

Relato de experiência

Experiências com Modelagem Matemática no estágio de docência da pós-graduação**Experiences with Mathematical Modeling in the postgraduate Teaching Internship****Experiencias con modelación matemática en la práctica docente de posgrado**Ana Maria Foss¹ [0000-0001-9045-7300]Tiago Emanuel Klüber² [0000-0003-0971-6016]**Resumo**

Este relato de experiência apresenta algumas reflexões sobre as atividades realizadas durante o Estágio de Docência, do Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), campus de Cascavel. No estágio desenvolvemos tarefas de Modelagem Matemática com alunos do terceiro ano do curso de Licenciatura em Matemática, da Unioeste. Assim, neste trabalho, discutimos as ações realizadas no estágio docente, a reação dos estudantes de graduação ao realizar tarefas de Modelagem Matemática além das contribuições do Estágio de Docência para a ministrante. Destacamos, a partir da experiência, que os futuros professores tiveram um estranhamento com a estrutura aberta das tarefas de Modelagem Matemática, entretanto afirmavam gostar dos temas e consideraram-nos pertinentes. Os alunos, em nenhuma das atividades de Modelagem, procuraram estabelecer modelos matemáticos e não utilizaram a Matemática ensinada no Ensino Superior, o que pode sugerir que essa Matemática é vista de forma desvinculada da realidade, isto é, sem suas aplicações. As experiências vividas no estágio, pela ministrante, forneceram mais segurança e conhecimento a respeito do trabalho com a Modelagem em sala de aula. Foi possível escolher uma tarefa pertinente aos alunos, planejar todas as etapas do desenvolvimento, receber orientações do professor regente, pôr em prática o que havia sido planejado e, por fim, avaliar e refletir sobre a prática. A reflexão foi de extrema importância para o desenvolvimento profissional da autora, pois permitiu autoavaliar-se, pensar nos acertos e erros, avaliar a Modelagem Matemática como metodologia e refletir sobre a reação dos futuros professores ao realizarem atividades de Modelagem.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Estágio docente. Formação inicial de professores de Matemática.

Abstract

This experiential report presents reflections on the activities carried out during the Teaching Internship of the Master's program in Science Education and Mathematics Education at the State University of

¹ anafoss0907@gmail.com, mestre em Educação Matemática, docente temporária da Secretaria Estadual de Educação do Paraná (SEED-PR), Colégio Estadual Carlos Argemiro Camargo, Capitão Leônidas Marques/Paraná/Brasil.

² tiagokluber@gmail.com, doutor em Educação Científica e Tecnológica, Professor Associado, Docente da Licenciatura em Matemática, Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática - PPGECEM, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel/Paraná/Brasil.

Western Paraná (Unioeste), Cascavel campus. During the internship, Mathematical Modeling tasks were developed with third-year students in the Mathematics Education degree program at Unioeste. In this work, we discuss the actions taken during the teaching internship, the reaction of undergraduate students when engaging in Mathematical Modeling tasks, as well as the contributions of the Teaching Internship to the instructor. Based on the experience, we highlight that future teachers encountered a sense of unfamiliarity with the open structure of Mathematical Modeling tasks; however, they expressed interest in the topics and deemed them relevant. In none of the Modeling activities did the students seek to establish mathematical models or utilize Mathematics taught in higher education, which suggest that this Mathematics is perceived as disconnected from reality, that is, without its applications. The experiences gained through the internship provided the instructor with increased confidence and knowledge regarding the implementation of Modeling in the classroom. It was possible to select a task relevant to the students, plan all stages of development, receive guidance from the supervising professor, put into practice what had been planned, and finally, evaluate and reflect on the practice. Reflection was of utmost importance for the author's professional development, as it enabled self-evaluation, contemplation of achievements and errors, evaluation of Mathematical Modeling as a methodology, and reflection on the reaction of future teachers when engaging in Modeling activities.

Keywords: Mathematical Modeling. Teaching Internship. Initial training of Mathematics teachers.

Resumen

Este relato de experiencia presenta algunas reflexiones sobre las actividades realizadas durante la práctica docente, de la maestría en el Programa de Posgrado de Educación en Ciencias y Educación Matemática de la Universidad Estadual del Oeste de Paraná (Unioeste), campus *Cascavel*. Durante la práctica, desarrollamos tareas de modelación matemática con alumnos del tercer año de la Licenciatura en matemáticas, de la Unioeste. Así, en este trabajo, discutimos las acciones realizadas en la práctica docente, la reacción de los estudiantes de pregrado al realizar tareas de modelación matemática, además de los aportes de la pasantía a la docente. Destacamos, a partir de la experiencia, que los futuros docentes sintieron extraña la estructura abierta de las tareas de modelación matemática, sin embargo, afirmaron gustarles los temas y considerarlos relevantes. Los estudiantes, en ninguna de las actividades de modelación, buscaron establecer modelos matemáticos y no utilizaron las matemáticas enseñadas en la Educación Superior, lo que puede sugerir que esta matemática es vista de forma desconectada de la realidad, es decir, sin sus aplicaciones. Las experiencias vividas en la pasantía, por parte de la docente, brindaron mayor seguridad y conocimiento respecto al trabajo de modelación en el aula. Fue posible elegir una tarea relevante para los estudiantes, planificar todas las etapas del desarrollo, recibir orientación del profesor titular, poner en práctica lo planificado y, finalmente, evaluar y reflexionar sobre la práctica. La reflexión fue sumamente importante para el desarrollo profesional de la autora, puesto que permitió autoevaluarse, pensar en aciertos y errores, evaluar la modelación matemática como metodología y reflexionar sobre la reacción de los futuros docentes al realizar actividades de modelación.

Palabras clave: Modelación matemática. Práctica docente. Formación inicial de profesores de matemáticas.

1 Sobre o contexto da nossa experiência

Em qualquer profissão, a experiência é muito importante e, como professores, parte desta temos durante o estágio de docência. É neste momento que temos a oportunidade de colocar à prova, na prática, o conhecimento teórico que aprendemos (durante a licenciatura,

também durante o mestrado e/ou doutorado), conhecer o futuro ambiente de trabalho e vivenciar situações de sala de aula, buscando refletir sobre nossa própria prática pedagógica. O estagiário necessita encarar a realidade provido das teorias, das reflexões sobre a prática, de experiências como aluno, de concepções científicas e pedagógicas de ensino e de aprendizagem além das habilidades que desenvolveu enquanto licenciando (Corte; Lemke, 2015). Nesse sentido, segundo Quadros e Kochhann (2018), o olhar e o saber de aluno sobre as situações de ensino não são suficientes para responder aos desafios que surgem no acontecer da prática e, assim, os estagiários precisam mobilizar e desenvolver saberes.

Em complementação, Gaertner e Oechsler (2009) afirmam que o estágio da licenciatura é um momento propício para vivenciar ações educativas e perceber que estas devem ser muito bem planejadas, sendo importante construir estratégias para superar obstáculos de aprendizagem e identificar a necessidade de participar e aprender em programas de formação continuada ou na troca de experiências com os colegas de profissão.

Além disso, para as autoras

[...] é na sua ação que o estagiário adquire subsídios para se tornar um profissional capacitado, através da observação da prática pedagógica de outros professores e das reflexões que devem surgir a partir das práticas observadas e do próprio desempenho de sua atuação (Gaertner; Oechsler, 2009, p. 75).

