

Narrativa da experiência de uma professora com a modelagem em diálogo com a literatura sobre modelagem na educação matemática

Narrative of a teacher's experience with modelling in dialogue with the literature on modelling in mathematics education

Jussara de Loiola Araújo¹
Fernando Henrique de Lima²

Resumo: Nossos objetivos, neste trabalho, são: i) traçar características da modelagem, na compreensão de uma professora, a partir de —e juntamente com— a narrativa de sua experiência; ii) colocar tais características em diálogo com a literatura sobre modelagem na educação matemática. Para isso, realizamos uma investigação qualitativa, focando na experiência mesma da professora, *en lo que le pasa*, cujo principal procedimento metodológico são as entrevistas narrativas em que a professora narra sua experiência com a modelagem. Na análise, discutimos três características da modelagem que se destacaram na narrativa da professora: a possibilidade de múltiplas respostas para um mesmo problema; a não presença constante da matemática, ao longo da atividade; e uma comparação entre a modelagem e o ensino tradicional de matemática.

Palavras-chave: Prática de modelagem. Professora de matemática. Entrevista narrativa. Saber da experiência.

Abstract: We aim, in this paper: i) to outline the characteristics of modelling, as understood by a teacher, based on —and together with— the narrative of her experience; ii) to place these characteristics in dialogue with the literature on modelling in mathematics education. To this end, we carried out a qualitative investigation, focusing on the teacher's own experience, *en lo que le pasa*, whose main methodological procedure are the narrative interviews in which the teacher narrates her experience with modelling. In the analysis, we discuss three characteristics of modelling that emerged in the teacher's narrative: the possibility of multiple solutions to the same problem; the non-constant presence of mathematics throughout the activity; and a comparison between modelling and traditional mathematics education.

Keywords: Modelling practice. Mathematics teacher. Narrative interview. Knowledge of experience.

1 Apresentação

Apresentamos, neste trabalho, parte dos resultados de uma pesquisa³ dedicada à experiência de professores de matemática que se propõem a realizar atividades de modelagem. O foco está na experiência mesma do professor, *en lo que le pasa*. Para Jorge Larrosa (2002), experiência é o que me acontece e me toca; e não o que acontece externamente a mim.

Uma das inspirações para a pesquisa é a literatura sobre modelagem na educação matemática (e.g. Almeida, Silva & Vertuan, 2012; Blum, 2011; Borromeo Ferri, 2018; Doerr, 2007; Klüber, 2017; Villa-Ochoa, Sánchez-Cardona & Rendón-Mesa, 2021) que problematiza, investiga e apresenta orientações sobre como deveria ou poderia ser a formação de professores

¹ Universidade Federal de Minas Gerais • Belo Horizonte, MG — Brasil • ✉ jussara@mat.ufmg.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9156-2417>

² Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais e Universidade Federal de Minas Gerais • Belo Horizonte, MG — Brasil • ✉ delima.fernando@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5745-5255>

³ Pesquisa financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo número 402620/2021-6.

de matemática para que eles e elas incorporem modelagem à sua prática docente. Tais orientações são fruto de investigações ou da própria experiência dos pesquisadores e são importantes parâmetros para a formação de professores. Chama nossa atenção, entretanto, o fato de que a maioria dos estudos relativos à formação de professores sobre modelagem matemática se apoie em procedimentos como entrevistas de professores, observações de aulas ou outras práticas realizadas por professores, cursos de formação etc. cujos dados são produzidos, analisados e interpretados exclusivamente pelos pesquisadores. Sentimos falta de um maior protagonismo dos próprios professores e professoras para narrar suas experiências e elaborar compreensões, traçar orientações, lidar com os desafios, enfim, para construir saberes relativos à modelagem na educação matemática, a partir de suas próprias experiências.

Neste trabalho, voltamos nossos olhares e, principalmente, nossos ouvidos para a experiência da professora Nayara, que será apresentada ao leitor mais à frente. Nossos objetivos são: i) traçar características da modelagem na educação matemática, na compreensão da Profa. Nayara, a partir de —e juntamente com— a narrativa de sua experiência; e ii) colocar tais características em diálogo com a literatura sobre modelagem na educação matemática, entrelaçando algumas ideias relativas a esse tema.

