NARRATIVAS DE EXPERIÊNCIA NA MODELAGEM MATEMÁTICA: Teorias e Aplicações Práticas

Quezia Rayssa Gonçalves Lima[1]

RESUMO

Neste relato, apresento minha primeira experiência como pesquisadora do programa de iniciação científica que se deu início no segundo semestre de 2022, sob a orientação da professora Dra. Jussara de Loiola Araújo, pesquisadora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais. A modelagem matemática enriquece o ensino ao conectar a matemática com situações reais, facilitando a compreensão e a aplicabilidade dos conceitos. No entanto, a sua implementação é desafiadora devido às dificuldades que os professores enfrentam, como a falta de recursos ou preparo específico. Para superar esses desafios, é crucial desenvolver estratégias e formas de apoio que ajudem os professores a integrar a modelagem matemática de maneira eficaz. Com isso, nossa pesquisa tem como objetivo compreender a experiência de professores de matemática brasileiros e colombianos que implementaram atividades de modelagem matemática. A pesquisa envolve três etapas principais: estudo dos referenciais teóricos, prática metodológica e análise dos resultados. Utilizaremos entrevistas narrativas para captar as experiências pessoais dos professores e contamos com a participação de nove docentes. Esta pesquisa faz parte de uma colaboração internacional com universidades colombianas, ampliando a perspectiva da pesquisa.
Palavras-chave: Modelagem na educação matemática. Dificuldades. Professores de matemática. Experiências. Entrevistas narrativas.

INTRODUÇÃO

Neste evento, tenho o propósito de relatar minha primeira experiência como pesquisadora no programa de iniciação científica que se deu início em 2022 e que ainda está em andamento. Antes de detalhar essa experiência, gostaria de apresentar brevemente minha trajetória até o início da pesquisa.

[1] Estudante do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG, patrocinado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (PROBIC/FAPEMIG).
E-mail: queziarayssa@gmail.com.

No oitavo ano do ensino fundamental, minha visão sobre a matemática foi iluminada e meu interesse pela docência foi despertado por uma professora que abordou o ensino de uma maneira inovadora. Sempre gostei de matemática e me destacava nas atividades em sala de aula em relação aos meus colegas. No entanto, foi com essa professora que todos começaram a entender e se interessar mais pela matemática. Ela ensinava por meio de experimentações e constantemente buscava conectar os conceitos com o nosso cotidiano.

Para ingressar na faculdade, participei de um cursinho preparatório que me ajudou a buscar uma vaga em uma universidade federal. Naquela época, comecei a sentir insegurança e incerteza sobre qual curso escolher. Alguns professores de matemática do ensino médio me incentivaram a optar pela Licenciatura em Matemática, enquanto outros sugeriam áreas de exatas, como Engenharia ou Arquitetura, onde a matemática é amplamente aplicada, mas não envolve diretamente a educação.

Apesar dessas orientações, meu coração se inclinava para uma profissão que me permitisse ajudar pessoas no presente e no futuro. A educação me parecia a melhor forma de fazer uma diferença significativa na vida das pessoas. Acredito que o papel do professor, como enfatizado por Paulo Freire (2002), vai além da mera transmissão de conhecimento; ele é essencial na formação crítica e na construção do pensamento dos alunos, promovendo uma educação que os capacite a questionar, refletir e transformar o mundo ao seu redor.

Assim, em 2020, durante a pandemia, iniciei o curso de Matemática na Universidade Federal de Minas Gerais. Em 2022, durante o primeiro semestre, realizei uma disciplina optativa da licenciatura de Tópicos-Modelagem Matemática, oferecida pela faculdade e ministrada pela Prof. Dra. Jussara de Loiola Araújo. Nessa disciplina, tive diversas experiências e adquiri conhecimento sobre a modelagem matemática, um campo recente da educação matemática. Até então, eu não conhecia a profundidade dessa área, acreditando que se tratava apenas de matemática sendo ensinada na escola. No entanto, a modelagem matemática me encantou profundamente.

