respostas dos questionários, observa-se que dos dez licenciandos, sete afirmaram que nunca estudaram Modelagem Matemática antes da realização da disciplina. Um participante relatou ter breve experiência durante a participação em um minicurso promovido na semana acadêmica do curso. Uma discente, relatou que desenvolveu uma pesquisa de iniciação científica que envolveu uma revisão bibliográfica sobre a Modelagem Matemática na Educação Básica da região Norte do Brasil. Por fim, um licenciado mencionou já ter ouvido

³ Participaram da pesquisa os discentes que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



falar sobre a temática, por ser amigo da discente que realizou a Iniciação Científica, embora nunca tenha estudado sobre o assunto de forma sistemática.

Ainda, observa-se que os licenciandos passaram por um processo de compreensão sobre o que é Modelagem. Ernando⁴, por exemplo, salientou

Ernando: Sim, porque elas [as discussões teóricas] mostraram que Modelagem vai além de resolver contas, envolve interpretar situações reais e transformá-las em problemas matemáticos.

O relato de Ernando evidencia um processo de ressignificação da Modelagem Matemática em sua formação docente. Inicialmente, demonstra uma compreensão limitada, associando-a à mera resolução de contas. No entanto, sua experiência na disciplina proporcionou uma ampliação dessa visão. Ernando destaca que a Modelagem envolve mais do que técnicas matemáticas, exigindo a interpretação de situações reais e sua transformação em problemas matemáticos. Seu discurso está atrelado a problematização que ocorre em atividades de Modelagem ao iniciá-la com um tema do cotidiano do estudante. O tema problematizado é matematizado com o objetivo de promover uma compreensão mais aprofundada sobre a temática (Almeida; Silva & Vertuan, 2013; Souza, 2022).

De forma semelhante, Jasmim compartilha sua trajetória de compreensão:

Jasmim: Antes eu tinha uma vaga ideia sobre o que era Modelagem [...], mas após as aulas pude entender que a Modelagem matemática é transformar um problema do mundo real em um problema matemático, e depois usar a matemática para entender e resolver o problema.

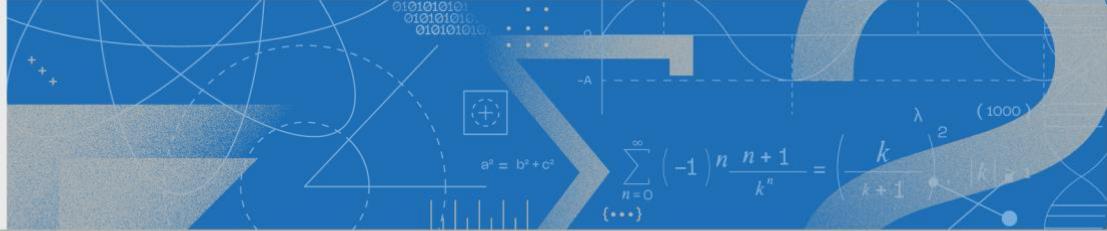
Jasmim relata uma trajetória de conscientização, ao sair de uma ideia vaga sobre o tema para compreender que a Modelagem é um meio para fazer matemática e para compreender e resolver problemas oriundos do mundo real. Isto é, um caminho para realizar uma leitura crítica do mundo, no qual o sujeito é chamado a compreender sua realidade para poder transformá-la. Assim, a fala dos estudantes, Ernando e Jasmim evidenciam que ampliam o conhecimento do que é Modelagem Matemática.

Já Willian ao abordar sobre as aulas que vivenciou a Modelagem, destaca:

Willian: Foi possível conhecer os casos, sua aplicabilidade e o processo para desenvolver as atividades de Modelagem, além da sua importância para a educação matemática.

