

Percepes sobre o desenvolvimento de atividade de Modelagem na Formao Inicial em Matemtica: um relato

Perceptions about the development of Modeling activity in Mathematics pre-service teacher education: a report

Luana Lima da Silva ^a, Davi de Moura Veloso ^a, Lahis Braga Souza ^a

^aUniversidade Federal do Acre, Rio Branco - AC, Brasil

* Autor Correspondente: lima.luana@sou.ufac.br

Resumo: O presente texto  um relato de experincia e tem por intuito apresentar as percepes de licenciandos em Matemtica em dois primeiros desenvolvimentos de atividades de Modelagem Matemtica. Tais percepes emergiram em cartas solicitadas pela docente em uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemtica da Universidade Federal do Acre, inspirada nas obras do Educador Paulo Freire, como meio de reflexo e valorizao dos conhecimentos produzidos. Antes de apresentlas, inicialmente, aborda-se o contexto de realizao das atividades. Na seqncia, apresenta-se a compreenso de Modelagem Matemtica assumida e as percepes que surgiram ao se desenvolver uma atividade em dupla, com problematizao proposta pela docente. Posteriormente, disserta-se sobre as percepes suscitadas ao realizarem uma atividade cujo tema para problematizar foi escolhido pelos participantes. Tais percepes evidenciam delimitaes, ao longo da atividade, com um tema proposto pela docente; verificou-se que a escolha de um tema de interesse e a problematizao so fatores dificultadores, visto que a autonomia no  algo que foi trabalhado no decorrer do processo formativo, pautado, principalmente, na memorizao e na reproduo. Conjectura-se que seja necessrio repensar a formao inicial em Matemtica voltada a uma relao que envolva no apenas a teoria, mas tambm a prtica com desenvolvimento de atividades de Modelagem, em um movimento indissocivel entre as duas, teoria e prtica, possibilitando que o licenciando vivencie o papel de aluno e reflita sobre o papel de futuro educador.

Palavras-chave: Primeira Experincia; Licenciatura em Matemtica; Modelagem Matemtica.

Abstract: This paper is an experience report and aims to present the perceptions of Mathematics undergraduates in two first developments of Mathematical Modeling activities. Such perceptions emerged in letters requested by the teacher in a subject of the Mathematics Degree course at the Federal University of Acre, inspired by the works of Educator Paulo Freire, as a means of reflection and appreciation of the knowledge produced. Before presenting them, the context in which the activities are carried out is discussed. Next, we present the assumed understanding of Mathematical Modeling and the perceptions that emerged when developing an activity in pairs, with problematization proposed by the teacher. Subsequently, it discusses the perceptions raised when carrying out an activity whose theme to problematize was chosen by the participants. Such perceptions show delimitations, throughout the activity, with a theme proposed by the teacher; it was verified that the choice of a topic of interest and the questioning are difficult factors, since autonomy is not something that was worked on during the training process, based mainly on memorization and reproduction. It is conjectured that it is necessary to rethink the initial education in Mathematics focused on a relationship that involves not only theory, but also practice with the development of Modeling activities, in an inseparable movement between the two, theory and practice, allowing the student to experience the role of student and reflect on the role of future educator.

keywords: First Experience; Mathematics Pre-service Teacher Education; Mathematical Modeling.

1 Introdução

A Modelagem Matemática* é, para nós, uma abordagem pedagógica que parte de problemas abertos do interesse e/ou do cotidiano do aluno, com intuito de que os estudantes possam indagar e investigar para compreender o problema por meio da Matemática. É um caminho para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática em que há questionamentos, discussões e investigações para lidar com diferentes situações problemas [1].