Feldekercher (2010, p. 114) compreende “o estágio como um momento de aprendizagens, tanto teóricas quanto práticas do professor em formação junto ao espaço de atuação de um professor reconhecido”. O estágio proporciona, ainda, que o estagiário reveja sua formação, reconheça em que aspectos deve procurar ampliar, aprofundar ou rever conhecimentos e, desse modo, tema oportunidade de melhorar sua atuação como professor. A autora ainda salienta:

O estágio é mais que “dar aulas” porque se entende que o professor não é um técnico que somente dá aulas e volta para casa - como se a docência se constituísse somente por isso. O estágio não deve ser um tempo curto e pontual, não deve configurar-se basicamente pela observação ou práticas com fins em si mesmas e sim, deve buscar formar no estagiário uma visão das diversas dimensões do trabalho docente bem como a reflexão crítica sobre suas ações (Feldekercher, 2010, p. 114).

Nessa perspectiva, Teixeira e Cyrino (2015) apresentam as ações que geralmente são realizadas no estágio: *estágio de observação, orientação e preparação das aulas de regência, estágio de regência e elaboração de um relatório final de estágio*.

No *estágio de observação*, os alunos são “orientados a observar, em aulas [...], diferentes aspectos relativos ao trabalho desenvolvido pelo professor e pelos alunos, a relação entre professor e alunos, a dinâmica da aula, o ambiente físico dentre outros” (TEIXEIRA; CYRINO, 2015, p. 84), tendo por objetivo a análise reflexiva da prática (SBEM, 2003).

Carvalho (2012) afirma que o momento do estágio de observação poderá colaborar com o futuro professor ao longo de todo o seu desenvolvimento profissional, já que “[...] uma observação analítica de um conjunto de aulas pode caracterizar um aprendizado muito importante para a futura profissão, pois irá proporcionar instrumentos ao futuro professor para uma reflexão sobre suas próprias aulas” (Carvalho, 2012, p. 116).

A *orientação e preparação das aulas de regência*, segundo Scherer (2011), consiste no planejamento mental e escrito de uma aula que será depois vivenciada, ou seja, elabora-se ações à luz de uma ou mais teorias. Além disso Passerini (2007) destaca que é necessário aprofundar estudos sobre os conteúdos matemáticos, considerar os aspectos didáticos pedagógicos desses conteúdos e da dinâmica das aulas, além de conhecer a realidade, sendo que, destes dois últimos aspectos, é possível obter informações durante a etapa da observação.

O *estágio de regência* é a ação que permite ao estagiário desenvolver uma prática pedagógica como professor responsável por uma turma de alunos. Carvalho (2012) afirma que o estágio de regência vai desde a coparticipação, isto é, juntamente com o professor da classe que recebe o estagiário, até a regência autônoma, quando o estagiário é responsável pela sequência de ensino. Entretanto,

[...] todas as atividades de regência, ao fazer com que os estagiários enfrentem uma classe na função de professor, devem promover condições para que eles possam discutir sua atuação didática, avaliando sua própria prática [...] Um dos principais objetivos desse tipo de estágio é fazer com que nossos alunos aproveitem os estágios para testar, como professores, as inovações que discutiram teoricamente na universidade e/ou observaram com bons professores da escola básica (Carvalho, 2012, p. 65-66).

O estágio de regência é importante, pois é nele que o professor vai constituindo sua prática docente. Muitas vezes, são desenvolvidas aulas pautadas em novas metodologias que podem ser adotadas em práticas futuras, experienciam estratégias que podem ser utilizadas para o engajamento dos alunos em sua aprendizagem.

Por fim, tem-se o *relatório final do estágio*, o qual, para Teixeira e Cyrino (2015, p. 108), pode

[...] representar mais uma oportunidade de aprendizagem do estagiário, ao expressar suas reflexões acerca do ambiente profissional com qual interagiu, ao desenvolver uma escrita discursiva acerca da matemática e dos processos de ensino e de aprendizagem, ao propor possibilidades alternativas da prática desenvolvida.

Até aqui, foram destacadas as discussões sobre o estágio docente na formação inicial de professores, mas que podem ser consideradas também no estágio docente realizado na pós-graduação, principalmente porque o estágio é tomado como uma oportunidade de aprendizagem mútua. À procura de bibliografia³ sobre o estágio docente na pós-graduação fica nítido que esse é um tema pouco investigado, uma vez que encontramos apenas o trabalho de Loureiro, Tambarussi e Klüber (2015), assim como a reação de futuros professores, em seus primeiros contatos com tarefas⁴ e atividades de Modelagem em situações de estágio. Nesse sentido, o relato apresentado neste trabalho é relevante tanto

³ Foram realizadas buscas no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no Google Acadêmico.

⁴Nos referimos à tarefa e à atividade com significados diferentes. “As tarefas matemáticas em que os alunos se envolvem [...] proporcionam ponto de partida para o desenvolvimento de sua atividade matemática. [...] A atividade, que pode ser física ou mental, diz respeito ao aluno. Refere-se aquilo que ele faz num dado contexto, podendo incluir a execução de numerosos tipos de ação [...]” (Ponte et al., 1997, p. 73 apud Castro, 2004, p. 35).

pela ausência na literatura, quando por contribuir para que a comunidade possa pensar a relação do estágio de docência no Ensino Superior para formação de recursos humanos de alto nível.

Antes, porém, de adentrar especificamente no relato da experiência, apresentaremos brevemente um entendimento de modelagem a partir dos autores de Modelagem Matemática que foram estudados no contexto do estágio de docência. Na sequência, é descrito o contexto e apresentadas informações sobre o estágio. Em seguida, relatamos nossa experiência e, por fim, tecemos algumas considerações (reflexões sobre a experiência vivida).

2 Autores de Modelagem no contexto do estágio de docência

Na literatura, encontramos várias concepções sobre Modelagem. Burak (1992), por exemplo, afirma que a Modelagem Matemática “[...] constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões” (Burak, 1992, p. 62).

Esse autor propõe cinco etapas para que seja desenvolvida uma atividade com Modelagem, sendo elas: a escolha do tema; a pesquisa exploratória; o levantamento dos problemas; a resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; e a análise crítica das soluções. Burak (1992) defende que o grupo e seus interesses são muito importantes, devido ao fato de desenvolver autonomia e tornar os alunos ativos no processo de aprendizagem, ou seja, a escolha do tema deve partir dos alunos.

Biembengut e Hein (2005) defendem que a Modelagem é o meio de interação para a Matemática e a realidade, que se apresenta no modelo matemático, isto é, a representação da situação “real” com o “ferramental” matemático. Isso, conseqüentemente, requer que os alunos tenham maior domínio da Matemática para fazer Modelagem Matemática, restringindo sua aplicação.

Por sua vez, Caldeira (2005) acredita na Modelagem como um sistema de aprendizagem em que podemos utilizá-la como um instrumento de crítica que clarifica a importância da Matemática na vida das pessoas, porque as aplicações conferem sentido aos conteúdos matemáticos.

Ademais, a modelagem, na concepção de Barbosa (2001), funciona como “[...] *um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade*” (Barbosa, 2001, p. 6, grifos do autor), ou seja, trata-se de uma oportunidade para os alunos questionarem situações por meio da Matemática, sem procedimentos fixados a priori e com várias possibilidades de encaminhamento. Conforme os alunos desenvolvem a atividade, se sabe quais conceitos e ideias matemáticas serão explorados. Nessa concepção, os conteúdos surgem dependendo da problematização, que é uma das principais características das atividades de Modelagem Matemática.