Os dizeres de Willian destacam a experiência prática que ele vivenciou ao trabalhar com

⁴ Com o intuito de resguardar a identidade dos participantes deste estudo, serão utilizados nomes fictícios ao longo do texto.



os três casos de Modelagem Matemática durante as aulas (Barbosa, 2001). Ele menciona a possibilidade de compreender a aplicabilidade da Modelagem e o processo de desenvolver atividades relacionadas, além de reconhecer sua importância para a Educação Matemática. Ao vivenciar os casos de Modelagem (Barbosa, 2001), Willian experimentou o processo de transformar problemas reais em questões matemáticas, compreendendo, assim, como ocorre o desenvolvimento de atividades de Modelagem e como pode utilizá-los.

Para Paulo Freire (1987), o processo de aprendizagem deve ser dialógico e centrado na experiência concreta do aluno. Ao aplicar os conceitos teóricos na prática, os discentes vivenciaram uma experiência de aprendizagem ativa, onde tiveram que se engajar diretamente com os problemas de atividades de Modelagem, o que auxiliou na compreensão da teoria. Fato esse que foi recorrente nas falas dos licenciandos. Essa articulação foi percebida como fundamental para a construção de significados sobre a Modelagem Matemática. Camile, por exemplo, reflete:

Camile: Na disciplina foram apresentados os 3 casos de Modelagem, seguidos por atividades práticas relacionadas a esses estudos. Assim, foi possível compreender a teoria por meio da aplicação nessas atividades que a gente teve que desenvolver, o que facilitou consideravelmente a relação entre a parte teórica e a prática.

Em outro Momento, Camile ainda salientou

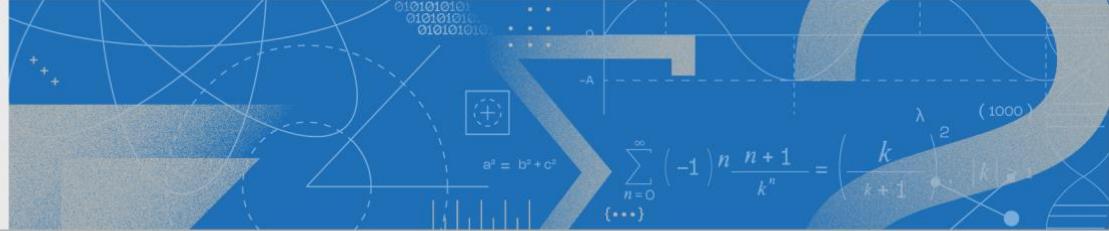
Camile: Acredito que a discussão teórica foi importante para compreendermos o que estávamos fazendo nas atividades práticas, e principalmente nos ajudou a entender o objetivo da Modelagem.

Na mesma direção, Ernando expõe que

Ernando: Ao fazer as atividades, percebi como os conceitos teóricos, como construção de modelos e análise de resultados, aparecem na prática.

Ernando ainda salientou que a discussão teórica “*Foi importante para entender o passo a passo da Modelagem, desde a escolha da situação até a análise das soluções.*” Os depoimentos de Camile e Ernando ilustram o impacto da abordagem de ensino, que une teoria e prática, para possibilitar o desenvolvimento do conhecimento. Camile descreve sua experiência na disciplina, que possibilitou a compreensão da teoria por meio do desenvolvimento da atividade prática de Modelagem. A partir delas, a licencianda percebeu a importância da ação concreta para a construção do conhecimento, o que é essencial para Freire (1987), que defende que a teoria deve ser vivenciada na prática, e vice-versa, para que o processo de aprendizagem seja dialógico e transformador.

Ernando, por sua vez, também reconhece, em seu depoimento, que a prática das



atividades possibilitou uma percepção mais clara dos conceitos teóricos como a construção de modelos e a análise de resultados, o que ajudou a consolidar sua compreensão da Modelagem Matemática. Para Freire (1987), a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando há uma articulação entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento vivido, pois a prática é essencial para que o estudante possa desenvolver um pensamento crítico e uma visão transformadora da realidade.