No entanto, a Modelagem Matemática, como uma abordagem pedagógica, ainda não é uma realidade nas escolas públicas da Educação Básica. O que notamos é que ainda predomina uma educação baseada na memorização e reprodução de regras e fórmulas matemáticas em vastas listas de exercícios, ocasionando que os estudantes e professores permaneçam em uma zona de conforto. A zona de conforto é caracterizada pela “aula em que o professor é o detentor do conhecimento, que estabelecerá caminhos e procedimentos, e aos estudantes cabe apenas reproduzir, sem necessitar questionar a respeito.” [2, pp. 63-64]. Para o educador é um ambiente que permanece a exposição com uso da lousa e do giz e assim, a previsibilidade e o controle se fazem presente. Isto é, “sabe-se quais passos devem ser seguidos no decorrer da aula e quais aspectos surgirão” [2, p. 63]. A zona de conforto do educador e do discente são semelhantes, sendo “aulas expositivas em que os papéis já estão definidos e que estão habituados a seguir” [2, p. 64].

A ausência da Modelagem na sala de aulas de aulas da Educação Básica pode estar atrelada à falta de formação dos educadores, como evidenciam as pesquisas de Magnus [3], Ceolim e Caldeira [4], Malheiros, Souza e Forner [1], entre outras, realizadas em diferentes contextos. Dessa forma, professores da Educação Básica permanecem em sala de aula na racionalidade técnica, isto é, adotando aulas expositivas para a transmissão dos conteúdos matemáticos. Consequentemente, há estudantes que se habitua tais aulas e a permanecer na zona de conforto [2].

No Acre, a situação com relação à formação em Modelagem Matemática não é diferente. Ao procurarmos, no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), no dia 20 de janeiro de 2023, pesquisas realizadas nos últimos 10 anos no estado e que estejam relacionadas à Modelagem Matemática e a formação dos licenciandos em Matemática, não encontramos nenhuma investigação†. Olhando especificamente para a formação inicial de Licenciandos em Matemática da Universidade Federal do Acre, à qual estamos vinculados, o curso não possui uma disciplina específica que trate da Modelagem e suas diferentes concepções presentes na literatura. Na estrutura curricular do curso, ela é citada nas ementas de algumas disciplinas, junto a outras abordagens pedagógicas consagradas na área de Educação Matemática. No entanto, o que se percebeu, no dia a dia e no contato com os

* Ao longo do texto, utilizaremos Modelagem e Modelagem Matemática como sinônimos.

† A investigação faz parte do projeto de pesquisa institucional da terceira autora, que visa mapear e analisar pesquisas envolvendo Modelagem Matemática e Formação de Professores na região Norte do Brasil. Posteriormente a busca foi ampliada em setembro de 2023, visando encontrar pesquisas realizadas na Educação Básica, porém também não foram localizadas pesquisas do estado do Acre. Salientamos que há investigações em outros estados da região, sendo a maioria no Pará.

licenciandos, é a pouca formação com relação à Modelagem.

Por exemplo, os dois primeiros autores, licenciandos em Matemática, relatam que até o quinto período do curso, tiveram contatos pontuais com a Modelagem Matemática, voltados para a teoria. Ocorreu uma aproximação com a Modelagem ao cursarem uma disciplina no segundo semestre de 2022, cuja docente, recém-chegada ao Acre e à Universidade, estuda e realiza pesquisas na área, como é possível constatar em Malheiros, Souza e Forner [1], Souza [2], entre outros. Ao longo da disciplina, foram discutidos aspectos teóricos da Modelagem Matemática, abarcando diversas concepções existentes na literatura pertinente sobre o tema, como de Bassanezi [5], Biembengut [6], Barbosa [7], Almeida [8], Meyer, Caldeira e Malheiros [9], entre outros. Discutimos, também, aspectos relacionados aos olhares dos educadores e alunos [1], [2].

Além disso, foram discutidas algumas atividades já desenvolvidas na Educação Básica, tais como as de Tortola, Rezende e Santos [10] para a construção de quadra esportiva da escola, de Tortola [11] sobre crescimento de unha e de Souza [2] em que uma envolvia esportes e outra envolvia frenagem. Ainda, foram desenvolvidas atividades de Modelagem nas quais uma a docente escolheu o tema e propôs a problematização e outra em que os licenciandos escolheram o tema.

