

O DOCE “BICHO DE PÉ” E A MODELAGEM MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Geovanna Cordeiro dos Santos ¹

Jheniffer Boemer Canedo ²

Maria Eduarda Pez Santiago ³

Sandra Regina D’Antonio Verrengia ⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência desenvolvido no contexto da disciplina Teoria e Prática de Ensino II do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Maringá. A proposta consistiu na elaboração e aplicação de uma aula cuja metodologia ancora-se na Modelagem Matemática respeitando as etapas descritas por Vertuan: seleção e contextualização do tema/problema real; formulação de questões orientadoras; discussão inicial/definição de estratégias; desenvolvimento da modelagem pelos alunos; uso de diferentes registros, mediação do professor; apresentação/discussão das soluções e generalização do conteúdo. Etapas essas que tinham como foco a abordagem de conceitos fracionários. A atividade envolvendo medidas a partir da preparação do doce típico “bicho de pé” teve como objetivo principal a experiência prática com a MM a partir da manipulação concreta de quantidades, a investigação, o levantamento de hipóteses, conjecturas e modelos visando a resolução da situação problematizadora envolvendo a soma, subtração e simplificação de frações. A metodologia adotada para a análise da experiência foi de natureza qualitativa, com caráter descritivo e interpretativo, sustentada pela observação participante e pela reflexão crítica dos envolvidos. Os dados foram obtidos a partir das interações ocorridas durante a aula simulada e das devolutivas dos licenciandos e da docente responsável. Os resultados indicam que a atividade, ao articular conteúdos matemáticos com um contexto prático e significativo, favoreceu o engajamento dos participantes e possibilitou reflexões pertinentes sobre o potencial da Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem. Ademais, evidenciou-se a articulação com as habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destacando a importância de práticas formativas na construção de saberes docentes. Conclui-se que experiências dessa natureza podem contribuir para a ressignificação da prática pedagógica, promovendo um ambiente mais acolhedor, dinâmico e efetivo no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Frações, Formação docente, Práxis Pedagógica.

¹ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Maringá - UEM, ra128470@uem.br ;

² Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Maringá – UEM, ra133161@uem.br;

³ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Maringá – UEM, ra134524@uem.br ;

⁴ Professora Doutora, Coordenadora do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá – UEM, srdantonio@uem.br ;

INTRODUÇÃO

A Matemática é uma importante ciência, necessária para o avanço científico e para a compreensão e leitura de mundo, ocupando lugar importante nas principais atividades da sociedade, visto que está presente em diversas situações do cotidiano. Apesar disso, muitas vezes ela é vista pelos alunos como uma disciplina formal, procedural e distante da realidade, o que contribui para a falta de interesse em aprendê-la. Nesse contexto, faz-se necessário que as experiências de sala de aula instiguem e despertem o interesse dos estudantes, mostrando sua utilidade e importância.

A Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, doravante MM, pode ser compreendida como uma alternativa pedagógica capaz de estimular e envolver os estudantes, evidenciando a utilidade dos conhecimentos matemáticos na interpretação e análise de situações-problema (Vertuan, 2007). Essa abordagem é alicerçada no processo de construir, validar e aplicar modelos matemáticos para compreender de forma mais ampla a situação estudada, envolvendo a passagem de um contexto real para um contexto matemático.

Esse trabalho apresenta o relato de uma experiência que teve como objetivo principal proporcionar aos alunos da licenciatura a experiência prática com a MM a partir da manipulação concreta de quantidades, a investigação, o levantamento de hipóteses, conjecturas e modelos visando a resolução da situação problematizadora, envolvendo a soma, subtração e simplificação de frações.

METODOLOGIA

O trabalho se configura como um relato de experiência, cuja metodologia de análise foi de natureza qualitativa, com caráter descritivo e interpretativo. Os dados foram obtidos por meio da observação participante e da reflexão crítica dos envolvidos.