Barbosa (2004) classifica o envolvimento do professor e aluno em cada etapa de uma atividade de Modelagem Matemática:

No caso 1, o professor apresenta um problema, devidamente relatado, com dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos alunos a investigação. Aqui, os alunos não precisam sair da sala de aula para coletar novos dados e a atividade não é muito extensa. [...] Já no caso 2, os alunos deparam-se apenas com o problema para investigar, mas têm que sair da sala de aula

para coletar dados. Ao professor, cabe apenas a tarefa de formular o problema inicial. Nesse caso, os alunos são mais responsabilizados pela condução das tarefas. [...] Nesse caso, o professor teve menos controle sobre as atividades dos alunos e esses tiveram uma maior oportunidade de experimentar todas as fases do processo de Modelagem. [...] E, por fim, no caso 3, trata-se de projetos desenvolvidos a partir de temas 'não-matemáticos', que podem ser escolhidos pelo professor ou pelos alunos. Aqui, a formulação do problema, a coleta de dados e a resolução são tarefas dos alunos. (Barbosa, 2004, p. 4-5).

Diante de várias concepções sobre Modelagem, é necessário ao futuro professor conhecê-las e vivenciá-las, uma vez que a adoção de qualquer uma delas implica diferentes concepções de ensino e aprendizagem.

Apresentado brevemente um entendimento de Modelagem a partir dos autores de Modelagem Matemática que foram estudados no contexto do estágio de docência, em seguida expomos a descrição do contexto e informações sobre o estágio realizado.

3 Sobre o Estágio de Docência

Conforme já explicitamos, buscamos relatar e refletir sobre a experiência vivida ao longo do estágio de docência⁵ na pós-graduação, descrevendo as atividades desenvolvidas, as reações dos alunos/futuros professores em seus primeiros contatos com tarefas e atividades de Modelagem. O estágio trata-se de uma das atividades que devemos cumprir, por exigência da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) enquanto bolsistas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), campus de Cascavel. O exercício de prática apresentada neste texto ocorreu durante o segundo semestre do ano letivo de 2019, quando ainda os alunos não tinham desenvolvido atividades de Modelagem. Nesse período, realizaram-se observações participantes e regência na disciplina de Resolução de Problemas e Modelagem Matemática (na qual o professor regente é o segundo autor deste relato) ofertada aos alunos do terceiro ano do curso de Licenciatura em Matemática, da Unioeste, campus de Cascavel.

Em um total de 30 horas a serem cumpridas, 14 foram destinadas à observação participante, em que foram realizadas a observação da turma e atuação junto ao professor regente (de maneira secundária). Para as oito horas reservadas ao planejamento da regência, preparamos, por meio de estudos prévios, um plano de aula que consistia em uma tarefa de Modelagem Matemática, a qual foi desenvolvido com a turma, composta por 14 alunos. Ressaltamos que a experiência relatada se refere a todo o período do estágio e não somente ao período de regência da estagiária.

A partir da breve descrição do contexto do estágio de docência realizado, na sequência apresentamos a nossa experiência.

4 Sobre a nossa experiência

A proposta da disciplina, na qual o estágio docente foi realizado, uma vez que a Modelagem Matemática pode ser assumida como metodologia no âmbito da Educação

⁵ Resolução nº 078/2016 - CEPE, de 2 de junho de 2016.

Matemática, foi abordar a temática Modelagem Matemática por meio dela mesma, isto é, discutir Modelagem ao fazer Modelagem. A metodologia adotada para o trabalho na disciplina envolveu práticas em sala de aula com tarefas de Modelagem Matemática e aula expositiva-dialogada, buscando interação com os alunos utilizando-se do diálogo e da problematização.

Optamos, primeiramente por abordar tarefas de Modelagem⁶ com características mais “fechadas” que se aproximam do que Barbosa (2004) denomina como caso 1, no qual os papéis de professor e de alunos são divididos da seguinte forma:

Quadro 1 - Caso 1 apresentado por Barbosa (2004)

	Caso 1
Formulação do problema	Professor
Simplificação	Professor
Coleta de dados	Professor
Solução	Professor/aluno

Fonte: adaptado de Barbosa (2004, p. 77).

A tarefa proposta aos alunos, dispostos em grupos de três ou quatro alunos, era composta por tabelas que apresentavam os valores do salário-mínimo nominal e salário-mínimo necessário para os anos de 2015 a 2019 retiradas do site do Dieese⁷, consultado no dia 03 de setembro de 2019, junto da seguinte interrogação: *O que está acontecendo com o salário-mínimo?*

Nesse tipo de tarefa, é possível ter mais controle da aula e das ações que são desenvolvidas pelos estudantes. Por isso, não há uma mudança brusca das aulas usuais de Matemática, mas existem claras diferenças. Destacamos que as tarefas do caso 1 se diferenciam do ensino tradicional⁸, já que apesar de dizermos que esse tipo de tarefa tem características mais “fechadas”, as estratégias e investigações dos alunos foram variadas e permitiram a utilização de diversos conteúdos e a análise de diversas situações, que pudemos constatar durante a realização da atividade e, principalmente, durante a socialização dos resultados.

Os grupos, em geral, calcularam a média anual para o salário-mínimo necessário para poder compará-lo com o salário-mínimo nominal, já que este último só é reajustado uma vez ao ano, enquanto o salário-mínimo necessário é calculado mês a mês. Realizando as comparações, os alunos afirmaram que a diferença entre os salários aumentou ano a ano, com exceção dos anos de 2017 e 2018 e, assim, não conseguiram encontrar uma regularidade.

No entanto, emergiram outras estratégias que ocorreram apenas em um grupo. Como por exemplo, plotagem de pontos e a aproximação por funções exponenciais. Com essa estratégia, os alunos concluíram que os salários-mínimos nominais e o salário necessário nunca se igualarão, portanto, sem intercessão em suas curvas, com a tendência dos dados analisados. Os alunos também realizaram a comparação entre os aumentos do salário-mínimo nominal conforme o governo vigente, calcularam a porcentagem do aumento do salário-mínimo nominal e identificaram que o salário-mínimo nominal representa aproximadamente

⁶ Utilizaremos a palavra Modelagem como sinônimo de Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática.

⁷ <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo.html>.

⁸ Entende-se por ensino tradicional uma abordagem por meio de definições, exemplos e exercícios de fixação, respectivamente. O papel do professor é de transmissor de conteúdos e o aluno é passivo no processo de ensino e aprendizagem.

25% do salário-mínimo necessário. Uma outra estratégia identificada foi a suposição de que se o salário-mínimo nominal crescesse linearmente, então, este mesmo, em 2055, não atingiria o salário-mínimo necessário para o ano de 2014.

Durante esse momento da disciplina, destacamos nossas intervenções enquanto professores (regente e estagiária), em que, inicialmente, realizamos questionamentos, objetivando compreender se os alunos haviam entendido a tarefa. Posteriormente, conversamos com os grupos para identificar as estratégias que os alunos estavam utilizando para resolver a tarefa e sanar dúvidas. No momento da socialização dos resultados, complementamos as discussões de temas extra matemáticos que surgiram com o desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática e do papel que esta pode vir a ter, ajudando os alunos a entenderem como a Matemática vem sendo utilizada na nossa sociedade. Nessa perspectiva,

durante a fase de discussão, cabe ao professor estimular a comunicação entre os alunos. Ao organizar a fase de discussão coletiva, o professor deve conhecer bem os trabalhos de todos os grupos de alunos de modo a valorizar tanto as descobertas mais interessantes como as mais modestas (Almeida; DIAS, 2004, p. 6).