Como forma de avaliação na disciplina, após tais vivências, foram solicitadas cartas nas quais os discentes deveriam refletir e discutir sobre o realizado a respeito da Modelagem Matemática ao longo da disciplina. A opção pela carta feita pela docente vem com inspiração nas obras de Paulo Freire, como “Professora Sim, tia Não: cartas a quem ousa ensinar” [12] e em trabalhos acadêmicos, como o de Silva [13]. Essas podem ser consideradas como um instrumento para a escrita e a reflexão que permite um olhar para os processos de ensino e aprendizagem dos alunos, além de ser um instrumento para registro e diálogo que valoriza conhecimentos produzidos [14]. As cartas são um meio de “compreender os processos de formação, de conhecimento e de aprendizagem” [14, p. 73].

A partir das reflexões realizadas nas cartas dos dois primeiros autores, emergiu este presente relato, que tem por intuito apresentar as percepções de licenciandos em Matemática nos dois primeiros desenvolvimentos de atividades de Modelagem Matemática. Cabe ressaltar que, apesar de terem contatos pontuais com a Modelagem, por meio de teoria e exemplos de atividades presentes na literatura sobre o tema, as atividades aqui relatadas foram a primeira experiência de realização de atividades de Modelagem Matemática de Luana e Davi e reportam as suas percepções.

Dessa forma, na próxima seção, apresentamos sobre o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática, com base na literatura. Na sequência, discorreremos sobre as percepções dos licenciandos com o desenvolvimento de duas atividades e, por fim, tecemos nossas considerações finais a respeito dessa vivência.

2 Modelagem Matemática

Para uma melhor compreensão das percepções dos licenciandos, ao longo do relato, nesta seção, apresentamos sobre as atividades de Modelagem Matemática. Essas, segundo Barbosa [7], podem ocorrer em três diferentes possibilidades, nomeadas pelo pesquisador de Casos. O Caso 1 é uma atividade de Modelagem Matemática “mais

fechada”, na qual o educador terá o papel de formulação do problema que é apresentado aos educandos, junto com dados qualitativos e quantitativos simplificados. A resolução cabe ao estudante e o papel do educador é o de realizar a mediação no decorrer do desenvolvimento da atividade.

Já no Caso 2, o estudante começa a ter um maior papel no desenvolvimento da atividade. A situação problema é proposta pelo docente, no entanto, a simplificação, a coleta de dados e a solução ocorrem pelo professor em conjunto com o estudante. Nesse caso, os discentes possuem uma maior responsabilidade na condução da atividade de Modelagem Matemática e necessitam investigar e produzir dados para a compreensão do problema proposto. Por fim, o Caso 3 é uma atividade de Modelagem Matemática considerada “mais aberta”, pois são atividades que iniciam com temas que muitas das vezes são considerados “não matemáticos” e os discentes participam desde a escolha do tema e problematização, até a sua solução. Nesse caso, o professor irá mediar todo o desenvolvimento da atividade [7].

Dessa forma, podemos dizer que as atividades de Modelagem iniciam com um tema gerador. Esse pode ser eleito por meio do diálogo entre educador e educando, escutando suas vozes e entrelinhas, além de considerar o cotidiano, as vivências e os interesses dos estudantes, que podem, aparentemente, não possuir relação com a Matemática [2], [15], [16].

Ao escolher um tema gerador, abre-se uma teia de assuntos para serem trabalhados em sala de aula a partir das dúvidas dos estudantes a respeito deles. Tais dúvidas, inicialmente caracterizadas pelo senso comum, podem ser consideradas uma curiosidade ingênua. No entanto, ao serem sistematicamente rigorosos ao se aproximar das especificidades do tema pode se transformar em uma curiosidade epistemológica, ou seja, uma pergunta [2], [17], [18]. Isto é, “os discentes poderão ser conduzidos à formulação de um problema, gerado pela falta de compreensão da situação, que passará, então, a ser estudada durante as aulas de Matemática” [2, p. 49].

Ao problematizar, é necessário que os estudantes busquem meios de compreensão do problema. Com isso, precisam investigar sobre tema, e os dados encontrados, quantitativos ou qualitativos, deverão ser organizados, interpretados e avaliados criticamente e possibilitará encontrar uma compreensão para a pergunta. Nesse processo, não há procedimentos fixos, permitindo que o educando utilize estratégias variadas e caminhos informais [7]. Tal ação pode contribuir para a desmistificação de que a Matemática possui apenas um único caminho e única resposta considerada correta [2], [7].