De acordo com Minayo (2007, p. 70) a pesquisa participante pode ser entendida como: “um processo pelo qual o pesquisador se coloca como observador de uma situação social, com a finalidade de realizar uma investigação científica.” Em tais situações o observador, fica em relação direta com seus interlocutores no espaço da pesquisa e, na medida do possível, participar interagindo com os grupos no intuito de compreender os processos de pensamento, hipóteses, análise e conclusões.





Para coleta sistemática de informações utilizamos o diário de campo, considerado por Minayo (2007) como o principal instrumento do trabalho de observação. As informações registradas em diário de bordo são utilizadas no processo de análise da atividade no intuito de verificar a construção de significados por ela gerados.

A atividade proposta consistiu na elaboração e aplicação de uma aula simulada no âmbito da disciplina Teoria e Prática de Ensino II (TPE II) do curso de Licenciatura em Matemática, com 21 estudantes do 2º ano do curso de licenciatura da Universidade Estadual de Maringá, embasada na abordagem da MM. Desta maneira, as autoras do texto, alunas do curso e integrantes da disciplina de TPE II, optaram por utilizar a receita do doce Bicho de Pé com vistas a contextualizar o estudo das frações (conceito de medida). O tema foi introduzido por meio de perguntas relacionadas a festas de aniversário. Em seguida, os alunos foram desafiados a calcular as quantidades de ingredientes para diferentes números de pessoas, finalizando com a adaptação da receita para a turma completa, consistindo no modelo matemático.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para esse texto, consideramos a Modelagem Matemática na Educação Matemática como uma alternativa pedagógica que possibilita aos alunos a oportunidade de estudar e interpretar situações-problema da realidade (Vertuan, 2007).

Enquanto alternativa pedagógica, a MM, mostra-se uma metodologia que propicia a articulação teórico-prática na formação docente. Portanto, a vivência com a MM durante a graduação oferece aos licenciandos a oportunidade de refletir sobre o papel da Matemática na realidade social e sobre as múltiplas formas de abordá-la em sala de aula. Para Popkewitz (1995, p.40):

É necessário que os professores adquiram maiores competências em relação ao desenvolvimento e implementação do currículo, pois as sociedades modernas exigem práticas de ensino que valorizem o pensamento crítico, a flexibilidade e a capacidade de questionar padrões sociais, isto é, requisitos culturais que têm implicações na autonomia e responsabilidade dos professores.

Dessa forma, vivências com a MM em diferentes momentos da formação inicial podem contribuir para que o futuro professor possa refletir a respeito de sua práxis e de seus saberes docentes e, assim, tentar romper, mesmo que momentaneamente, o padrão educacional atual. Nesse sentido, é essencial que diferentes metodologias, não à Modelagem, sejam vivenciadas nos cursos de formação inicial, para que os futuros professores ao vivenciá-las percebam suas potencialidades para as salas de aula da Educação Básica (Ferro, Gomes, 2021).

A MM corrobora para o desenvolvimento de uma postura investigativa e reflexiva, bem como a mobilização do pensamento para operar e validar conjecturas, desafiando a apresentação compartmentalizada da Matemática. De acordo com Barbosa (2001), é preciso que a MM seja incorporada, na prática, nos cursos de Licenciatura em Matemática. É necessário ler e discutir sobre MM, mas não é suficiente. É preciso fazer MM nas diferentes disciplinas presentes no currículo.

A experiência aqui descrita, tendo em vista que vivências com a MM precisam ocorrer na formação inicial dos professores de Matemática, seguem as implicações de Barbosa (2001) voltadas à formação docente:

[...] 1) oportunizar o contato dos professores com os vários tipos – ou níveis – de abordagens da Modelagem de modo que eles possam eleger o possível para os seus contextos escolares; 2) o reconhecimento das limitações dos programas de formação; 3) desafiar as concepções dos professores acerca de Matemática e seu ensino, a fim de que possam vislumbrar a Modelagem no seu trabalho docente e 4) considerar o contexto escolar como o lócus imperativo no qual o professor exerce sua tarefa de ensinar (Barbosa, 2001, p. 253).