Não podemos esquecer do forte instrumento de crítica que a Modelagem Matemática pode vir a ser, permitindo desmitificar a *Ideologia da certeza* (Borba; Skovsmose, 1997). Vivemos em uma sociedade que valoriza muito a Matemática e todo resultado que decorre dela é tido como inquestionável. Porém, a Modelagem Matemática pode desafiar essa crença, já que, desenvolvendo atividades como estas, que solicitam a tomada de decisões, ocorre a aceitação ou não de hipóteses, e, assim, descartam-se variáveis para utilizar-se da Matemática para gerar resultados. Isso não implica que essas decisões e hipóteses sejam adequadas, ou seja, qualquer um que tenha certo conhecimento matemático pode favorecer um viés ideológico, manipulando resultados através de eliminação de variáveis e aceitação de hipóteses.

Além disso, a Modelagem pode trazer sentido para o ensino da Matemática, mostrando que ela não é apenas uma disciplina isolada e desvinculada do cotidiano, mas sim um instrumento muito utilizado na sociedade para sustentar ideologias, resultados e concepções. A Modelagem também pode trazer aos alunos e professores uma ideia do todo para a Matemática, mostrando conexões entre os conteúdos, opondo-se à forma linear para a apresentação destes, uma vez que, na Modelagem, os problemas determinarão os conteúdos a serem trabalhados e não o contrário. Como afirmam Klüber e Burak (2007, p. 3): “no trabalho com a Modelagem faz-se um caminho inverso do usual, neste os conteúdos determinam os problemas, na Modelagem os problemas determinam os conteúdos a serem usados para resolver as questões”. Os autores ainda destacam:

O desenvolvimento dos conteúdos matemáticos não segue a rigidez do livro didático e muito menos o conteúdo que o professor define trabalhar. Os conceitos surgem na medida em que se faz necessária à sua explicitação, o seu auxílio para a resolução das situações-problema (Klüber; Burak, 2007, p. 5).

Após as discussões sobre as estratégias e resultados, o professor regente questionou o que os alunos “acharam” da tarefa. Eles afirmaram terem gostado da proposta, pois seu

tema era pertinente, porém tiveram certo estranhamento, principalmente em relação à pergunta, a qual uma aluna afirmou ser vaga. Tal comentário pode ter relação com o fato de que a interrogação era estruturalmente aberta, ou seja, abria margem para diferentes abordagens e estratégias, perguntas que estes alunos provavelmente não estão habituados a resolver.

Quando questionados se desenvolveriam essa tarefa em sala de aula, os alunos apontaram que encontrariam barreiras nas escolas, uma vez que há resistência por parte dos colegas professores e da comunidade escolar, os quais acreditam, muitas vezes, que os professores que desenvolvem tarefas de Modelagem não estão cumprindo o currículo. Porém, como afirma Burak (1994),

de 1ª a 6ª série a Modelagem, através da maioria dos temas até então trabalhados, contempla, de forma muito satisfatória, os conteúdos previstos. Nas últimas séries do ensino fundamental, alguns conteúdos como, por exemplo, polinômios, operações com polinômios, números inteiros relativos, inequações do primeiro grau, podem não ser contemplados, dependendo do tema trabalhado. Uma forma encontrada para sanar essa dificuldade foi trabalhar parte da carga-horária da disciplina de Matemática com o tema sugerido pelos alunos e o professor usar o tempo restante para tratar dos conteúdos não contemplados no tema desenvolvido. Com a realização de várias experiências, o professor vai encontrando situações em que esses conteúdos possam ser tratados (Burak, 1994, p. 53).

Ademais, a Modelagem pode abrir a oportunidade de um mesmo conteúdo repetir-se várias vezes no transcorrer das diversas atividades e em momentos distintos, o que permite a compreensão das ideias fundamentais, podendo contribuir, de maneira significativa, para a percepção e compreensão da importância da Matemática no cotidiano da vida de cada indivíduo.

Além da crença de que o professor que desenvolve Modelagem não cumpre o currículo, outras dificuldades se apresentam, como por exemplo uma certa desconfiança dos alunos com as atividades de Modelagem. Klüber e Burak (2008) argumentam que:

[...] depoimentos revelaram mais uma vez que os alunos estão condicionados à atual estrutura educacional, o que é algo 'natural' depois de tantos anos de vida em âmbito escolar, exemplos dessa situação são estes: “[...] Pensei que era enrotação”, com relação ao método uma aluna disse: “honestamente ele deveria ser melhor planejado, já com algo determinado [...] tenho certeza que grande parte achou que isso era matar aula.” (SIC). A partir disso, fica clara a visão imediatista dos alunos, pois quando se discutia quais eram seus interesses de pesquisa e eles eram orientados para a pesquisa exploratória, entenderam que isso seria “matar” aula, quando na verdade a principal ideia era, a partir dos seus interesses, incentivá-los à autonomia (Klüber; Burak, 2008, p. 26).

Assim, de modo a familiarizar os alunos com as atividades de Modelagem, no decorrer das aulas, iniciamos o trabalho com tarefas que se enquadram no caso 1 (Barbosa, 2004) e, em seguida, propomos atividades com características mais “abertas” que se aproximam do que Barbosa (2004) denomina caso 2 e 3, nos quais os papéis do professor e dos alunos são divididos da seguinte forma:

Quadro 2 - Papéis do professor e dos alunos nos casos 2 e 3 propostos por Barbosa

	Caso 2	Caso 3
Formulação do problema	Professor	Professor/aluno
Simplificação	Professor/aluno	Professor/aluno
Coleta de dados	Professor/aluno	Professor/aluno
Solução	Professor/aluno	Professor aluno

Fonte: adaptado de Barbosa, 2004, p. 77.

Ressaltamos a flexibilidade das tarefas de Modelagem Matemática que abrangem atividades com diferentes durações e trazem experiências e papéis diversos aos alunos e professores, dinamizando as aulas.

Inspirados no caso 2, proposto por Barbosa (2004), apresentamos aos estudantes, dispostos em grupos de três ou quatro alunos, a seguinte interrogação: *Previdência privada compensa? Vale a pena?* Inicialmente, o professor regente fez uma explanação sobre o tema previdência privada, defendendo que este tema é muito importante para ser discutido, já que, quando foi proposta a tarefa, estava sendo votada uma reforma para a previdência social, e os bancos estavam investindo fortemente em propagandas para que as pessoas invistam em uma previdência privada, alegando que esta compensa mais que a previdência social.

Novamente, destacamos as nossas intervenções enquanto professores, regente e estagiária, em que inicialmente, realizamos questionamentos, buscando identificar se os alunos haviam entendido a tarefa e, posteriormente, conversamos com os grupos para identificar as estratégias que os alunos estavam utilizando para resolver a tarefa e sanar dúvidas.

Inicialmente, os grupos usaram seus celulares e computadores para fazerem buscas na internet sobre o tema, evidenciando o uso das tecnologias para a coleta de informações como identificado na pesquisa de Pereira *et al.* (2017), pois alegavam saber pouco sobre a tema da previdência privada. Entretanto, alguns alunos já afirmavam que a previdência privada não compensava, mas sem ter uma justificativa plausível para isso. Os alunos procuravam encontrar em sites alguma análise sobre a previdência privada que os ajudasse a responder a interrogação proposta, mas não encontraram. Desse modo, começaram a fazer buscas a respeito do tema e encontraram simuladores em sites de alguns bancos e começaram a realizar testes.