O decorrer do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática possibilita que o estudante desenvolva sua autonomia. Também, que saia de sua zona de conforto, na qual é um receptor de conhecimento, indo em direção à zona de risco, em que desenvolverá seu conhecimento mediado pelo educador e que o diálogo, a motivação e a apreciação crítica são fundamentais [2].

Considerando esses aspectos da Modelagem, foram realizadas duas atividades que se aproximam do Caso 2 e 3 [7] com estudantes da licenciatura em Matemática. A seguir, relatamos as percepções de dois estudantes de licenciatura que desenvolveram atividades de Modelagem Matemática em sala de aula.

3 Relato

Durante a disciplina supracitada, foram realizadas duas atividades de Modelagem Matemática. O desenvolvimento da atividade foi realizado em sala de aula. Para isso, a docente disponibilizou os horários para que os licenciandos pudessem realizá-la no laboratório de informática, disponível no bloco de matemática da Universidade Federal do Acre. Apresentaremos, primeiro, a atividade que foi realizada em dupla. Nela, a docente propôs uma problematização aos licenciandos. Posteriormente, apresentaremos as percepções individuais ao realizarem uma atividade cujo tema foi escolhido pelos graduandos.

3.1 A atividade em dupla

Uma das atividades desenvolvidas, a docente se inspirou na atividade “Modelando o café da manhã, almoço e janta: quantas são as calorias consumidas?” [19]. Para a sua realização, ela entregou trechos de notícias e do texto de Jolandek *et al.* [19], para, então, apresentar uma problematização em que questionava como deve ser a alimentação de uma pessoa relacionada com a quantidade de calorias diárias que devem ser ingeridas. Essa atividade se aproxima do Caso 2 de Barbosa [7], no qual a escolha do tema e a elaboração da situação problema são feitas pelo docente e as demais etapas são realizadas pelos alunos mediados pelo professor. Cabe evidenciar que a docente tinha por intuito que os licenciandos conhecessem a Modelagem para além da teoria e, posteriormente, percebessem e discutissem as possibilidades de suas aplicações na Educação Básica.

A partir da leitura e da investigação por meio digital, era preciso que os licenciandos buscassem uma compreensão para a problematização. Isto é, a atividade de Modelagem necessitava que os graduandos realizassem um levantamento de informações que eram pertinentes ao assunto. Os achados da busca necessitaram de organização, simplificação e interpretação, não havendo procedimentos fixos e valorizando as estratégias dos alunos [7].

O levantamento foi realizado em conjunto pelos licenciandos. Porém, ao iniciar, a primeira percepção dos estudantes foi que a docente não definiu um perfil, tornando-se uma dificuldade relacionada a como proceder com a atividade. Tal dificuldade pode estar atrelada ao hábito dos licenciandos com atividades de Matemática, em especial, situações problemas nas quais todas as informações são definidas no problema para que os estudantes as extraíam e possam resolvê-lo. Fato que não ocorreu na atividade de Modelagem proposta pela docente.

Após diálogo com a docente, ficou estabelecido com os licenciandos que o perfil deveria ser definido por eles. Dessa forma, questionaram-se: “Que perfil escolher?” “Como saberemos o que é uma quantidade saudável de calorias?” “O que define um perfil saudável?” Esses questionamentos eram feitos entre a dupla e para a docente, que mediou o desenvolvimento da atividade para que os graduandos definissem um perfil para dar seguimento a realização da atividade. Nesse momento, os discentes perceberam que deveriam realizar algumas delimitações na atividade para conseguir dar prosseguimento. Após traçá-las, foi iniciada uma pesquisa, buscando compreender os questionamentos derivados da problematização da atividade de Modelagem. Tal situação possibilitou que os licenciandos constatassem que as atividades de Modelagem podem ter diferentes

caminhos e respostas, de acordo com as variáveis consideradas e os dados produzidos [2].