Recebi um e-mail da professora informando sobre a disponibilidade de uma bolsa de iniciação científica, que seria no campo da educação matemática com o

tema “O que acontece com professores que realizam atividades de modelagem matemática: narrativa de experiência no Brasil e na Colômbia”. Para concorrer à bolsa, era necessário passar por um processo seletivo. Com um misto de ansiedade e medo, aceitei o desafio e participei da seleção. Para minha surpresa, fui uma das duas pessoas selecionadas para a bolsa, junto com uma amiga do curso.

No segundo semestre de 2022, iniciei minha atuação como pesquisadora no projeto de iniciação científica que apresento a seguir.

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa em andamento busca compreender a experiência de professores que se dedicam à prática da modelagem matemática, tanto no Brasil quanto na Colômbia[2]. Este estudo é particularmente relevante, pois está sendo realizado simultaneamente em dois países distintos, no Brasil e na Colômbia[3]. Para o desenvolvimento dessa pesquisa, minha orientadora realiza encontros regulares com pesquisadores colombianos para discutir o progresso e as descobertas, garantindo uma colaboração contínua e enriquecedora entre os dois países.

Nos três primeiros encontros realizamos estudos e discussões sobre o referencial teórico da pesquisa que se segue.

REFERENCIAL TEÓRICO

A modelagem matemática é uma tendência emergente no campo da educação matemática (Blum, 2007) que se baseia na utilização de situações do mundo real como ponto de partida para o ensino e a aprendizagem da matemática (Araújo, 2023). Essa abordagem oferece diversos pontos positivos. Em primeiro lugar, ela torna o ensino da matemática mais relevante e engajador para os alunos, ao conectar conceitos matemáticos com problemas e contextos que eles encontram

[2] Projeto de pesquisa “O que acontece com professores que realizam atividades de modelagem matemática: narrativas de experiências no Brasil e na Colômbia”, realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processo n.º 402620/2021-6).
[3] Coordenada pela Profa. Jussara de Loiola Araújo, na Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil), e pelo Prof. Gabriel Mancera, na Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colômbia).

no cotidiano. Além disso, a modelagem matemática promove uma compreensão mais profunda dos conceitos, estimula o pensamento crítico e desenvolve habilidades de resolução de problemas, essenciais tanto no ambiente acadêmico quanto na vida prática**.**

No entanto, a implementação de atividades de modelagem matemática nas salas de aula enfrenta desafios significativos (Blum, 2011). Um dos principais obstáculos é que essas atividades exigem que os professores possuam um conhecimento extenso além dos conteúdos matemáticos tradicionais (Ceolim; Caldeira, 2017). Isso inclui a capacidade de integrar e contextualizar a matemática em cenários do mundo real, o que pode ser desafiador sem uma formação ou uma experiência prévia específica. Os professores devem ser capazes de criar e orientar atividades que sejam tanto matematicamente rigorosas quanto acessíveis para os alunos, e isso requer habilidades para gerenciar discussões abertas e dinâmicas de sala de aula que muitas vezes fogem do modelo tradicional de ensino (Bassanezi, 2002).

Nesse contexto, procuramos analisar a experiência do professor com sua própria prática de modelagem e as conexões que ele estabelece entre essa experiência e sua atuação docente. Dessa forma, realizamos um estudo sobre o que iremos entender a respeito de “experiência”. Assim, adotamos a definição de que experiência, conforme proposta por Larrosa (2002), é o que se passa ao educador, o que lhe acontece e o que lhe toca; e não o que acontece externamente a ele.

Em qualquer prática pedagógica, o objetivo principal frequentemente reside na aprendizagem dos alunos. No entanto, há uma dimensão menos visível, mas igualmente significativa, que merece nossa atenção: a experiência interna do professor. Neste contexto, buscamos compreender não apenas o impacto externo de uma atividade educacional, mas o que realmente permanece dentro do professor, o que toca e transforma seu ser.

José Ángel Larrosa (2002), oferece uma perspectiva crucial para essa compreensão. Ele nos lembra que:

> A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. (Larrosa, 2002, P.21)

Essa citação ilumina a importância de explorar a transformação pessoal que o professor vivencia ao aplicar uma atividade em sala de aula. Isso pode ser visto quando um professor se prepara para implementar uma atividade, pois há um planejamento meticuloso e uma expectativa em relação aos resultados. No entanto, a verdadeira profundidade da experiência educativa vai além disso e reside na transformação subjetiva do sujeito (LAROSSA, 2002). Isso significa que o impacto de uma atividade não se resume ao desempenho dos alunos ou à eficácia do método utilizado, mas inclui também o efeito que isso tem sobre o próprio educador.