Este estudo se justifica na necessidade de construirmos compreensões sobre modelagem “a partir dos parâmetros da própria Educação Matemática.” (Barbosa, 2004, p. 74). No nosso entendimento, experiências de professores e professoras da Educação Básica são fundamentais na construção dessas compreensões. Afinal, tanto no Brasil (Mutti & Klüber, 2021) quanto em âmbito internacional (Kaiser, 2017), fica claro que, apesar do crescente número de pesquisas e relatos que incentivem a realização de práticas de modelagem na educação matemática, são necessários estudos sobre a modelagem no cotidiano escolar, segundo aqueles que a realizam: as professoras e os professores de matemática.

Orientados por esses objetivos, na próxima seção, apresentamos os pressupostos teóricos e metodológicos que sustentam a pesquisa, relativos à experiência (Larrosa, 2002) e às entrevistas narrativas (Moura & Nacarato, 2017). Vamos esclarecer, em particular, a maneira como todo o processo de produção deste trabalho foi compartilhado e aprovado pela Profa. Nayara. Na seção 3, apresentamos a Profa. Nayara e trazemos elementos para caracterizar a modelagem experienciada por ela, a partir de —e juntamente com— a narrativa de sua experiência. A narrativa será intercalada com referências a artigos, relatos de experiências, capítulos de livros etc., a fim de estabelecer diálogos entre a narrativa da experiência da Profa. Nayara e a literatura sobre modelagem na educação matemática. Por fim, na seção 4, apresentamos nossas conclusões, destacando os saberes da experiência (Larrosa, 2002) relativos à modelagem na educação matemática construídos juntamente com a narrativa da experiência da Profa. Nayara.

2 Pressupostos teóricos e metodológicos

Embora este trabalho trate da modelagem na educação matemática, optamos, respaldados pelos referenciais que apresentamos a seguir, por não deixar explícita nossa compreensão de modelagem. Nosso foco está na experiência de uma professora com a modelagem e será por meio da narrativa de sua experiência que pretendemos nos aproximar da modelagem na educação matemática. Por ora, basta compreender que estamos tratando da modelagem como prática pedagógica (Araújo, 2019), com algumas características próprias, que serão explicitadas a partir de —e juntamente com— a narrativa da professora.

A experiência da qual falamos não é aquela visível ao observador, no mundo concreto de uma sala de aula de matemática, e que pode ser registrada pelas lentes de uma filmadora.

Também não é aquela descrita e analisada pelo pesquisador, ao observar uma prática de modelagem de um professor. A experiência (Larrosa, 2002) que nos interessa é aquela que acontece ao professor, que o toca, o forma e o transforma. Nessa mesma linha, Contreras-Domingo (2013, p. 129) entende

experiência como o novo acontecimento que requer ser pensado para se perguntar por seu sentido; [...] como aquilo que nos ocorre, que nos deixa marcas, que tem um efeito pessoal; [...] como aquilo que está sob o vivido, de tal maneira que foi sendo forjada uma forma de ser e estar diante das situações, uma consciência do significado daquilo que foi vivido.⁴

Falamos, assim, da experiência da professora que vivencia e experimenta a modelagem matemática em suas aulas, perguntando por seu sentido, examinando suas marcas, formando-se e transformando-se, com disposição para pensar e questionar o vivido. Esse modo de estar diante do que lhe acontece, vivenciando a experiência com a modelagem, deixa marcas nessa professora, uma bagagem, uma orientação para a ação: é o saber da experiência. Segundo Larrosa (2002), o saber da experiência é diferente de saber muitas informações, fatos, assim como também é diferente de apresentar opiniões sobre esses fatos. O saber da experiência é um meio de o sujeito relacionar-se com os acontecimentos, com a experiência. E embora tal saber seja uma forma de orientação, é também uma abertura para se repensar o que lhe acontece. É um saber paradoxal, sedimentado no vivido, mas sempre em renovação, que ajuda a viver as novidades inerentes à realidade sempre em transformação do ambiente escolar (Contreras-Domingo, 2013).