Os dizeres dos licenciandos evidenciam um processo formativo no qual a teoria e prática se articulam de maneira dialógica, apontando um movimento que vai além da aplicação técnica do conteúdo. Freire (1987, p. 40) já advertia que “a práxis é a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo”. O autor insiste que não há práxis sem essa fusão entre ação e reflexão, para ele, a ação sem reflexão é ativismo cego, já a reflexão sem ação é verbosidade (Freire, 1987). Assim, a Modelagem ao ser vivenciada em aspectos teóricos e práticos, permite que a teoria não seja um corpo de verdades a ser memorizado.

Na mesma direção, temos o exposto por Ligia

Ligia: Com as discussões a gente ia falando sobre outros casos de Modelagem e algumas dúvidas que poderiam ter surgido iam sendo respondidas. Também porque a teoria ajuda a compreender em qual parte a prática se encaixa.

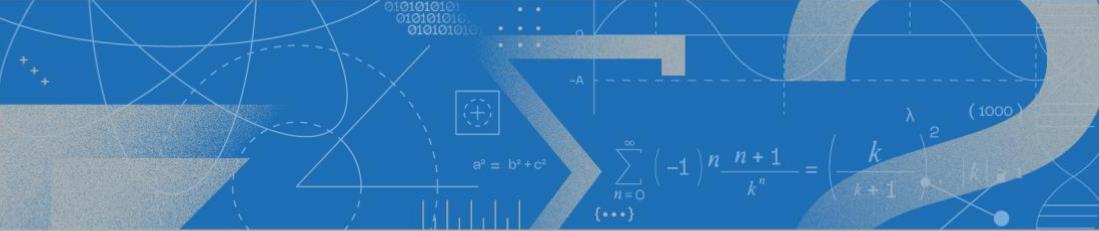
O exposto por Ligia evidencia a relação entre teoria e prática que ocorreu. Trata-se de um momento essencial da reflexão crítica sobre a ação, de refletir sobre a prática à luz da teoria e transformar ambos. Para Freire (1987) a reflexão verdadeira conduz à ação e, se não o faz, não é autêntica. Quando Ligia afirma que a teoria ajudava a compreender a atividade de Modelagem, ela revela o processo de reconstrução do saber na experiência. Não se trata de aplicar uma teoria prévia de modo mecânico, mas de, ao viver a experiência pedagógica, significar a teoria a partir da realidade concreta (Freire, 1987). Ligia, ainda complementou

Ligia: Conforme iam surgindo os passos de Modelagem na prática, a gente relacionava com a parte da teoria que falava sobre. Quando a gente não via a relação, a professora falava, ai ficava claro.

Na mesma direção temos os dizeres de Antônio

Antônio: A abordagem da professora foi incentivar e instigar o pensamento sobre as problemáticas de assuntos que a priori eu não pensava de maneira sistemática, ou ainda, não imaginava situações matemáticas e como criar modelos para resolvê-las. Trabalhar dessa maneira foi desafiador, mas os resultados foram gratificantes. A professora auxiliava quando perdíamos o foco.

Já Camile pontuou que



Camile: A professora facilitou o desenvolvimento das atividades, pelas explicações, a forma gradual que ela foi pedindo de uma atividade mais “básica”(caso 1) até uma mais difícil (caso 3) para desenvolver.

Os escritos dos licenciandos evidenciam a importância da mediação docente na construção do conhecimento, não como imposição, mas como provação e estímulo à reflexão crítica. É o que Freire chama de educação como prática de liberdade que “não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A *com* B’ (Freire, 1987, p.68, grifo do autor). O papel do professor é de mediador da articulação entre teoria e prática, assim como no desenvolvimento da atividade de Modelagem, instigando a problematizar, investigar e buscar compreensão para as problemáticas trabalhadas.