Em geral, realizando essas simulações, perceberam que investindo um valor que conseguiriam poupar, considerando o salário que o contribuinte ganha atualmente, o retorno seria muito pequeno, sendo um pouco menor ou maior do que o valor que investiram.

Os grupos realizaram comparações entre as previdências em diversos bancos por meio de simuladores sempre considerando valores fixos para a idade da pessoa, anos de contribuição, idade para se aposentar e valor investido ao mês. Também realizaram simulações para o tesouro direto e pré-fixado⁹, investimento em imóveis, previdência social do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), poupança e robôs de investimento.

Um dos grupos aproveitou os dados sobre o salário-mínimo necessário, da tarefa de Modelagem desenvolvida anteriormente por eles, e calcularam que o salário-mínimo

⁹ O Tesouro Direto é um programa de investimentos oferecido pelo Governo Federal em parceria com a Bm&fBovespa. Com ele, o investidor pessoa física pode adquirir títulos da dívida federal, com risco mínimo e rendimento superior à poupança. Disponível em: <<https://www.btgpactualdigital.com/blog/investimentos/tudo-sobre-tesouro-direto>>. Acesso em: 13 ago. 2020.

necessário seria de aproximadamente R\$ 50.000 no ano de 2054. Assim, utilizaram os simuladores de diversos bancos para calcular quanto deveriam investir mensalmente para receber R\$ 50.000 por mês daqui a 35 anos na previdência privada e concluíram que o menor investimento seria de um pouco mais de R\$ 7.500 por mês, algo considerado por eles, muito difícil de economizar mensalmente, ou seja, algo intangível à realidade social destes estudantes.

Vários grupos também comentaram que, na previdência privada, há diferença quando se calcula a aposentadoria vitalícia para homens e mulheres, os homens ganham mais, pois, segundo os grupos, estes têm uma expectativa de vida menor que a da mulher. Os grupos, sem exceção, concluíram que a previdência privada não compensa e apresentaram alternativas¹⁰.

A tarefa que propusemos em seguida aos alunos (no período de regência da estagiária), julgamos estar entre os casos 2 e 3 apresentados por Barbosa (2004) uma vez que ela não se enquadra nas descrições dos casos, mas possui características de cada um deles. Ela foi adaptada de um produto educacional elaborado por Setti (2017), durante seu Mestrado Profissional. A tarefa era composta por um trecho do Livro *O homem que calculava*, de Malba Tahan (pseudônimo utilizado por Júlio César de Melo e Sousa), que relata como o personagem Beremíz conseguia descobrir a quantidade de galhos e folhas de uma árvore, ressaltando a habilidade dele para estimar, e, junto do texto, havia alguns questionamentos para a discussão com os alunos (ver Anexo A). Ressaltamos que os alunos trabalharam desde o início da atividade em grupos de três ou quatro integrantes. A atividade teve duração de 8 horas/aula.

Realizamos a leitura coletiva do texto e, em seguida, discutimos os questionamentos. Esses questionamentos possibilitaram aos alunos refletirem sobre como o personagem Beremíz estimava a quantidade de folhas de uma árvore a partir de uma comparação de como é estimada a quantidade de pessoas em um show ou manifestação, algo que já no início da atividade foi apresentado como conhecido pelos alunos, ou seja, segundo os alunos, para estimar a quantidade de pessoas presentes em um show, por exemplo, é calculada a área do local do evento e multiplicada pelo número de pessoas por m^2 .

Posteriormente, questionamos os alunos, como sugerido por Setti (2017), se, em qualquer situação, a quantidade de pessoas por metro quadrado é a mesma, como por exemplo, em um ônibus, em uma festa, na sala de aula. Os alunos disseram que isso depende da situação. Assim, passamos a incentivá-los para que determinassem, para diversas situações, quantas pessoas cabem em $1m^2$, e ofertamos a eles réguas de 1m e fita crepe caso eles quisessem representar $1m^2$.

Um grupo tomou iniciativa e representou $1m^2$ no piso da sala e alguns alunos foram até lá e incentivaram os demais colegas para entrar no $1m^2$ para ver a sua capacidade máxima. Couberam os 11 alunos presentes. Após essa situação, os alunos retornaram aos seus lugares e os provocamos a pensar em que situação essas 11 pessoas cabem em $1m^2$ e, ao pensar em outras situações, estimar o número de pessoas que cabem em $1m^2$. Os alunos estimaram para situações como em uma igreja, no elevador, no teatro, aula de ioga, shows e outros. Um grupo resolveu representar no piso da sala de aula $1m^2$, na forma retangular (2m x 0,5m), por afirmar que essa situação se assemelharia mais ao interior de um ônibus e estimou quantas pessoas caberiam.

¹⁰ Não discutiremos, pois este não é o foco do presente trabalho.

Na sequência, os grupos apresentaram as situações que elegeram e, então, propusemos aos alunos a pergunta principal da tarefa de Modelagem, a qual eles deveriam responder: *qual é o público? Quantas pessoas estiveram presentes em um evento do interesse do grupo?* Explicamos que o evento deveria ser definido no grupo, ou seja, cada grupo definiria conforme seus interesses um evento que gostaria de calcular o número de pessoas que estiveram presentes, podendo ser um *show* de um artista que eles gostam, um evento a nível municipal, estadual ou nacional, uma passeata ou manifestação e, assim, os grupos passaram a discutir a tarefa.

Após os grupos concluírem suas estimativas para o número de pessoas presentes no evento escolhido, procuraram por informações na internet para avaliar se suas estimativas estavam próximas das oficiais. Assim, quando os grupos finalizaram a atividade, socializaram os resultados.

O primeiro grupo a socializar decidiu considerar o Rock in Rio, edição de 2019, especificamente o *show* do *Imagine Dragons*¹¹, pois, no momento desse *show*, segundo o grupo, não teriam outras apresentações e, então, poderiam considerar que, no máximo, seriam 100.000 pessoas assistindo a esse *show*, já que, para cada dia do Rock in Rio, foram vendidos 100.000 ingressos.

A escolha do evento também foi realizada por imaginarem que haveria muitas informações sobre ele na internet, pois havia ocorrido recentemente, e pela importância do evento em nível nacional. Segundo o grupo, as imagens eram ruins por ser um evento realizado à noite e focavam, muitas vezes, o palco e não o público presente. Relataram que o cálculo da área do *show* foi realizado com o *Google Earth*¹², utilizando a planta do local e chegaram a uma área de 10.000m². Consideraram uma concentração média de 8 pessoas por m² e concluíram que o público estimado que compareceu ao evento foi de 80.000 pessoas.

Como havia outro grupo que também tinha estimado a quantidade de pessoas no Rock In Rio 2019, solicitamos que esse grupo socializasse a sua atividade. Este grupo escolheu o *show* do *Iron Maiden*¹³ que ocorreu no mesmo local do *show* do grupo anterior, porém em data diferente e, especialmente, porque uma das integrantes do grupo havia participado do evento. Segundo o grupo, esse *show* foi considerado o que teve mais público em relação aos outros, ou seja, se aproximando de 100.000 pessoas que era o número de ingressos vendidos. O grupo imprimiu a foto da planta do local e utilizou figuras geométricas para calcular a área do local. A partir da escala da foto, encontraram uma estimativa para a área onde ocorreu o *show*.