E por não serem diretamente acessíveis a um observador externo, as experiências precisam ser narradas pelos sujeitos da experiência (Larrosa, 2004) para que juntos, professores e pesquisadores, as interpretemos. Moura e Nacarato (2017) ressaltam que a narrativa é um tipo especial de discurso, usado para expressar a experiência humana em forma de relato, e que se constitui como uma reconstrução particular dessa experiência. Para os autores, as entrevistas narrativas são um dispositivo de produção e análise de dados cujo principal foco são as experiências humanas. Nas entrevistas narrativas, “o sujeito se expressa, trazendo em sua voz o tom de outras, pensando no contexto de seu grupo, gênero, etnia, classe social, momento histórico, social e cultural.” (Moura & Nacarato, 2017, p. 16). O grupo de pesquisa Hifopem (2018) descreve alguns tipos de pesquisa que tomam as narrativas como foco: narrativas de prática, narrativas de vida, narrativas de trajetórias e pesquisa narrativa. Neste estudo, assumimos as *narrativas de prática*, em que, durante a entrevista, o professor ou a professora narra sua experiência relacionada a alguma prática de ensino de matemática. Ou seja, o/a professor/a conta a história que ele/ela próprio/a vivenciou em uma prática docente.

Diferentemente de entrevistas estruturadas ou semiestruturadas, uma entrevista narrativa é orientada por uma única questão central. Segundo Moura e Nacarato (2017), essa questão deve ter proximidade com a experiência do entrevistado, ter relevância social e ser ampla o suficiente para permitir que aquele que conta sua história tenha a possibilidade de desenvolver uma longa narrativa. Após esse momento, os pesquisadores podem fazer perguntas pontuais, visando esclarecer ou aprofundar partes da narrativa central. A entrevista é gravada e o áudio é transcrito e textualizado (Garnica, 2019), ou seja, transformado em um texto em que os elementos próprios da oralidade (por exemplo, repetições desnecessárias e vícios de

⁴ Tradução do original em espanhol: “la experiencia como el acontecimiento novedoso que requiere ser pensado para preguntarse por su sentido; [...] como aquello que nos ocurre, que nos deja huella, que tiene un efecto personal; [...] como aquello que hay bajo lo vivido, de tal manera que ha ido labrando una forma de ser y estar ante las situaciones, una consciencia de lo significativo de aquello vivido” (Contreras-Domingo, 2013, p. 129).

linguagem) são eliminados ou transformados em modos próprios da escrita. O texto produzido, a partir da entrevista narrativa, deve ser lido e aprovado pelo depoente. Nesse momento, ele pode eliminar trechos que julgar não apropriados para publicação ou inserir alguma informação. Uma questão ética importante, segundo Moura e Nacarato (2017, p. 19), é que “nada pode ser analisado [nem] publicado sem o conhecimento e a concordância do entrevistado.”

A pesquisa que deu origem a este trabalho contou com a participação de sete professoras e dois professores de matemática que se dispuseram a realizar atividades de modelagem matemática em suas respectivas escolas. Todos eles já integraram grupos de estudos ou buscam cuidar de sua formação continuada, visando conhecer diferentes tendências da educação matemática, inclusive a modelagem matemática. Realizamos uma primeira entrevista narrativa com cada um/a desses/as professores/as, a fim de que ele/ela narrasse as experiências em suas trajetórias pessoal e profissional, até aquele momento. Após a primeira entrevista, os/as professores/as foram orientados/as a realizar atividades de modelagem, que não foram acompanhadas pelos pesquisadores. Assim que o/a docente informava a conclusão da atividade, realizávamos a segunda entrevista narrativa, na qual ele ou ela narrava sua experiência com a modelagem matemática.