Os graduandos optaram por trabalhar com dois perfis, um desnutrido e outro com sobrepeso, buscando indicar como deveria ser a alimentação e as calorias para alcançar um perfil considerado adequado. O motivo da escolha desses perfis se deu ao fato de que os licenciandos desejavam saber qual seria a quantidade de calorias consumidas por perfis de pessoas totalmente diferentes e considerados não saudáveis, de acordo com Índice de Massa Corporal (IMC) e, assim, fazer com que os perfis atingissem o IMC ideal, consumindo a quantidade de calorias necessárias para isso.

Traçados os perfis, os licenciandos se questionaram: como calcular as calorias necessárias? Dessa forma, foi necessário voltar a realizar investigações, conforme já posto, sem procedimentos fixos. Ao longo da realização da atividade, os estudantes trabalharam com IMC e, também, desenvolveram conhecimento a respeito do Gasto Energético Basal (GEB)[‡], buscando informações *online*. Os licenciandos evidenciaram como seria a quantidade de calorias estipuladas por cada perfil por meio dos cálculos e de cardápio, como, por exemplo, café da manhã, almoço e jantar. Nesse processo, os licenciandos não tiveram dificuldades com a investigação e análise dos resultados.

Trabalhar com a Modelagem, em um tema delimitado, proporcionou, no olhar dos licenciandos, um menor desafio para responder a problematização. No entanto, cabe evidenciar que, inicialmente, eles relatam que se sentiram perdidos com o desenvolver da atividade e relacionam esse sentimento a uma falta de autonomia, percebendo que, deste a Educação Básica até o ensino superior, estão inseridos em um contexto no qual o educador é o centro da sala de aula e o aluno é quem recebe o conteúdo exposto [1], [20]. Isto é, uma educação que se aproxima do que Freire [20] conceitua como uma educação bancária, na qual os alunos recebem o conhecimento como se fossem uma caixa vazia e os professores depositam as informações, fórmulas, modelos a serem reproduzidos, eliminando, assim, um pensamento crítico e reflexivo.

Eles perceberam que, de maneira oposta, a Modelagem pode significar uma possibilidade de buscarem desenvolver o próprio conhecimento em um ambiente propício para o desenvolvimento de sua autonomia. Porém, como abordado por Freire [17], esse é um processo que requer amadurecimento e não ocorre com data marcada. Em seus relatos, viram que tiveram uma dificuldade em como prosseguir, como traçar o perfil, que informações considerar, entre outros, desafios que os fizeram recorrer à docente. Para os licenciandos, os problemas na caminhada ocorreram, em parte, pela falta de vivência com a Modelagem ao longo de suas formações, mostrando-se, assim, de extrema importância o estudo com relação à teoria e prática durante a formação docente.

3.2 Percepções da atividade de Modelagem desenvolvida individualmente

A falta de autonomia dos licenciandos foi perceptível ainda mais quando realizaram uma atividade de Modelagem na qual tiveram que escolher desde o tema a ser desenvolvido. No caso de Luana, ela optou inicialmente por escolher o tema “Jogos de Cartas”. Porém, teve dificuldade de desenvolvê-lo e, dessa forma, optou por trocar por “temperatura e mudanças climáticas no Acre”, visto que a cidade que reside, Rio Branco - AC, sofre com alagações e a cheia do Rio Acre e de igarapés. Desse modo, partiu

[‡] Gasto Energético Basal (GEB) é a quantidade de energia que o organismo de uma pessoa gasta para manter funções básicas.

de um tema de sua realidade/cotidiano, como proposto por diversos pesquisadores em Modelagem [1], [7], [21]. No entanto, ao iniciar a investigação, considerou que era um tema difícil para desenvolver e se perguntou se daria tempo de escolher outro tema. Tal dificuldade da licencianda, em sua percepção, está atrelada à forma que está habituada a trabalhar em aulas de Matemática, além do receio de não dar conta de desenvolver a atividade. Isso ocasionou um desejo de mudar para um terceiro tema e buscar um que fosse mais fácil em sua visão ou mesmo que já soubesse uma possível caminho para a solução.