O grupo considerou uma área de 17.500m², pois, segundo a integrante do grupo que participou do *show*, o espaço de um outro palco também foi ocupado por pessoas que

¹¹Imagine Dragons é uma banda de pop rock formada em Las Vegas nos Estados Unidos, consistindo no vocalista Dan Reynolds, do guitarrista Wayne Sermon, do baixista Ben McKee e do baterista Daniel Platzman. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Imagine_Dragons>. Acesso em: 24 maio 2023.

¹²Google Earth é um programa de computador desenvolvido e distribuído pela Artcom estadunidense do Google cuja função é apresentar um modelito tridimensional do globo terrestre, construído a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas, imagens aéreas (fotografadas de aeronaves) e GIS 3D. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Earth>. Acesso em: 24 maio 2023.

¹³Iron Maiden é uma banda inglesa de heavy metal formada em Leyton, East London, em 1975 pelo baixista e compositor Steve Harris. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Iron_Maiden>. Acesso em: 24 maio 2023.

estavam assistindo ao show escolhido. Consideraram a área pelas fotos e vídeos (tanto da internet como as que a aluna tirou) e pela experiência da aluna que participou do show que havia, em média, 5 pessoas por m^2 e obtiveram um público total aproximado de 87.500 pessoas. O grupo também relatou que havia utilizado o *Google Earth* para calcular a área do local, entretanto considerou que a área estimada não estava próxima da real e, então, resolveu utilizar a foto da planta do local.

Destacamos que o fato de dois grupos terem escolhido o mesmo local do evento permitiu fazer comparações entre os grupos e suas estratégias para o cálculo da área do local. Ficou evidenciado que a experiência de uma aluna que havia participado do evento fez diferença na atividade, pois facilitou a estimativa dos dados e as hipóteses tomadas pelo grupo.

O terceiro grupo a expor sua atividade foi o que escolheu, como evento, o Réveillon na virada 2018/2019 na Orla de Balneário Camboriú, Santa Catarina. O grupo relatou que, segundo informações retiradas de sites da internet, o público que havia comparecido a esse evento passou de 1.000.000 de pessoas. Para calcular a área da orla, o grupo, assim como os demais, utilizou o *Google Earth* e estimou que haveria quatro ou cinco pessoas por m^2 e, então, notaram que obteriam um valor mais próximo do divulgado que era mais de 1.000.000 de pessoas se considerassem cinco pessoas por m^2 . Contudo, ao serem questionados durante as aulas anteriores sobre as diferentes concentrações de pessoas no evento, estes dividiram a orla em duas faixas, onde havia água e onde havia calçada e areia e novamente com o auxílio do *Google Earth* mediram a área correspondente a cada uma das faixas e consideraram duas e cinco pessoas por m^2 , respectivamente, para a faixa onde tinha água e onde tinha areia e calçada e assim também se aproximaram das estimativas divulgadas na internet.

O quarto e último grupo a socializar a atividade escolheu um evento realizado em Cascavel. De início, o grupo escolheu a Feira do Comércio de Cascavel (FECOM) e a Feirauto, a Feira de automóveis da cidade de Cascavel, após avaliar que seria muito difícil estimar o número de pessoas presentes, pois os eventos ocorrem por mais de um dia, substituíram por um jogo de futebol que ocorreu no Estádio Olímpico Regional Arnaldo Busatto, da cidade de Cascavel, no qual competiram os times de Cascavel e de Toledo. O grupo calculou, com base em fotos e vídeos, a capacidade máxima das, denominadas pelo grupo, “seções” do estádio e, então, passaram a calcular quantas “seções” inteiras estavam ocupadas, fazendo compensações entre as áreas ocupadas. Para determinar quantas pessoas couberam nas arquibancadas, usaram como base as grades que separam as arquibancadas do campo de futebol e determinaram que, a cada grade, quatro pessoas estavam presentes. O grupo relatou que realizou a contagem do número de arquibancadas pelas fotos e vídeos. Também realizou a estimativa de quantas pessoas estavam no camarote e chegaram à estimativa de que o público total que assistiu ao jogo foi de 4030 pessoas. Comparando com a estimativa encontrada na internet, tiveram uma diferença, por eles calculado de 1,05%, ou seja, muito pequena.

Após todos os grupos socializarem a atividade, construímos (professora estagiária e alunos) um quadro explicitando os momentos da atividade de Modelagem, dividindo-a em início, desenvolvimento e finalização, por meio das perguntas: o que disparou a tarefa? Como se deu seu desenvolvimento? Como foi encaminhada a finalização da atividade? Segue o quadro construído.

Quadro 3 - Quadro sobre os momentos da atividade de Modelagem

Início (o que disparou a tarefa?)	Desenvolvimento (como se deu seu desenvolvimento?)	Finalização (como foi encaminhada a finalização da atividade?)
História Malba Tahan	Coleta de dados	Cada grupo apresentou sua atividade
Questionamentos	Levantamento de hipóteses	Comparação entre os grupos
	Fixação de variáveis	Validação dos resultados
	Socialização	
	Classificação dos dados	
	Consenso entre os temas	
	Escolha do evento	
	Escolha de estratégias	

Fonte: acervo dos autores.

Após a construção do quadro, questionamos aos alunos se eles haviam “gostado”, em alguma medida, do tema e da tarefa. Os alunos que se manifestaram afirmaram terem gostado, principalmente porque puderam escolher um evento que interessasse ao grupo. Porém, um dos grupos relatou dificuldades em relação a obterem poucas informações na internet e fotos ruins. Disseram que tiveram dificuldades em razão do evento escolhido e que se fizessem a atividade novamente escolheriam outro evento. Também questionamos aos alunos se a tarefa se classificaria como um dos casos apresentados por Barbosa (2004), os quais eles já conheciam (caso 1 e 2) uma aluna disse que a tarefa estava próxima do caso 2. Então, perguntamos qual aspecto dela não se encaixava no caso 2 e a aluna afirmou ser a escolha do evento. Então, confirmamos que sim e explicamos que essa tarefa não se classificaria exatamente como caso 2 ou 3, mas sim entre eles, como explicitado anteriormente.

Por fim, a última tarefa de Modelagem desenvolvida com os alunos foi inspirada no caso 3, proposto por Barbosa (2004). Os alunos, dispostos em grupos de três ou quatro integrantes, escolheram temas de seus interesses para desenvolverem uma atividade de Modelagem Matemática. Os grupos optaram pelos seguintes temas: *Fake News* e sarampo, acessibilidade das rampas da Universidade, Taxa de Natalidade e preço de celulares.

Destacamos que a ação dos professores foi orientar os alunos a escolherem um tema de interesse e, posteriormente, definirem um problema a ser resolvido. Assim, passamos a conversar com os grupos para identificar as estratégias que os alunos estavam utilizando para resolver os problemas e sanar dúvidas. Ao final, os grupos socializaram as atividades realizadas.

Ressaltamos que os alunos, em nenhuma das tarefas (tanto as propostas pelo professor regente quanto pela estagiária), tentaram chegar a modelos matemáticos e não utilizaram, ao menos explicitamente, a Matemática ensinada no Ensino Superior, o que pode indicar que a Matemática ao nível da graduação não possui enfoque em problemas ou situações que não sejam internas à Matemática. Portanto, são mais alinhadas ao paradigma do exercício (Skovsmose, 2000), que também não enfatizam aplicações.