Em nossa atividade, utilizaremos as seis etapas da MM descritas por Vertuan (2007), a saber: seleção e contextualização do tema/problema real; formulação de questões orientadoras; discussão inicial/definição de estratégias; desenvolvimento da modelagem pelos alunos; uso de diferentes registros, mediação do professor; uso de diferentes registros, mediação do professor; apresentação/discussão das soluções e generalização do conteúdo, explicitadas no Quadro 1.





X Encontro Nacional das Licenciaturas
IX Seminário Nacional do PIBID

Quadro 1: Etapas da MM utilizadas

Seleção e contextualização do tema/problema real	Trata-se da identificação inicial de uma situação-problema que se deseja investigar
Formulação de questões orientadoras	Utilização de perguntas que mobilizam o aluno e o direcionam ao problema matemático central
Discussão inicial/definição de estratégia	Momento em que se inicia a tomada de decisões sobre o que é essencial para formalizar o problema
Desenvolvimento da modelagem pelos alunos	Esta etapa corresponde à manipulação da representação matemática para obter o modelo
Uso de diferentes registros, mediação do professor	Durante esta fase, o professor atua como "mediador" ou orientador, e os alunos mobilizam representações como a figural, tabular ou algébrica
Apresentação/ discussão das soluções e generalização do conteúdo	Corresponde à validação do modelo e interpretação da resposta à luz da situação original. A generalização permite aos alunos desenvolverem uma compreensão mais global acerca da situação investigada

Fonte: Vertuan (2007, p. 34-36)

Nesse sentido, a MM configura-se-á como uma das possibilidades de incentivar e engajar os estudantes, promovendo a aprendizagem de conteúdos matemáticos e evidenciando as finalidades do estudo dos objetos matemáticos, especialmente no que se refere à interpretação e à análise de situações-problema (Vertuan, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A experiência da atividade de MM, utilizando o doce "Bicho de Pé", foi estruturada com vistas a abordar conceitos matemáticos relacionados a: simplificação, soma e subtração de frações. Desta maneira, antes de escolher o contexto e o tema da atividade, foi escolhido o conteúdo matemático que gostaríamos de abordar.

Como introdução da atividade e, consequentemente da questão norteadora, levantamos com os estudantes a temática “festas e doces favoritos”, no intuito de engajá-los com a proposta. Dentre os doces favoritos apresentados, estava o bicho de pé - utilizado aqui nessa proposta.

Após a conversa inicial, entregamos aos demais licenciandos da turma de TPE II, que foram divididos em grupos de até 4 pessoas, a receita do doce dimensionada para porções, apresentando os ingredientes para sua produção em frações (medida), delimitadas por copos descartáveis de 180ml, com a seguinte representação:



- Leite em Pó: $\frac{1}{3}$ do copo.
- achocolatado em pó sabor morango: $\frac{1}{4}$ do copo .
- Leite Condensado: $\frac{1}{6}$ do copo.

O Processo de Modelagem Matemática e a Manipulação de Frações:

Iremos agora descrever as etapas da MM propostas por Vertuan (2007), ressaltando os processos e etapas que emergiram em nossa atividade:

1. *Seleção e contextualização do tema/problema real:* O tema escolhido foi festas de aniversário, e o problema, a receita do doce "Bicho de Pé".

Figura 1 - Receita



Fonte: as autoras (2024)

2. *Formulação de questões orientadoras:* A mobilização inicial utilizou perguntas como: “O que não pode faltar em uma festa de aniversário?” e “Você tem algum doce favorito quando vai a festas?”.