Logo no início, notou dificuldades com a atividade, apesar das constantes instruções recebidas e recorrendo à docente para sanar suas dúvidas. Cabe evidenciar que o papel do educador em uma atividade de Modelagem é orientar os estudantes, fazendo indagações, sugerindo caminhos e não o de dar respostas finalizadas [2], [22]. Assim, ele possibilita uma educação dialógica, em que o educador se comunica com o educando, em um movimento de escuta ativa e busca em movimento de colaboração entre eles, buscando um caminho para o desenvolvimento da atividade [2], [16], [18].

Compreendendo o indicado pela docente, a licencianda iniciou uma busca por diversas pesquisas sobre o clima e temperatura para, assim, problematizar o tema escolhido, cuja pergunta foi: “*Que tipo de influência a mudança climática tem sobre o abastecimento de água e o Rio Acre?*” A escolha da licencianda em trabalhar com essa problematização se deu pelo fato de o Rio Acre ser o principal rio provedor de água da cidade de Rio Branco-AC. Após problematizar, a licencianda se questionou “Como responder a essa problematização?”. Para isso, buscou informações disponibilizadas na internet e não revelou ter dificuldades para encontrá-las e trabalhar com elas, buscando a compreensão de seu problema.

Em sua carta, a licencianda afirmou que trabalhar a atividade de Modelagem nessa concepção foi desafiador, já que, para a Modelagem, ela necessitou sair do papel passivo de recepção e ter autonomia desde a escolha do tema, a problematização, investigação e sua compreensão. Para a graduanda, o entendimento sobre o que é Modelagem Matemática só foi possível ser formado ao vivenciar na prática. Afirmou que só foi possível compreender e visualizar apenas no final das atividades o que era Modelagem. Isso evidencia a importância de a teoria estar atrelada à prática durante a formação do professor.

Já para Davi, a escolha do tema foi considerada difícil, pois entendia que estavam “soltos”, tendo dificuldade para escolher algo que fosse de seu interesse. Isto é, não sabia como prosseguir sem a docente informar o que deveria ser feito, como seguir cada passo, mesmo sabendo na teoria, visto que tiveram leitura e discussões antes da atividade. Tal situação pode estar relacionada ao hábito do licenciando de ter aulas em que o docente expõe o que deve ser feito e basta seguir as recomendações e os caminhos informados pelo educador [2], [23].

Após toda a dificuldade com a escolha do tema, o segundo autor acabou preferindo escrever sobre a rede social “Tik Tok”, pois é um assunto envolvido mais com a atualidade. Dessa forma, questionou-se e delimitou como problematização: “*Qual a influência do Tik Tok na vida das pessoas?*” Após a escolha do tema, o licenciando seguiu com as investigações sobre o assunto em questão em diversos sites e locais para conseguir as informações necessárias para a compreensão do problema. No decorrer da

investigação, a docente interveio diversas vezes com o intuito de delimitar sua busca, visto que a problematização sobre o tema era ampla.

Ao longo do desenvolvimento da atividade, com a mediação constante, que realizava perguntas, não oferecendo respostas prontas, mas instigando a realização de sua atividade, o licenciando relata que pensou em desistir do tema, pois não via mais sentido em sua própria atividade. Em sua carta, dissertou que fazer a atividade em uma perspectiva aberta, colocando todos os passos para serem decididos pelo aluno, com mediação da docente, é difícil e envolve uma autonomia e atitude do discente muito maior do que aquela que estão habituados. No entanto, em sua percepção, ao final da atividade, as indagações da docente fizeram com que buscasse uma compreensão para a problematização e pôde clarear as ideias no caminho seguido na atividade.

Desse modo, identifica-se que a Modelagem Matemática retirou o licenciando de sua zona de conforto, o levou para a zona de risco [2] e o fez refletir, em sua carta, sobre como os alunos, ele inclusive, estão habituados a aulas expositivas, nas quais os professores expõem os “modelos, fórmulas, exemplos” para serem seguidos e os estudantes simplesmente reproduzirem. Fato diferente da aula de Matemática quando a Modelagem se faz presente. Isto é, ele percebeu que tal costume causou um certo desconforto e desânimo ao trabalhar com a Modelagem, o que lhe retirou a vontade de trabalhar com o tema escolhido por ele.