No decorrer das aulas, desenvolvemos as tarefas em grupos, a turma mostrou-se, de modo geral, muito motivada, sempre realizando o proposto pelos professores (regente e estagiária) e trabalhando nos grupos de forma colaborativa. Apesar de certo estranhamento com a estrutura aberta dos questionamentos presentes nas tarefas de Modelagem, os alunos manifestavam gostar dos temas, julgando-os pertinentes e explicitando gostar da liberdade

para escolher o evento na atividade proposta que interrogava: *qual é o público?* São relatos como esses que nos motivam a continuar produzindo pesquisas, atuando no Ensino Superior ou na Escola Básica para que possa haver avanços em relação a solucionar problemas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Relatada a nossa experiência vivida no Estágio de Docência, na sequência tecemos algumas reflexões.

5 Reflexões sobre a experiência vivida

Durante o estágio relatado neste texto, foi possível vivenciar uma experiência de ensino, atuando como professor, sem ter tido muitas possibilidades de vivenciar na condição de aluno, no caso da estagiária, uma estratégia metodológica diferenciada em relação ao ensino tradicional ou usual, o qual fez parte, em grande medida, da trajetória escolar como aluna.

Desenvolvendo atividades de Modelagem Matemática com os futuros professores, mesmo não sendo essa a primeira experiência, foi possível refletir, ao final de cada aula, que poderíamos ter agido diferente, que poderíamos ter feito outros questionamentos aos alunos. Enfim, em uma próxima oportunidade, certamente algumas ações serão diferentes. Isso evidencia que a prática pedagógica está em constante aperfeiçoamento e, para isso, faz-se necessária a reflexão.

Ficou nítido, também, o estranhamento, pelos alunos/futuros professores, sobre as tarefas e atividades de Modelagem, algo que a estagiária, enquanto aluna de graduação, também já vivenciou. Com a proximidade deste tipo de tarefa, principalmente com apoio e orientação de professores que já as desenvolvem, as dificuldades e a estranheza vão diminuindo e dando lugar à segurança, então a Modelagem pode se tornar uma prática mais frequente.

Ressaltamos que o desenvolvimento das tarefas de Modelagem pelos alunos/futuros professores pode evidenciar que a Matemática no Ensino Superior é ensinada de forma desvinculada da realidade, uma vez que eles não buscaram a construção de modelos matemáticos para representar as situações da realidade presentes nas tarefas de Modelagem. Entretanto, a Modelagem possibilitou trabalhar junto aos alunos algumas aplicações da Matemática no cotidiano e desenvolver uma atitude mais crítica em relação ao trabalho com os conteúdos matemáticos.

Compreendemos, a partir da experiência vivida, que trabalhar na perspectiva da Modelagem Matemática exige muito esforço e dedicação, como qualquer tarefa que coloque o estudante na condição de aprendiz relativamente autônomo, devido ao fato de o papel atribuído ao professor e aos alunos ser diferente do que é atribuído em aulas na perspectiva do ensino tradicional, com a qual estamos mais familiarizados por conta de nossa própria formação. Porém, essa mudança é satisfatória, uma vez que a Modelagem apresenta aplicações da Matemática, trazendo-a mais próxima do cotidiano do aluno, podendo motivá-los a aprendê-la. Por isso, acreditamos que a Modelagem poderá trazer resultados satisfatórios em relação à aprendizagem dos alunos, e isso que nos faz querer continuar a desenvolver essas atividades.

As experiências vividas no estágio auxiliaram a professora estagiária a desenvolver mais segurança e conhecimento a respeito do trabalho com a Modelagem em sala de aula. Foi possível escolher uma tarefa que julgasse pertinente aos alunos, planejar todas as etapas do desenvolvimento, receber orientações do professor regente que tinha ampla experiência em

Modelagem, pôr em prática o que havia sido planejado e, por fim, avaliar e refletir sobre a prática. Esse movimento reflexivo é, sem dúvida, muito importante para o desenvolvimento profissional, pois permite ao professor autoavaliar-se, pensar nos acertos e erros, avaliar a Modelagem Matemática como metodologia e refletir sobre a reação dos futuros professores ao realizarem atividades de Modelagem.

No estágio também vivenciamos diferentes aspectos da profissão docente como o planejamento de aulas, a interação com os alunos e, desse modo, reconsideramos nossas concepções a respeito da figura do professor em sala de aula, conhecemos as atribuições como professor no futuro campo de trabalho e desenvolvemos conhecimentos a respeito da profissão docente.

Além disso, refletimos a respeito do planejamento de aulas, constatando a necessidade de se preocupar não apenas com o conteúdo matemático, mas também com a abordagem metodológica por meio da qual este será ministrado, estratégias para a condução de atividades e antever algumas dificuldades com as quais poderíamos nos deparar na ação docente.

Compreendemos, desse modo, que fazer um planejamento de aula consistente não é garantia de que a aula alcançará os objetivos que almejamos, pois a prática docente é algo que deve ser aprimorada com o tempo, levando em conta acertos e erros, buscando sempre aperfeiçoar o que for possível. Além disso, assumimos a aula como um acontecer, como um evento, portanto, sempre aberto, perseguindo o caminho dado pelo diálogo.

Por fim, o estágio nos proporcionou confrontarmos a prática escolar com os aspectos teóricos estudados na Licenciatura e na Pós-Graduação. Constatamos, ainda, a necessidade de aprofundar o estudo de conceitos e ideias matemáticas a serem trabalhados tanto na Educação Básica como no Ensino Superior.

As práticas com Modelagem encorajam-nos a buscar e implementar estratégias diferenciadas de ensino em práticas pedagógicas futuras. Ademais, conscientizamos-nos da necessidade de aprendizagem ao longo de toda a trajetória profissional, ou seja, de estar em um contínuo processo de aprendizagem profissional, de refletir a respeito das experiências de docência vivenciadas, autoavaliar-se e desenvolver uma escrita crítica e reflexiva das práticas.

Esperamos que as tarefas propostas aos alunos tenham despertado neles o interesse pela Modelagem e que estes tenham, ao menos, a vontade de desenvolver tarefas como essas com seus alunos. Nesse sentido, assumimos que nós, professores, podemos ensinar Matemática por meio da Modelagem Matemática, tendo situações temáticas como ponto de partida, visando à aprendizagem em relação aos conteúdos matemáticos e à constante crítica aos modos como eles são utilizados em nossa sociedade, excluindo o mero incentivo à memorização de métodos e algoritmos tão presentes atualmente no ensino de Matemática.

Ressaltamos a importância do desenvolvimento de tarefas de Modelagem Matemática na formação inicial de professores, para que os alunos/futuros professores possam analisar e discutir os aspectos aplicados e teóricos relativos à Modelagem Matemática, pois, assim, poderão desenvolver-se como alunos e ver seus professores sendo mediadores nesse tipo de atividade.

Nós, seres humanos, somos influenciados por nossas vivências, destacadamente, junto as outras pessoas. Assim, faz-se necessário desenvolver com futuros professores e, até mesmo, com os que já trabalham, atividades baseadas nas tendências em Educação Matemática, para que possamos acreditar e ver que podemos fazer diferente, superando dificuldades e ganhando confiança no trabalho com tais metodologias.