Uma das sete professoras é a Profa. Nayara, cuja experiência é foco de nossas reflexões neste trabalho. Vamos nos apoiar nas textualizações das duas entrevistas narrativas concedidas pela professora para traçar características da modelagem na educação matemática segundo sua compreensão. O conteúdo das textualizações das duas entrevistas foi sintetizado e reorganizado para ser adaptado aos limites deste trabalho. Procuramos manter as seguintes informações: apresentação da professora, descrição da atividade de modelagem e narrativa da experiência, de *lo que le pasó* (Larrosa, 2002). Durante a análise, nós, autores deste trabalho, selecionamos alguns trechos da narrativa que, para nós, permitem caracterizar a modelagem por ela experienciada. Daí, buscamos na literatura sobre modelagem na educação matemática, artigos, comunicações científicas, relatos de experiências ou outras produções que, de alguma forma, dialogam com esses trechos. Esse *dialogar* é entendido de forma dialética-dialógica, como propõe Paulo Freire: “No diálogo aberto, o exercício da argumentação dos sujeitos participantes [...] garante que as posições diferentes tenham iguais condições de serem ouvidas, debatidas e avaliadas com base no processo de construção dialógica do mundo humano”. (Zitkoski, 2010, p. 116). Dessa forma, a narrativa da experiência da Profa. Nayara e a literatura sobre modelagem promovem, juntas, algum tipo de entrelaçamento entre diferentes ideias relativas a esse tema que estamos discutindo. As textualizações das duas entrevistas e a primeira versão deste trabalho foram compartilhadas, lidas, reformuladas e aprovadas pela Profa. Nayara. Assim, embora ela não seja autora deste trabalho, as interpretações e as análises que nós, autores, realizamos foram avalizadas pela professora. Sigamos, então, para a narrativa da experiência da Profa. Nayara.

3 Resultados e análises: narrativa da experiência com a modelagem em diálogo com a literatura

3.1 A professora Nayara se apresenta

Meu nome é Nayara e sou professora de matemática. Minha trajetória é feita de lutas, com certas dificuldades. Sou de Ravena, que é um distrito do município de Sabará, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. É um distrito pequeno e, portanto, não tem tantas oportunidades. Mas a partir dos meus 12 anos, eu já iniciei em diversos movimentos e ações sociais, como guarda-mirim, agente jovem, programa coletivo de meio ambiente e Conferência Nacional da Juventude. Então, antes de eu me tornar professora, eu fui formadora, porque eu formava esses jovens. Aos 17 anos, eu me mudei para a sede do município de Sabará e aqui

concluí o Ensino Médio, em 2007. Eu queria continuar formando pessoas, mas não sabia em quê. Após algumas outras tentativas, fiz o vestibular para o curso de Matemática, no ano de 2010, e entrei na UFMG no ano de 2011. Eu me formei em 2016. Escolhi matemática porque eu tinha muita facilidade e tive bons exemplos de professoras de matemática. Na UFMG, eu sempre fiquei atenta às oportunidades, porque minhas condições eram complicadas. A FUMP⁵ me ajudou a permanecer na universidade. Algo que contribuiu muito para minha formação foi atuar em projetos: trabalhei nos Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM), do Instituto de Ciências Exatas (ICEx) e da Faculdade de Educação (FaE); fui monitora de disciplinas de estágio; participei, como estagiária da secretaria, do curso de Matemática na modalidade EaD; participei do Grupo de Discussões sobre Modelagem na Educação Matemática (GDMEM); realizei iniciação científica. Finalizei o curso em 2016 e, no ano de 2017, eu comecei a trabalhar em duas escolas públicas, na EJA e no Ensino Médio. Realizei o mestrado pelo PROMESTRE [Mestrado Profissional em Educação – UFMG]. Eu era da turma de 2018 e concluí o mestrado no início de 2020. Pesquisei sobre as contribuições do LEM na formação de professores de matemática da UFMG. Hoje eu tenho um cargo de efetiva na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais. Desde setembro de 2019, eu atuo em uma escola dessa rede, aqui em Sabará. Lá, eu estou fixa no turno da manhã e faço minhas extensões no turno da tarde. Como professora, eu fico procurando um jeito melhor de abordar cada conteúdo. Eu acho que isso está em mim: tentar outras metodologias, outros materiais, tentar fazer uma matemática mais próxima da realidade. É difícil essa questão da realidade, não é? É um pouquinho complicado, mas eu acredito nisso. É importante ter essa atenção com os conteúdos. Então, eu sempre volto nas coisas que aprendi durante a graduação.