Portanto, ao refletir sobre a experiência do professor ao aplicar uma atividade, é fundamental considerar o que realmente fica com ele. O que tocou o professor não são apenas os resultados ou a execução técnica, mas a transformação pessoal que ocorre ao vivenciar a prática pedagógica. A atividade não só molda a aprendizagem dos alunos, mas também deixa uma marca na experiência subjetiva do educador.

Para aprofundarmos nossa compreensão sobre a experiência interna do professor ao aplicar uma atividade pedagógica, a utilização das narrativas emerge como uma ferramenta essencial. As narrativas, conforme descrito por Moura e Nacarato (2017), são mais do que simples relatos; elas são uma forma rica e poderosa de comunicação que nos permite contar histórias e expressar experiências humanas de maneira profunda e significativa.

No contexto educacional, as narrativas oferecem uma janela para a experiência subjetiva do professor. Ao contar suas histórias, os professores têm a oportunidade de compartilhar suas vivências pessoais e emocionais, revelando dimensões da experiência que vão além dos dados quantitativos e das observações externas. Moura e Nacarato destacam “uma narração consistente, em que uma experiência humana é expressa em forma de relato, sendo uma particular reconstrução da experiência” (p.16, 2017), proporcionando uma compreensão mais completa e empática das práticas educacionais.

Para explorar essas dimensões subjetivas, utilizamos como principal recurso metodológico as entrevistas narrativas. Este dispositivo de produção e análise de dados é focado em capturar e interpretar as experiências humanas através de relatos detalhados e reflexivos. As entrevistas narrativas não apenas coletam informações sobre o que aconteceu durante uma atividade, mas também revelam como o professor vivenciou e interpretou esses momentos.

Ao conduzir entrevistas com professores, buscamos compreender não apenas os aspectos externos da aplicação da atividade, mas também o que ficou com o educador e o que tocou sua própria essência. Através dessas entrevistas, podemos acessar a experiência vivida pelos professores, as suas emoções, as reflexões e o impacto pessoal que a prática teve sobre eles. Isso está em consonância com a perspectiva de Larrosa (2002), que enfatiza a importância da transformação subjetiva na experiência educativa.

Portanto, as entrevistas narrativas se configuram como uma metodologia crucial para a nossa pesquisa. Ao utilizar esse recurso, não estamos apenas coletando dados, mas também ouvindo e compreendendo as histórias que revelam o verdadeiro impacto da prática sobre o educador. Assim, podemos integrar a visão de Larrosa sobre a experiência educativa como um campo de subjetividade e transformação pessoal com a abordagem narrativa que busca captar e interpretar a vivência interna dos professores.

Após a revisão e estudo detalhado do referencial teórico, iniciamos a implementação da metodologia proposta para nossa pesquisa, dando sequência aos procedimentos planejados.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, conforme definida por Alda Judite (1999), no livro "O Método nas Ciências Naturais e Sociais", que busca compreender a complexidade dos fenômenos sociais e naturais por meio da análise interpretativa dos dados. A pesquisa qualitativa explora a profundidade das experiências e significados dos participantes, utilizando técnicas como entrevistas

e observações para captar nuances que não são evidentes em abordagens quantitativas.

A pesquisa teve início no segundo semestre de 2022, envolvendo 11 professores de matemática com conhecimento e visão crítica sobre modelagem matemática. Cada professor foi incentivado a realizar uma atividade de modelagem matemática, com liberdade para escolher o tema e a abordagem da prática. Após a realização da atividade, os professores foram convidados a compartilhar suas experiências por meio das entrevistas narrativas.

Para a coleta de dados, utilizamos a plataforma Teams para conduzir as entrevistas individuais e as coletivas. Todas as entrevistas foram gravadas e armazenadas em uma pasta compartilhada no Google Drive, acessível a todos os pesquisadores. As transcrições e as textualizações das entrevistas foram realizadas no Microsoft Word. Durante o processo de transcrição, identificamos que o Microsoft Word não realizava uma transcrição 100% precisa, o que exigiu uma revisão minuciosa para corrigir erros e assegurar a fidelidade dos dados. Esse processo de revisão, que ainda está em andamento, requer um tempo significativo para cada transcrição. Por exemplo, em uma entrevista que durou em média 1 hora, são necessárias 6 horas para revisá-la, pois gastamos em média 1 hora para revisar 10 minutos de entrevista.