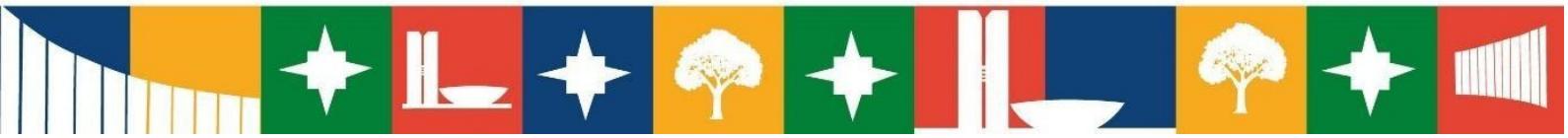


Figura 2 - Slide 1 e 2



Fonte: as autoras (2024)

3. *Discussão inicial/definição de estratégias:* Após a contextualização, foi apresentado o doce "Bicho de Pé" e seus ingredientes, chamando a atenção para a reprodução da receita em sala.

Figura 3 - Ingredientes



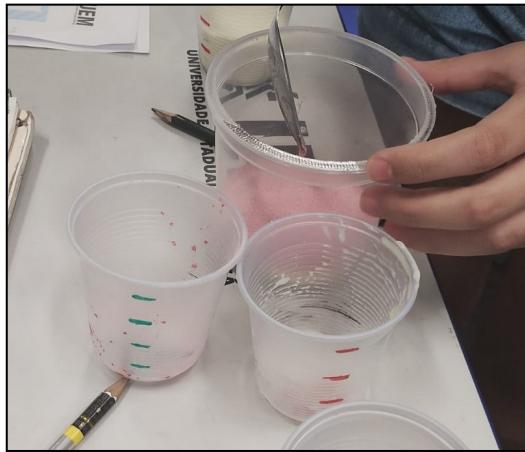
Fonte: as autoras (2024)

4. *Desenvolvimento da modelagem pelos alunos:* A receita original era planejada para 3 unidades de docinho, e as porções dos ingredientes foram escritas em medidas fracionárias. O desafio era descobrir a quantidade de cada ingrediente nos casos em que a receita fosse pensada para 2, 4, 5 e 21 alunos.

5. *Uso de diferentes registros, mediação do professor:* A manipulação de quantidades foi facilitada pelo uso de copos descartáveis com marcações ($\frac{1}{6}$ para leite condensado, $\frac{1}{4}$ para achocolatado em pó sabor morango, $\frac{1}{3}$ para leite em pó), o que auxiliou a visualização e a compreensão das frações. Durante essa etapa os licenciados que estavam desenvolvendo a aula simulada atuaram como professores mediadores.



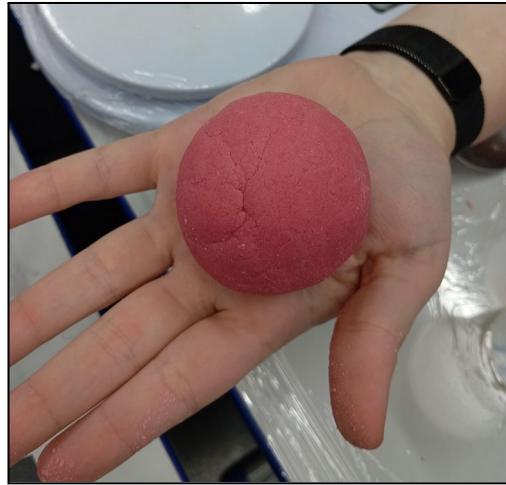
Figura 4 - Copo com as medidas



Fonte: as autoras (2024)

6. *Apresentação/discussão das soluções e generalização do conteúdo:* Os acadêmicos compartilharam suas estratégias, cálculos, e modelos no quadro, evidenciando os diferentes caminhos a que chegaram aos colegas. Ao término das apresentações discutimos os modelos apresentados e, a partir das discussões coletivas, discutimos o conceito de multiplicação e de divisão de uma fração por um número natural, bem como de frações equivalentes e soma de frações.