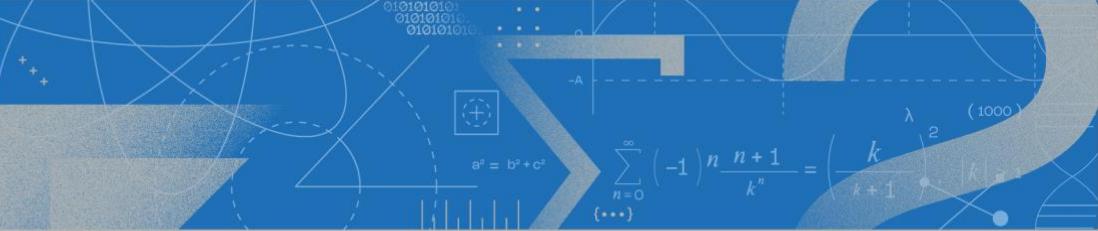
Ainda, tais discursos nos revelam a importância de vivenciar a Modelagem, e não apenas estudá-la teoricamente, para que ela se torne comprehensível em sua complexidade. Isso está diretamente relacionado à noção de práxis, proposta por Freire (1996), como o movimento dialético entre ação e reflexão. Essa presença ativa da mediação docente, no momento em que a prática é discutida e ressignificada, reflete uma postura que Freire (2011) valoriza: a do professor que não transfere saberes, mas constrói junto com os educandos o sentido das ações. A formação, nesses termos, é concebida como um processo compartilhado, que respeita os saberes anteriores dos estudantes e os provoca à reflexão crítica sobre a prática.

Outros licenciandos também expressaram como a prática contribuiu para consolidar os conceitos teóricos. Heitor, por exemplo, comenta:

Heitor: Geralmente até lembro que quando estamos comentando sobre as atividades vem algum conceito ou característica que lembram a teoria.

Essa fala indica que a prática, quando reflexiva e situada, pode ser o motor para a construção de uma compreensão mais profunda da teoria. E isso reafirma o que Freire (2011) propõe: a formação não é feita de teoria de um lado e prática do outro, mas da fusão crítica entre ambas, no exercício constante de pensar sobre o que se faz e por que se faz.

As falas dos licenciandos ainda revelam percepções bastante críticas em relação às aulas tradicionais de Matemática, frequentemente associadas à memorização de fórmulas, ao uso mecânico de procedimentos e à passividade dos alunos. A vivência da Modelagem Matemática, nas atividades conduzidas na disciplina, provocou nos estudantes uma olhar crítico sobre esse modelo de ensino, permitindo-lhes experienciar um ensino mais dinâmico, participativo e significativo. Clara e Willian mencionam que:



Clara: Achei muito bom [a Modelagem], pois o aluno vai ter mais participação na aula, vai poder ter um raciocínio de investigação e análise de um certo problema (que pode tá no cotidiano dele), vai ter autonomia e acredito eu que a aprendizagem vai ser mais significativa do que uma aula tradicional / bancária.

Willian: Pelo tempo, exigências de conteúdos, e a procura de notas em provas, as aulas tradicionais são muito engessadas, onde o professor explica e os alunos acabam apenas por ouvir e memorizar métodos de resoluções. A Modelagem é uma alternativa para uma aula mais dinâmica, atrativa e que dá espaço para o aluno pensar, discutir e desenvolver seu aprendizado.

Essa crítica à abordagem tradicional do ensino é um chamado à transformação. Os dizeres de Clara e Willian nos evidenciam suas compreensões de que a educação não deve ser um ato de depósito do conhecimento. Como defende Freire (1987), a escola precisa deixar de ser um espaço de mera transmissão de saberes para se tornar um espaço de construção coletiva do conhecimento. A Modelagem, neste sentido, é uma abordagem que possibilita o exercício da autonomia e da escuta ativa. A referência direta à “aula bancária” na fala de Clara, ecoa a crítica de Paulo Freire (1987), para quem o modelo educacional hegemônico transforma o estudante em recipiente passivo de informações. Como destaca o autor: “Na visão ‘bancária’ da educação, o ‘saber’ é uma doação daqueles que se julgam sábios aos que julgam nada saber.” (Freire, 1987, p. 58). Em oposição a isso, para Clara e Willian, a Modelagem Matemática se mostrou, como uma abordagem que mobiliza o pensamento crítico, a autonomia e o engajamento. Na mesma direção Ernando ressalta:

Ernando Achei mais dinâmicas e envolventes, porque nos fazem pensar e discutir soluções reais, ao invés de apenas seguir fórmulas.