Por fim, em sua carta solicitada pela docente, uma percepção do estudante que emergiu foi da importância de trabalhar, desde cedo, práticas de ensino que propiciem a ele um papel ativo em sala de aula. Para ele, além da teoria com base em artigos e livros pertinentes sobre o tema, abordagens como a Modelagem necessitam serem conhecidas de modo prático, isto é, com os alunos desenvolvendo a atividade. Para o licenciando, é importante trabalhar durante a graduação tanto a teoria quanto desenvolver atividades de Modelagem Matemática para que se possa ter uma dimensão das possíveis situações em sala de aula.

4 Considerações Finais

No presente texto, apresentamos, inicialmente, como a Modelagem Matemática tem estado presente na formação dos licenciandos em Matemática na Universidade Federal do Acre e como se deu o desenvolvimento de uma disciplina. Na sequência, relatamos o desenvolvimento de atividades de Modelagem e as percepções dos licenciandos a respeito delas. A primeira foi uma atividade realizada em dupla, que se aproxima do caso 2, proposto por Barbosa [7]. Posteriormente, apresentamos, de forma individual, as percepções dos graduandos ao realizarem uma atividade do Caso 3.

Ao longo do relato, evidenciamos algumas dificuldades dos estudantes nesse primeiro contato com o desenvolvimento da atividade de Modelagem em relação às escolhas e caminhos a seguir, visto que estavam habituados com atividades que continham todas as informações necessárias para a realização dela, mas conseguiram prosseguir após mediação da docente, mostrando a importância do educador para que a atividade de Modelagem Matemática seja realizada. Além disso, expusemos sobre a reflexão dos licenciandos com relação a falta de autonomia devido ao hábito de receber todos os passos, atrelado à falta de vivência com a Modelagem Matemática, pois, até então, haviam

apenas estudado a teoria com base em artigos científicos. Eles também evidenciaram, em suas cartas, que as atividades "mais fechadas", isto é, Caso 2 e 1, são menos desafiadoras.

Relatamos, ainda, a dificuldade na escolha de um tema de seus interesses ou do cotidiano para iniciar uma atividade de Modelagem no Caso 3, na busca de um tema que fosse mais fácil de desenvolver e que já soubessem um caminho a seguir. Para os licenciandos, atividades de Modelagem requer ter uma autonomia que não estão acostumados a ter, e foi fundamental o auxílio da docente nesse momento de delimitação do tema.

Para nós, tais experiências evidenciam o quanto é importante, durante a formação docente, não envolver apenas discussões teóricas, mas também que o licenciando vivencie a atividade de Modelagem, refletindo sobre os caminhos trilhados para a compreensão dos problemas. Indo em direção ao exposto por Freire [24, p. 220], entendemos que “separada da prática, a teoria é puro verbalismo inoperante; desvinculada da teoria, a prática é ativismo cego. Por isso mesmo é que não há práxis autêntica fora da unidade dialética ação reflexão, prática teoria”. Além disso, possibilita vivenciar possíveis desafios que seus futuros educandos poderão ter e buscar caminhos para que a Modelagem Matemática se faça presente efetivamente nas salas de aulas.

Contribuições

Todos os autores contribuíram substancialmente na concepção e/ou no planejamento do estudo; na obtenção, análise e/ou interpretação dos dados; na redação e/ou revisão crítica; e aprovaram a versão final a ser publicada.