Figura 5 - Resultado



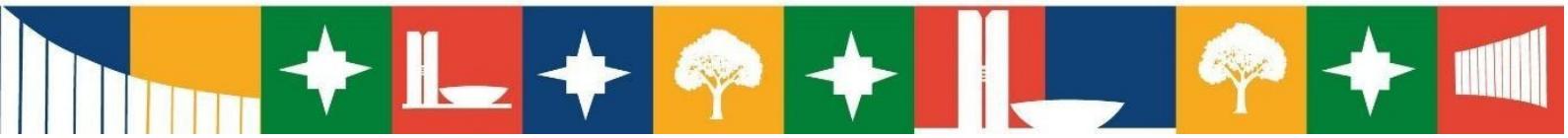
Fonte: as autoras (2024)

A partir dessa abordagem os conceitos matemáticos foram surgindo de forma gradativa a partir da atividade de MM. O principal desafio da proposta era calcular a proporção dos ingredientes para diferentes quantidades de docinhos. Processo que exigiu dos



licenciandos não o pensar acadêmico a respeito da solução para o problema proposto, mas a reflexão a respeito das possíveis estratégias que poderiam ser explicitadas pelos alunos da Educação Básica e de como seria a intervenção do professor em sala a partir dos possíveis modelos apresentados. Dentre as estratégias pensadas pelos licenciandos podemos destacamos:

1. *Cálculo para uma unidade:* Para encontrar a quantidade de ingredientes para apenas um docinho, os alunos precisavam simplificar a fração original (que rendia 3 docinhos) e, portanto, pensar em dividir a fração referências em 3 partes iguais.
 - Leite em pó: $\frac{1}{3} \div 3 = \frac{1}{9}$.
 - Achocolatado em pó sabor morango: $\frac{1}{4} \div 3 = \frac{1}{12}$.
 - Leite condensado: $\frac{1}{6} \div 3 = \frac{1}{18}$.
- *Cálculo para 2 unidades:* Em tal situação os licenciandos pensaram que, de posse dos valores unitários, os estudantes da rede básica fariam a adição $\frac{1}{9}$ por $\frac{1}{9}$; $\frac{1}{12}$ por $\frac{1}{12}$ e $\frac{1}{18}$ por $\frac{1}{18}$ ou o produto de $\frac{1}{9}$; $\frac{1}{12}$ e $\frac{1}{18}$ por dois (indicando o dobro da fração unitária). Em ambas as situações, o resultado final seria $\frac{2}{9}$ de Leite em pó, $\frac{1}{6}$ de achocolatado em pó sabor morango e $\frac{1}{9}$ de leite condensado (utilizando simplificação de $\frac{2}{12}$ para $\frac{1}{6}$ e de $\frac{2}{18}$ para $\frac{1}{9}$).
- *Cálculo para 4 unidades:* Em tal situação os licenciandos pensaram que os estudantes poderiam pensar no dobro da quantidade anterior já calculada (2 unidades), no quádruplo das frações unitárias ou até mesmo na soma de frações - considerando quatro parcelas iguais a fração unitária. Em qualquer uma dessas situações chegariam ao seguinte resultado: $\frac{4}{9}$ de leite em pó, $\frac{1}{3}$ de achocolatado em pó sabor morango (simplificação de $\frac{4}{12}$ para $\frac{1}{3}$) e $\frac{2}{9}$ de leite condensado (simplificação de $\frac{4}{18}$ para $\frac{2}{9}$).
- *Cálculo para 5 unidades:* Nessa situação os licenciandos chegaram a conclusão de que os estudantes poderiam efetuar a soma de parcelas iguais - repetindo cinco vezes as frações unitárias ou fazer o produto das frações unitárias por 5. Como resultado iriam obter as seguintes medidas: $\frac{5}{9}$ de leite em pó, $\frac{5}{12}$ de achocolatado em pó sabor morango e $\frac{5}{18}$ de leite condensado. Outra forma de resolução levantada pelos licenciandos, seria a de os estudantes somarem o valor da medida unitária ao valor da medida correspondente a quatro unidades, ou ainda somar o valor inicial dado (referente a três unidades) ao valor encontrado para duas unidades somas que também equivaleria às cinco unidades procuradas).