A parte prática da metodologia da pesquisa foi executada em cinco etapas, fundamentadas nos estudos teóricos sobre entrevistas narrativas (MOURA; NACARATO, 2017) e experiências (LARROSA, 2002), conforme descrito abaixo:

1. **Primeira Entrevista Individual - Narrativas da Trajetória**: No primeiro semestre da pesquisa, iniciamos com a participação de 11 professores e buscamos entender a trajetória de cada professor, investigando como e quais influências os levaram ao estágio atual de suas vidas. Para isso, realizamos a primeira entrevista individual. A orientadora Jussara, iniciava as entrevistas com a seguinte frase: “[...] contar histórias ou produzir narrativas é um jeito que nós, seres humanos, temos para nos relacionar com os outros e conosco mesmo [...]. E nós queremos começar exatamente te convidando a contar a sua história” (Bolívar; Domingo; Fernández,

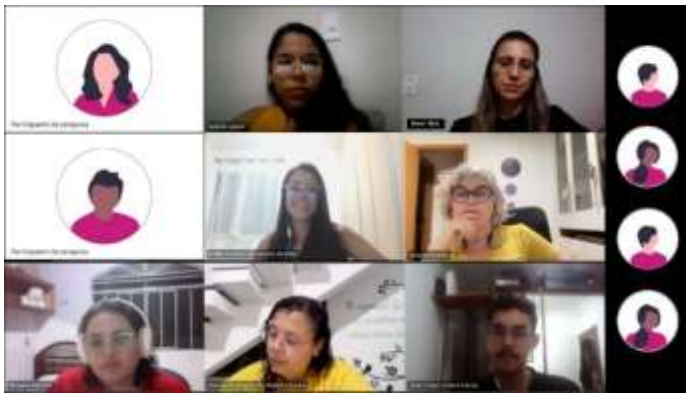
2001). Nesse momento, o professor entrevistado teve total liberdade de contar sua própria história.

Na primeira entrevista, o que mais me marcou foi a forma como os professores aproveitaram o momento para se abrir e expressar suas emoções e seus pensamentos de maneira autêntica. A sessão foi repleta de momentos intensos, com lágrimas, risos e descobertas significativas. Esse ambiente de vulnerabilidade permitiu uma compreensão profunda das experiências e sentimentos dos participantes, revelando a importância do espaço emocional.

2. Encontro com o Grupo Discussão-Reflexão: No final do semestre, promovemos um encontro para discussão e troca de experiências entre todos os participantes da pesquisa, incluindo professores e pesquisadores (figura 1). Nesse encontro, os participantes se apresentaram, discutiram ideias sobre temas para a prática de modelagem e compartilharam suas experiências e desafios.

Este encontro foi particularmente significativo, porque proporcionou aos professores a oportunidade de se conectar com colegas que compartilhavam experiências e pensamentos semelhantes, algo que não era comum em suas instituições de trabalho. A interação gerou discussões altamente relevantes e enriquecedoras. Como resultado, os professores decidiram criar um grupo no WhatsApp para continuar o diálogo e a troca de ideias, garantindo um suporte contínuo e colaborativo entre eles.

Figura 1: Primeiro encontro com o grupo Discussão Reflexão, realizada em 2023.



Fonte: Arquivo pessoal.

3. Entrevistas Individuais - Narrativas sobre a Experiência da Atividade Aplicada: Em 2023, com a participação reduzida a 9 professores (devido à saída de 2 participantes), realizamos entrevistas individuais nas quais os professores narraram suas experiências ao aplicar a atividade de modelagem em suas turmas (figura 2), incluindo desafios e resultados. Destacamos que um professor não conseguiu implementar a atividade devido a obstáculos encontrados e à insegurança. Mesmo assim, realizamos a entrevista com ele, pois acreditamos que também é relevante para a pesquisa.

Figura 2: Pratica realizada por professora participante da pesquisa**.**

Fonte: Arquivo pessoal.