Orcid

Luana Lima da Silva  <https://orcid.org/0009-0006-5146-2602>

Davi de Moura Veloso  <https://orcid.org/0009-0009-1489-5689>

Lahis Braga Souza  <https://orcid.org/0000-0003-3139-1393>

Referências

1. A. P. dos S. Malheiros; L. B. Souza; R. Forner, “Olhares de docentes sobre as possibilidades da Modelagem nas aulas de Matemática”, *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*, vol. 12, pp. 1-22, 2021.
2. L. B. Souza, “Modelagem Matemática: os olhares dos estudantes após o desenvolvimento de uma atividade”, 2022. 216f. Ph.D Dissertation, Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2022.
3. M. C. M. Magnus, “Modelagem Matemática em sala de aula: principais obstáculos e dificuldades em sua implementação”, 2012. M. S. Thesis – Programa de Pós- Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina - SC, 2012.
4. A. J. Ceolim and A. D. Caldeira, “Obstáculos e Dificuldades Apresentados por Professores de Matemática Recém-Formados ao Utilizarem Modelagem Matemática em suas Aulas na Educação Básica”, *Bolema*, vol. 31, pp. 760-776, 2017.
5. R. C. Bassanezi, *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*, São Paulo: Contexto, 2002.

6. M. S. Biembengut, *Modelagem e Implicações no ensino e aprendizagem*, Blumenau: FURB, 134p., 1999.
7. J. C. Barbosa, "Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores", 2001. 253f. Ph.D Dissertation in Educação Matemática - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho," Rio Claro, 2001.
8. L. M. W de Almeida, "Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática", *Revista Contexto & Educação*, vol. 21, no. 76, pp. 115-126, 2006.
9. J. F. da C. A. Meyer., A. D. Caldeira and A. P. dos S. Malheiros, *Modelagem em Educação Matemática*, 3rd, Belo Horizonte-MG: Autêntica Editora, 2013.
10. E. Tortola., V Rezende and T. S. Santos, "Modelagem Matemática: Contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática". In: *X ENEM - X Encontro Nacional de Educação Matemática*, 2010, Salvador. Educação Matemática, Cultura e Diversidade, 2010.
11. E. Tortola, "Configurações de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental", 2016. 304f. Ph.D Dissertation in Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.
12. P. Freire, *Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar*, Olho d'Água, 1993.
13. J. N. D. Silva, "Tecnologias Digitais na Educação Matemática de Jovens e Adultos: um olhar para o CIEJA/Campo Limpo", 2020. 216f. Ph.D Dissertation – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2020.
14. C. L. S. Dotta and E. E. B. Garcia, "Cartas Pedagógicas: uma inspiração freireana", *Reflexão e Ação* (versão eletrônica), vol. 30, pp. 69-84, 2021.
15. A. P dos S. Malheiros, "Delineando convergências entre Investigação Temática e Modelagem Matemática", In. *V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Petrópolis, RJ. Anais... Petrópolis, 2012.
16. R. Forner, "Modelagem Matemática e o Legado de Paulo Freire: relações que se estabelecem com o currículo", 2018. 200 f. Ph.D Dissertation in Educação Matemática – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.
17. P. Freire, *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*, 48th, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014
18. P. Freire and A. Faundez, *Por uma pedagogia da pergunta*, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
19. E. G Jolandek, M. I. G. Zussa, S. N. Dubian and W. P. Oliveira, "Modelando o café da manhã, almoço e jantar: Quantas são as calorias consumidas?", In: *Conversas com quem gosta de Modelagem Matemática*, L. A. Kato; B. C. Braz; F. P. Teodoro; M. C. de Barros and W. P. Oliveira (Org.). 1st, Ponta Grossa: Texto e Contexto, vol. 1, pp. 143-157, 2022.
20. P. Freire, *Pedagogia do Oprimido*, 17th, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
21. E. F. F. Cararo and T. E. Klüber, "Concepções de Modelagem Matemática na Formação de professores em Modelagem Matemática". In: *XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática - XIV EPREM*, Cascavel-PR. Diversidade e educação matemática: desafios e perspectivas. Cascavel: SBEMPR, vol. 1, pp. 1-16, 2017.
22. L. M. W. de Almeida, K. P. Silva and R. E. Vertuan, *Modelagem Matemática na Educação Básica*, São Paulo: Editora Contexto, 2013.
23. O. Skovsmose, "Cenários para investigação". *Bolema*, Rio Claro, no. 14, pp. 66-91, 2000.
24. P. Freire, *Ação cultural para a liberdade*, 14th, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

Editora-científica: Ana Paula Perovano. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-0893-8082>