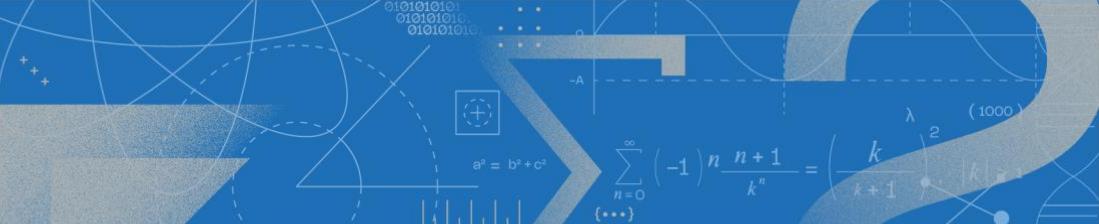
Já Jasmim compartilha que

Jasmim: A Modelagem nos tira do comodismo de só aplicar fórmulas e fazer cálculos com base no que foi passado. Elas nos fazem pensar, discutir e entender a matemática de outro jeito, mais próximo da realidade.

Essas percepções reforçam a ideia de que a Modelagem permite não apenas compreender conteúdos matemáticos, mas também resgatar o sentido social da Matemática, algo defendido por autores como Barbosa (2001) e Malheiros, Souza e Forner (2023) para quem a Educação Matemática deve ser crítica e reflexiva e situada. Outros estudantes também destacam o potencial da Modelagem para mudar a rotina escolar tradicional. Willian observa:

Willian: Às aulas tradicionais são muito engessadas [...]. A Modelagem é uma alternativa para uma aula mais dinâmica, atrativa e que dá espaço para o aluno pensar, discutir e desenvolver seu aprendizado.

Luan, por sua vez, reforça esse contraste:



Luan As aulas tradicionais são ‘mais do mesmo’, não instigam, não engajam os alunos. Já na Modelagem, você consegue trazer, criar dúvida e fazer com que os meninos realmente participem.

Essas falas revelam que os licenciandos não apenas avaliaram positivamente a Modelagem, mas também passaram a refletir criticamente sobre o modelo de aula tradicional de aula, pautado na simples transmissão de conteúdos do professor para os alunos, em posição passiva (Souza, 2022). O que pode representar um passo importante na sua formação como futuros professores, ao perceberem a possibilidade de adotarem práticas problematizadoras, dialógicas e participativas.

Apesar das críticas, alguns estudantes também demonstram reconhecer limitações e desafios. Henrique, por exemplo, afirma:

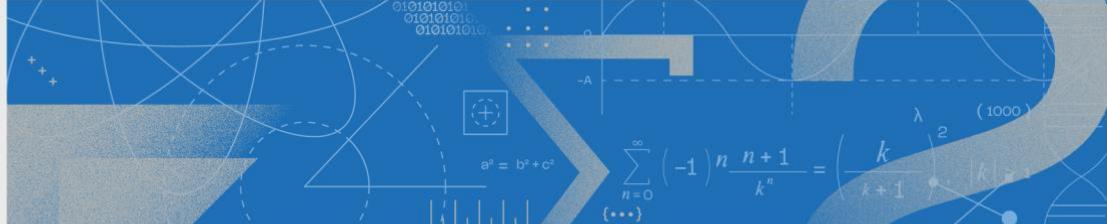
Henrique: Eu sou muito tímido e calado, gosto da aula tradicional, até porque aprendo bem desse modo, mas é muito bom também sair da mesmice. Ter uma atividade assim é um modo de sair da rotina para que a aula não fique chata.