4. Encontro com o Grupo Discussão-Reflexão: No final do segundo semestre de 2023, realizamos um novo encontro com todos os professores e pesquisadores. Cada professor teve a oportunidade de compartilhar brevemente suas experiências com a prática de modelagem, discutindo a escolha dos temas, a recepção pelos alunos, os desafios enfrentados e os feedbacks recebidos.

5. Entrevistas Individuais - Narrativas Após um Período da Realização da Prática: No primeiro semestre de 2024, finalizando essa série de entrevistas, realizamos entrevistas individuais com os professores, seis meses após a prática de modelagem. O objetivo foi avaliar o impacto da prática ao longo do tempo,

verificar se algo marcante havia ocorrido na trajetória dos professores e se a experiência foi considerada válida, além de explorar a possibilidade de repetir a prática.

Nesta fase, nosso objetivo foi explorar o impacto da prática de modelagem matemática nos professores, analisando suas experiências antes, durante e após a implementação. Observamos que um sentimento comum entre os participantes era a insegurança que precedeu a prática, o que foi tão intenso que levou um dos professores a não conseguir realizar a atividade.

Como pesquisadora de iniciação científica, minha função principal na pesquisa foi a administração, garantindo que cada etapa fosse concluída conforme o planejamento estabelecido. Isso envolveu a facilitação da comunicação entre os professores participantes e os pesquisadores, incluindo o agendamento de reuniões e entrevistas. Para assegurar o andamento eficiente da pesquisa, entrei em contato direto com cada professor, orientando-os sobre as tarefas a serem realizadas e monitorando o progresso de suas atividades.

Essas etapas metodológicas permitiram uma análise abrangente das experiências dos professores e das dinâmicas envolvidas na aplicação de modelagem matemática em suas práticas educativas. Estamos na fase final da parte metodológica, terminando o processo de revisão das transcrições, e começando o processo de análise.

CONCLUSÃO

Diante deste relato de experiência, acredito que participar dessa pesquisa se tornou fundamental para o meu desenvolvimento como futura professora de matemática. Através da interação com os professores e da compreensão de suas histórias e experiências, pude me conectar com a realidade de diversos docentes. Essa vivência não apenas me proporcionou uma visão mais rica e diversificada da prática da modelagem matemática, mas também tem me ajudado a construir uma compreensão mais ampla e crítica sobre os desafios e as oportunidades presentes no ensino da matemática.

E será um grande prazer participar pela primeira vez de um evento para compartilhar um pouco dessas experiências e ouvir meus pares.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. ; GEWANDSZNAJDER, Fernando. O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. Pioneira Thompson Learning, 2 ed, 1999.

ARAÚJO, Jussara de L. Modelling in Mathematics Education: different ways to practice and understand. Caminhos da Educação Matemática em Revista, v. 13, n. 1, p. 47-60, abr. 2023. ISSN 1983-7399.

BASSANEZI, Rodney C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BLUM, Werner. Can modelling be taught and learnt? Some answers from empirical research. In: KAISER, G.; BLUM, W.; BORROMEO FERRI, R.; STILLMAN, G. (Eds.). Trends in teaching and learning of mathematical modelling: ICTMA 14. Dordrecht: Springer, 2011. p. 15-30.

BLUM, Werner; GALBRAITH, Peter L.; HENN, Hans-Wolfgang; NISS, Mogens (Eds.). Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study. New York: Springer, 2007. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1.

BOLÍVAR, Antonio; DOMINGO, Jesús; FERNÁNDEZ, Manuel. La investigación biográfico-narrativa en educación: enfoque y metodología. Madrid: Editorial La Muralla, 2001.

CEOLIM, Amauri, J.; CALDEIRA, Ademir D. Obstáculos e dificuldades apresentados por professores de matemática recém-formados ao utilizarem modelagem matemática em suas aulas na Educação Básica. Bolema, Rio Claro, v. 31, n. 58, p. 760-776, ago. 2017. DOI:http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a12.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan.-fev.-mar.-abr. 2002.

MOURA, Jónata F.; NACARATO, Adair M. A entrevista narrativa: dispositivo de produção e análise de dados sobre trajetórias de professoras. Cadernos de Pesquisa, São Luís, v. 3, n. 2.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 34.ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2002.