3.2 Descrição da atividade de modelagem, pela professora Nayara

Eu preferi realizar a atividade de modelagem matemática em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática, e ela aconteceu durante a primeira semana de aula das turmas. Para não assustá-los muito, eu propus aos alunos algo que está sempre presente em nossas conversas, que é a ida para a escola. A escola em que eu trabalho se localiza no alto de um morro e o acesso a ela não é muito fácil. Então, eu mesma propus uma pergunta norteadora para a atividade de modelagem, que foi: “Para você, qual é o meio de transporte mais vantajoso para vir à escola?” Os alunos foram organizados em grupos de quatro pessoas, ou de cinco, caso fosse necessário. Eles começaram a conversar sobre o tema e me perguntaram: “É só isso, professora?” Eu respondi: “É só isso!”. Eles pareciam não acreditar. E foi muito legal! Eles conversaram sobre essa questão. É claro que surgiram algumas dúvidas, porque eu não quis delimitar muito. Deixei o encaminhamento da discussão a critério dos alunos e, às vezes, eles me perguntavam se era para fazer desse jeito, se precisava disso ou daquilo. Eu ia orientando os grupos. Se a solução estava muito simples, eu perguntava: “Como vocês fizeram essa comparação entre os meios de transporte? Levaram em conta a questão do custo? Do tempo gasto para chegar à escola?”

A Profa. Nayara relatou como organizou a atividade de modelagem matemática em duas turmas do 9º ano, logo na primeira semana de aulas: propôs uma pergunta norteadora, relacionada a um tema do mundo real, e, como ficará claro mais à frente, pressupunha que os estudantes usariam conteúdos matemáticos para buscar respostas a essa pergunta. A atividade descrita mantém semelhanças com o que descreve a literatura sobre modelagem na educação matemática (Schrenk & Vertuan, 2022). A professora ressaltou alguns cuidados que tomou ao realizá-la: a escolha de um tema familiar aos estudantes e que pudesse ser de seu interesse (Hermínio & Borba, 2010; Silva & Oliveira, 2014); a organização em grupos (Borssoi, Silva & Ferruzi, 2021); e a decisão de permitir que os próprios alunos encaminhassem as discussões (Martin & Vertuan, 2019), intervindo apenas quando avaliava que era necessário (Lima &

⁵ Fundação Universitária Mendes Pimentel, que atende às necessidades socioeducacionais, financeiras e de saúde dos estudantes da UFMG.

Araújo, 2021). Em sua percepção, os alunos participaram bastante, embora tenham apresentado alguns estranhamentos e dúvidas.

A narrativa da Profa. Nayara dá ênfase a algumas características da modelagem e, para a discussão neste trabalho, nós selecionamos três delas: i) um único problema e muitas respostas diferentes; ii) “Isso não tem matemática”; iii) comparação com aulas convencionais de matemática. A seguir, trazemos trechos da narrativa da professora em que essas características estão afloradas.

3.3 Características da modelagem para a professora Nayara

i) Um único problema e muitas respostas diferentes

Houve muitas divergências nas respostas ao problema que eu propus. Isso foi muito bacana! Um dos grupos me disse que estava incomodado no início, porque estava muito fácil. Mas o incômodo que eu senti, na aluna desse grupo que conversou comigo, foi porque ela se deu conta de que tinha mais de um jeito de fazer, de responder à pergunta. Eu concordei e perguntei se havia algum problema nisso. Ela respondeu: “Eu acho que tem!” Ao fim da atividade, depois que eles concluíram, nós até conversamos sobre a possibilidade de encontrarmos respostas diferentes para uma mesma questão. Conversamos um pouco também sobre modelagem, eu li as respostas dos grupos, para compararmos, mas também para pensar na possibilidade de existir mais de uma resposta. Sobre esse último ponto, fiz uma analogia conosco, seres humanos. O outro não é sempre igual a mim, certo? Como meus alunos são adolescentes, acabam acontecendo situações de bullying e eu falei um pouco disso também.