Essa fala traz uma nuance importante: a Modelagem, ainda que potente, não se apresenta como única abordagem para ser adotada em sala de aula, mas como uma possibilidade que deve dialogar com diferentes estilos de aprendizagem e realidades escolares. Para Freire (1996), a escuta ativa e o respeito ao outro são também formas de construção da autonomia: ensinar não é impor, mas convidar à reflexão e ao engajamento consciente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, a partir da análise das falas dos licenciandos em Matemática, evidenciou as compreensões sobre a Modelagem construídas por licenciandos em Matemática passando a ser compreendida como uma abordagem pedagógica complexa, situada e carregada de intencionalidade social. Ao vivenciarem diferentes situações de Modelagem os licenciandos construíram sentidos que aproximam a Matemática do cotidiano, da experiência e da escuta dos sujeitos. A práxis freireana, entendida como unidade entre ação e reflexão, esteve presente como eixo estruturante da formação vivenciada. Não se tratou de uma formação instrumental ou técnica, mas de um movimento pedagógico em que os sujeitos são estimulados a uma reflexão crítica.

As falas dos participantes apontam, de forma reiterada, que o vínculo entre teoria e prática foi essencial para a construção de significados sobre a Modelagem Matemática. Quando os futuros professores são convidados a vivenciar a Modelagem, perceberam que é possível

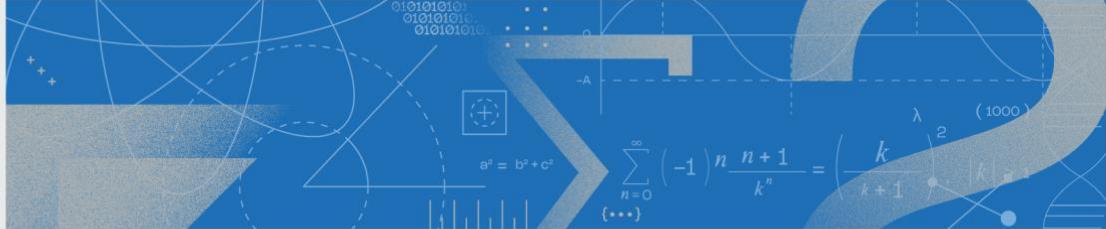


romper com a lógica bancária da educação.

Neste processo, a mediação docente também se mostrou fundamental. A atuação da professora da disciplina, ao provocar, escutar, orientar e promover articulações entre teoria e prática, contribuiu para que os licenciandos se apropriassem criticamente dos conceitos discutidos e os ressignificassem à luz de suas próprias experiências. Isso reforça a ideia de que não basta "ensinar sobre" Modelagem; é necessário criar condições para que os sujeitos a experimentem, reflitam e se vejam como possíveis agentes transformadores por meio dela.

Contudo, é necessário reconhecer que o processo formativo em Modelagem ainda enfrenta muitos desafios. A herança de uma formação fragmentada, somada à escassez de oportunidades para a experimentação pedagógica crítica, limita a consolidação de práticas significativas no cotidiano escolar. Embora os dados desta pesquisa revelem avanços importantes na compreensão dos licenciandos, é preciso ampliar o debate para além do espaço acadêmico e questionar: como os licenciandos percebem a inserção de atividades de Modelagem durante sua regência nos Estágios Supervisionados? De que forma esses saberes serão incorporados no exercício docente futuro? Como os futuros professores selecionam os temas a partir da realidade de seus alunos? De que forma constroem as problematizações iniciais? Como lidam com a imprevisibilidade inerente ao trabalho com Modelagem? Quais saberes emergem nesse processo e como são (ou não) incorporados à sua identidade docente? Há um campo fecundo a ser explorado, em especial, no Estado do Acre, em que as pesquisas em Modelagem Matemática na Educação Matemática ainda são poucas (Silva; Veloso; Souza, 2023; Oliveira e Souza, 2025). Tais questões convidam à continuidade da pesquisa sobre formação inicial de professores, com foco na prática concreta dos licenciandos: seus planejamentos, suas escolhas metodológicas, suas dificuldades e conquistas ao propor atividades de Modelagem nas escolas. Investigações que acompanhem docência supervisionada ou a curricularização da extensão podem lançar luz sobre os tensionamentos entre a formação universitária e o cotidiano escolar. Para além disso, reflexões mais amplas sobre os currículos dos cursos de Licenciatura também são necessárias. Em que medida esses currículos têm aberto espaço para abordagens como a Modelagem Matemática? Como os formadores de professores compreendem e trabalham a Modelagem em suas disciplinas?