Ponte (2003) afirma, reportando-se à Investigação Matemática que esta não é a solução para todos os problemas da educação, assim acreditamos que também é para quaisquer outras metodologias. Não podemos acreditar que uma delas irá resolver todos os problemas do ensino e aprendizagem, mas que podemos utilizar todas, cada qual com suas vantagens e limitações para promover a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Referências

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle. DIAS, Michele Regiane. Formação de Professores e Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., Recife – PE, **Anais [...]**. Recife, 2004.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática: o que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPED, 2001c. p. 1 - 30. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2020.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 127 p., 2005.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. The ideology of certainty in mathematics education. **For the learning for mathematics**, Kingston, v. 17, n. 3, p. 17-23, nov. 1997.
- BURAK, Dionísio. Critérios norteadores para a adoção da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Secundário. **Zetetiké**. Ano 2-nº 2, p. 47-60, 1994.
- BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. 460 p. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- CALDEIRA, Ademir Donizeti. A modelagem matemática e suas relações com o currículo. In: IV Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática – CNMEM. **Anais...** Feira de Santana: UEFS – 1CD-ROM, 2005.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Os Estágios nos Cursos de Licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 140 p.
- CASTRO, Juliana Facanali. **Um estudo sobre a própria prática em um contexto de aulas investigativas de Matemática**. 2004. 197 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.
- CORTE, Anelise Copetti Dalla; LEMKE, Cibele Krause. O estágio supervisionado e sua importância para a formação docente frente aos novos desafios de ensinar. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 12., 2015, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015. p. 31001 - 31010. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22340_11115.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.

FELDKERCHER, Nadiane. O estágio curricular supervisionado como componente teórico e prático em cursos de formação inicial de professores. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 115, p. 110-116, 2010.

GAERTNER, Rosinete; OECHSLER, Vanessa. Prática de ensino e estágio supervisionado na formação do professor de matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 4.6, p. 67-77, 2009.

KLÜBER, Tiago Emanuel; BURAK, Dionísio. Depoimentos de estudantes sobre a Matemática e a Modelagem Matemática: aspectos epistemológicos evidenciados em âmbito escolar. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v. 3.2, p.16-29, UFSC: 2008.

KLÜBER, Tiago Emanuel; BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática: pontos que justificam a sua utilização no ensino. In: ENEM-Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UNIBH, 2007, p. 1-15.

LOUREIRO, Daniel Zampieri; TAMBARUSSI, Carla Melli; KLÜBER, Tiago Emanuel. Estágio Docente: Sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 20, n. 46, p. 63-71, 16 set. 2015.

PASSERINI, Gislaine Alexandre. **O estágio supervisionado na formação inicial do professor de Matemática na ótica de estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UEL**. 2007. 122 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

PEREIRA, Rudolph dos Santos Gomes; SEKI, Jeferson Takeo Padoan; PALHARINI, Bárbara Nivalda; COELHO NETO, João; SILVA, Ariel Cardoso da; DAMIN, Willian; MARTINS, Bianca de Oliveira. Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais Educacionais: possibilidades e aproximações por meio de uma revisão sistemática de literatura. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 80-94, 5 jul. 2017. Cruzeiro do Sul Educacional. <http://dx.doi.org/10.26843/rencima.v8i2.1214>. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1214>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

PONTE, João Pedro Mendes da. Investigar, ensinar e aprender. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. **Actas do ProfMat 2003**, p. 25-39. Lisboa: APM. CD-ROM.

QUADROS, Vera Cristina de; KOCHHANN, Maria Elizabete Rambo. Contribuições do Estágio Curricular Supervisionado da Licenciatura em Matemática no processo de construção dos saberes docentes dos estagiários. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 106-122, 28 jun. 2018. Cruzeiro do Sul Educacional. <http://dx.doi.org/10.26843/rencima.v9i3.1333>. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1333>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

SBEM – SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (2003). **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em Matemática**: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Disponível em: <https://www.academia.edu/4256113/SUBS%C3%8DDIOS_PARA_A_DISCUSS%C3%83O_DE_PROPOSTAS_PARA_OS_CURSOS_DE_LICENCIATURA>. Acesso em: 15 jun. 2020

SCHERER, Suely. **Uma estética possível para a educação bimodal**: aprendizagem e comunicação em ambientes presenciais e virtuais. 2005. 240 p. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Tradução: Jonei Cerqueira Barbosa.

SETTI, Elenice Josefa Kolancko. **Modelagem Matemática no Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio**: um trabalho interdisciplinar. 2017. 261 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

TEIXEIRA, Bruno Rodrigo; CYRINO, Márcia Cristina da Costa Trindade. O estágio supervisionado como oportunidade de desenvolvimento profissional para futuros professores de matemática. In: LOPES, Celi. Espasandin; TRALDI, Armando; FERREIRA, Ana Cristina (Orgs.). **O estágio na formação inicial do professor que ensina matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2015. 1. Ed. p. 81-112.

Anexo A – Tarefa de Modelagem “Qual é o público?”

O Homem que calculava – Malba Tahan

[...] Contente com os lucros que obteve, o meu bondoso patrão, acaba de conceder-me quatro meses de repouso e vou, agora, a Bagdá, pois tenho desejo de visitar alguns parentes e admirar as belas mesquitas e os suntuosos palácios da cidade famosa. E para não perder tempo, exercito-me durante a viagem, contando as árvores que ensombram esta região, as flores que a perfumam, os pássaros que voam no céu entre nuvens.

E, apontando para uma velha grande figueira que se erguia à pequena distância, prosseguiu:

- Aquela árvore, por exemplo, tem duzentas e oitenta e quatro ramos.

Sabendo-se que cada ramo tem, em média, trezentas e quarenta e sete folhas, é fácil concluir que aquela árvore tem um total de noventa e oito mil, quinhentas e quarenta e oito folhas! Estará certo, meu amigo?

- Que maravilha! – exclamei atônito. – É inacreditável possa um homem contar, em rápido volver d’olhos, todos os galhos de uma árvore e as flores de um jardim! Tal habilidade pode proporcionar, a qualquer pessoa, seguro meio de ganhar riquezas invejáveis!

- Como assim? – estranhou Beremiz. – Jamais me passou pela ideia que se pudesse ganhar dinheiro, contando aos milhões folhas de árvores e enxames de abelhas! Quem poderá interessar-se pelo total de ramos de uma árvore ou pelo número do passaredo que cruza o céu durante o dia?

- A vossa admirável habilidade – expliquei – pode ser empregada em vinte mil casos diferentes. Numa grande capital, como Constantinopla, ou mesmo Bagdá, sereis auxiliar precioso para o governo. Podereis calcular populações, exércitos e rebanhos. Fácil vos será avaliar os recursos do país, o valor das colheitas, os impostos, as mercadorias e todos os recursos do Estado. Asseguro-vos – pelas relações que mantenho, pois sou bagdáli – que não vos será difícil obter lugar de destaque junto ao glorioso califa Al Motacém (nosso amo e senhor). Podeis talvez exercer o cargo de vizir-tesoureiro ou desempenhar as funções de secretário da Fazenda muçulmana. [...] (O Homem que calculava – Malba Tahan, p. 7)

Vamos pensar um pouquinho!!!

- Como será que Beremíz, o homem que calculava, conseguia descobrir a quantidade de galhos e folhas de uma árvore? Será que ele utilizava algum artifício matemático? Alguma regra? Escreva o que vocês pensam sobre isso?
- Será que é o mesmo método utilizado pelos organizadores de shows para ter ideia do público presente? Escreva o que vocês pensam sobre isso?
- Como podemos estimar a quantidade de pessoas presentes em um show ou manifestação?

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) –Código de Financiamento 001.