- *Cálculo para 21 unidades (para todos os estudantes da turma):* O questionamento final propôs a ampliação do pensamento utilizado envolvendo um quantitativo maior e, que trazia consigo a relação entre os números primos 3 e 7, haja vista que o produto desses dois números corresponde a quantidade de unidades desejada (21 doces). Para essa situação haviam também possibilidades diferentes de resolução que poderiam ser pensadas pelos estudantes da Educação Básica, dentre as quais destacamos: i) aumentar a receita original em 7 vezes (visto que $7 \times 3 = 21$); ii) quadruplicar os valores obtidos para cinco unidades e a esse acrescentar o valor correspondente a uma unidade, ficando: $[(4 \times \frac{5}{9}) + \frac{1}{9}]$ de leite em pó; $[(4 \times \frac{5}{12}) + \frac{1}{12}]$ de achocolatado em pó sabor morango e $[(4 \times \frac{5}{18}) + \frac{1}{18}]$ de leite condensado; iii) multiplicar por dez o valor obtido para duas unidades e a esse valor acrescentar o correspondente a uma unidade, neste caso teríamos: $[(10 \times \frac{2}{9}) + \frac{1}{9}]$ de leite em pó; $[(10 \times \frac{2}{12}) + \frac{1}{12}]$ de achocolatado em pó sabor morango e $[(10 \times \frac{2}{18}) + \frac{1}{18}]$ de leite condensado. Em todos esses casos os resultados correspondentes seriam $\frac{7}{3}$, $\frac{7}{4}$ e $\frac{7}{6}$.

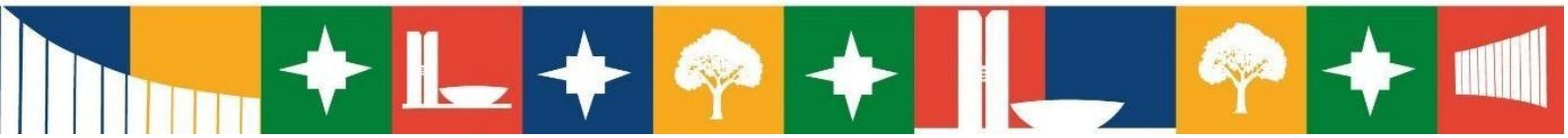
Apesar de pensarem nas possíveis estratégias que poderiam surgir entre os estudantes, os licenciandos também utilizaram outras estratégias conforme segue no quadro a seguir:

Quadro 2 - Outras estratégias utilizadas pelos licenciandos

Quadro das estratégias de resolução	Como foi feito
Regra de três	Um grupo converteu as medidas de três docinhos para a medida desejada por meio da regra de três simples.
Conversão	Um grupo utilizou o meio da conversão de medidas de três docinhos para a de um docinho como feito nos slides.

Fonte: as autoras (2024)

A reflexão do conceito de fração no sentido de medida, por meio de uma atividade envolvendo a MM, exigiu dos licenciandos a mobilização de diferentes conhecimentos matemáticos pertinentes para a resolução da proposta, mas não só. Além disso, os fez pensar a respeito das possíveis conjecturas que naturalmente poderiam emergir no contexto sala de aula à medida que os estudantes da Educação Básica tentassem chegar a conclusão do problema, bem como a forma como as possíveis ideias apresentadas por esses estudantes se conectariam com os conceitos que o professor desejaria abordar ou reforçar.



Outro fator importante durante as discussões a respeito da atividade foi o da reflexão a respeito do papel do professor frente a uma atividade de MM, da preparação a implementação com vistas a auxiliar os estudantes, levando-os a refletir e criar estratégias e modelos, explorar conceitos matemáticos prévios e/ou construir novos a partir da situação proposta - fato que depende da escolha da atividade e da intencionalidade do docente.