Ao reconhecer que ensinar Matemática é também um ato político, defendendo uma formação docente que vá além da transmissão de conteúdos. Que seja capaz de formar professores reflexivos, atentos às realidades sociais de seus alunos e engajados com a



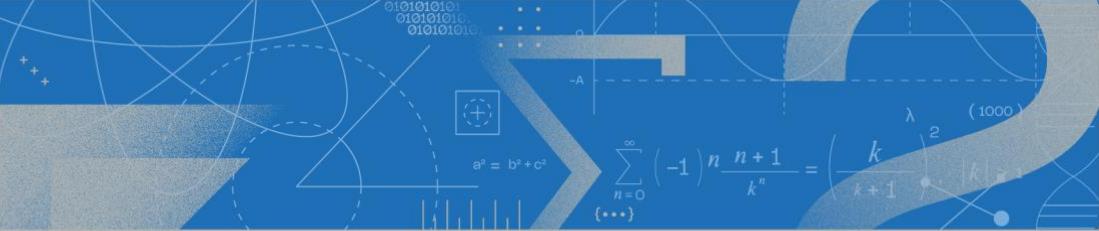
construção de uma escola mais justa e significativa. Que compreendam a Modelagem como um caminho potente, não o único, mas um dos caminhos, para uma prática pedagógica transformadora e dialógica. E, acima de tudo, a convicção de que é possível ensinar Matemática com sentido, com humanidade e com esperança.

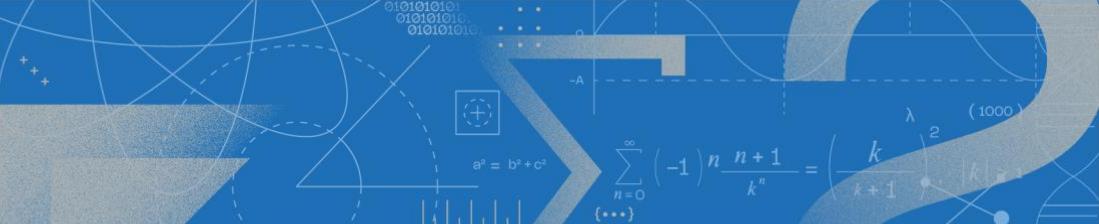
AGRADECIMENTOS

Agradeço aos membros do grupo de pesquisa Diálogos e Indagações sobre Escolas e Educação Matemática (DIEEM), pela leitura atenta e pelas valiosas sugestões às versões preliminares deste artigo.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. M. W. de, Silva, K. P., & Vertuan, R. E. (2013). *Modelagem matemática na educação básica*. Editora Contexto.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Editora Autêntica.
- Alves-Mazzotti, A. J. (2001). O método nas ciências sociais. In A. J. Alves-Mazzotti & F. Gewandsznajder, *O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa* (2^a ed.). Pioneira.
- Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores* (Tese de doutorado não publicada). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1999). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Cararo, E., & Klüber, T. E. (2017). Concepções de modelagem matemática na formação de professores em modelagem matemática. In *Anais do XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM* (Diversidade e educação matemática: desafios e perspectivas). Cascavel.
- Ceolin, A. J., & Caldeira, A. D. (2017). Obstáculos e dificuldades apresentados por professores de matemática recém-formados ao utilizarem modelagem matemática em suas aulas na educação básica. *Bolema*, 31, 760–776. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a12>.
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens* (341 f.). Penso.
- D’Ambrosio, U. (2004). Prefácio. In M. C. Borba & J. L. Araújo (Orgs.), *Pesquisa qualitativa em educação matemática* (pp. 9–12). Autêntica.
- Freire, P. (2001). *A educação na cidade* (5. ed.). Cortez.