Além dos aspectos citados, o uso de metodologias que privilegiam a interação entre os estudantes e também entre professor-aluno contribuem para a percepção de dificuldades, de diferentes formas de raciocínio, de como os alunos lidam com ideias diferentes e as utilizam a favor de si e do outro, dando espaço para que os alunos percebam que há muitas formas de se pensar e diferentes caminhos podem ser utilizados para se chegar a solução de um problema.

De acordo com Barbosa (2001), corrobora para que o professor em formação perceba a presença da matemática nas situações cotidianas. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de uma postura reflexiva, uma vez que os problemas propostos podem ser resolvidos de diferentes maneiras, e as ideias matemáticas mobilizadas dependerão das estratégias e encaminhamentos adotados, sendo fundamental o processo de validação e discussão dessas soluções.

Ideia corroborada por Caldeira (2004), para quem o uso da MM na formação de professores permite que os futuros educadores reflitam sobre questões sociais e desenvolvam o pensamento lógico e criativo, aspectos que favorecem a aprendizagem de conceitos e a construção de novas estruturas matemáticas. Assim, a MM assume um papel formativo essencial, estimulando o licenciando a compreender a matemática como uma ciência viva, contextualizada e significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada permitiu refletir sobre o potencial formativo da MM na formação inicial de professores de Matemática, evidenciando-a como uma metodologia capaz de articular teoria e prática de forma significativa. A atividade envolvendo o preparo do doce “Bicho de Pé” mostrou-se satisfatório para contextualizar o estudo das frações e favorecer a compreensão dos conceitos de medida, equivalência, soma e subtração de frações.

Ao vivenciarem as etapas propostas por Vertuan (2007), os licenciandos puderam perceber que o processo de modelar uma situação real demanda não apenas conhecimentos matemáticos, mas também a capacidade de elaborar estratégias, formular hipóteses, discutir

resultados e generalizar ideias. Essa vivência contribuiu para o desenvolvimento de uma postura investigativa e reflexiva, estimulando-os a pensar sobre o papel do professor como mediador e sobre as possibilidades pedagógicas que a MM oferece para a Educação Básica.

Constatou-se que práticas dessa natureza favorecem o engajamento dos estudantes, o trabalho colaborativo e a valorização do erro como parte do processo de aprendizagem. Além disso, a experiência permitiu aos futuros professores compreenderem que o ensino da Matemática pode e deve partir de contextos próximos da realidade dos alunos, promovendo sentido e significado ao conhecimento.

Conclui-se, portanto, que a inserção da MM nos cursos de Licenciatura em Matemática contribui para a ressignificação da práxis pedagógica, possibilitando ao professor em formação desenvolver autonomia, criatividade e criticidade. Ao aproximar a Matemática da realidade e da prática docente, a MM consolida-se como uma estratégia formativa essencial para o ensino de uma Matemática viva, contextualizada e transformadora.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem matemática:** concepções e experiências de futuros professores. Tese de doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2001.

CALDEIRA, Ademir Donizeti. **Modelagem matemática e a prática dos professores do Ensino Fundamental e Médio.** In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 2004, Londrina. Anais. Londrina: UEL, 2004.

FERRO, F. C. S. ; GOMES, A. K. B. . Formação inicial de professores: metodologias ativas, ênfase na modelagem matemática. **Ensino Em Perspectivas**, 2(3), 1–13. 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6371> . Acesso em 12 de outubro de 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

POPKEWITZ, Thomas S. **Profissionalização e formação de professores:** algumas notas sobre a sua história, ideologia e potencial. In: NÓVOA Antônio: Os Professores e a sua Formação. 2. ed. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1995.

VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Um olhar sobre a Modelagem Matemática à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica.** 2007. 141 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.