- 
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido* (17. ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2011). *Ação cultural para a liberdade* (14. ed.). Paz e Terra.
- Freire, P., & Faundez, A. (1985). *Por uma pedagogia da pergunta*. Paz e Terra.
- Freire, P., & Macedo, D. (2011). *Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra*. Paz e Terra.
- Freire, P. (2011a). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Fürkotter, M., & Morelatti, M. R. M. (2007). A articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores de matemática. *Educação Matemática em Revista*, 9(2), 319–334.
- Goldenberg, M. (2004). *A arte de pesquisar* (3. ed.). Record.
- Kato, L. A., Braz, B. C., Teodoro, F. P., Barros, M. C., & Oliveira, W. P. (Orgs.). (2022). *Conversas com quem gosta de modelagem matemática* (e-book PDF interativo). Texto e Contexto. <https://doi.org/10.54176/DFIK9136>
- Magnus, M. C. (2012). *Modelagem matemática em sala de aula: principais obstáculos e dificuldades em sua implementação* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade Federal de Santa Catarina.
- Malheiros, A. P. S., Forner, R., & Souza, L. B. (2020). Formação de professores em modelagem e a escola: que caminhos perseguir? *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, 4, 1–22. DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECEM.2020.v.4.n.1.24566>
- Malheiros, A. P. S., Forner, R., & Souza, L. B. (2021). Paulo Freire e Educação Matemática: inspirações e sinergias com a modelagem matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, 14, 1–22.
- Malheiros, A. P. S., Souza, L. B., & Forner, R. (2023). Modelagem matemática e Paulo Freire: um olhar para as articulações nas pesquisas. *Vidya*, 43, 133–149. DOI: <https://doi.org/10.46312/pem.v14i35.13155>
- Malheiros, A. P. S., Souza, L. B., & Forner, R. (2024). Development of a modeling activity in a collaborative training space. *ACTIO: Docência em Ciências*, 9(3), 1–20.
- Oliveira, W. P. (2017). Prática de modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática: relato e reflexões. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 98(249), 503–521. DOI <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbepe.98i249.2630>.
- Oliveira, S. S., & Souza, L. B. (2025). Modelagem matemática: mapeamento inicial da região Norte. In *Anais da VIII Semana Acadêmica da Matemática, V Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, I Semana Acadêmica da Matemática EaD, e I Semana Acadêmica do Mestrado Profissional em Matemática*. Edfac.

- 
- Silva, K. A. P. (2018). Modelagem matemática em aulas de cálculo diferencial e integral: para além de uma investigação. *Educação Matemática em Revista - RS*, 1(19).
- Silva, L. L., Veloso, D. M., & Souza, L. B. (2023). Percepções sobre o desenvolvimento de atividade de modelagem na formação inicial em matemática: um relato. *Intermaths – Revista de Matemática Aplicada e Interdisciplinar*, 4, 260. DOI: <https://doi.org/10.22481/intermaths.v4i2.12994>
- Silveira, E., & Caldeira, A. D. (2012). Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. *Bolema*, 26(43), 1021–1047.
- Souza, L. B. (2022). *Modelagem matemática: os olhares dos estudantes após o desenvolvimento de uma atividade* (Tese de Doutorado não publicada). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- Souza, L. B., Oliveira, S. S. & Oliveira, C. T. D. (2025). Mapeamento de pesquisas sobre Modelagem Matemática na Região Norte. In *Anais do XV Encontro Nacional de Educação Matemática*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Manaus, AM.

Submetido em: 12/09/2025

Aceito em: 21/12/2025