Às vezes, a gente pode ter problemas que vão ter infinitas respostas. Na atividade, o problema foi colocado assim: “Para você, qual é o meio de transporte mais vantajoso para vir à escola?”. Tinha o “para você” e cada um é um “você” diferente. Cada um tem uma realidade diferente. Por exemplo, um grupo achou um absurdo ir a pé para a escola, alegando que iriam se cansar. Outro grupo achava que ir a pé era a melhor opção, porque além de não gastar o dinheiro, ainda faria uma atividade física. Então, eu quis trabalhar com eles dessa maneira, de levar para o lado das relações e que pode haver respostas diferentes. Não há sempre uma resposta correta, absoluta. Ao mesmo tempo, há questões em que realmente vamos chegar a uma única resposta. Chamamos de questão, porque é diferente de um problema. Mas mesmo uma questão, que tem uma única resposta, pode ter mais de um jeito de fazer.

Segundo a Profa. Nayara, uma das características da atividade de modelagem, proposta por ela, e que causou estranhamento nos estudantes, foi o fato de um único problema ter muitas respostas diferentes. Essa situação é descrita também na literatura. Pinto, Lima e Oliveira (2023), por exemplo, apontam a busca de uma única resposta para problemas de matemática como uma fonte de “desequilíbrio para o desenvolvimento da atividade de modelagem.” (p. 12). Guíñez e González (2023), por sua vez, discutem algumas crenças dos estudantes em relação à matemática, incluindo a de que “problemas matemáticos sempre têm uma resposta única e exata [e] que há apenas um procedimento correto para resolvê-los.”⁶ (p. 94). Os autores apostam na modelagem como um meio de desestabilizar essas crenças.

A possibilidade de diferentes encaminhamentos para o tema de uma atividade de modelagem (Castro & Veronez, 2018), assim como a existência de diversas respostas para um mesmo problema relativo a esse tema (Caldeira, 2005), são características já discutidas na literatura. Tanto na situação narrada pela Profa. Nayara quanto na literatura, o estranhamento, por parte dos estudantes, parece vir da comparação com as aulas convencionais de matemática. Mas não são apenas os estudantes que estão suscetíveis a esse estranhamento.

⁶ Tradução do original em inglês: “mathematical problems always have a unique and exact answer [and] there is only one correct procedure to solve them.” (Guíñez & González, 2023, p. 94).

Borromeo Ferri (2018) também reafirma a característica de um problema de modelagem ter várias possíveis respostas, mas acrescenta que “todos os novatos em modelagem matemática levam algum tempo para se acostumar com essa ideia.”⁷ (p. 79). Segundo a autora, professores também precisam desse tempo e a maioria deles costuma tentar induzir seus alunos a seguir o caminho que leva à sua própria solução (no singular). Borromeo Ferri (2018) orienta que, diferentemente, todos nós, professores e professoras, devemos encorajar nossos estudantes a buscar diferentes soluções para os problemas de modelagem, assim como fez a Profa. Nayara. A professora também tirou proveito dessa característica da modelagem para refletir, juntamente com as turmas, sobre o *bullying*, um problema que faz parte da vida de seus estudantes adolescentes.

No caso da atividade de modelagem proposta pela Profa. Nayara, ela justificou a existência de muitas respostas a partir da pergunta que ela propôs: “*Tinha o ‘para você’ e cada um é um ‘você’ diferente.*” Essa fala da professora nos remete a um trecho de Bassanezi (2015, p. 15, grifo no original), segundo o qual, “a modelagem é um processo de criação de modelos em que estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre *sua realidade*, carregada de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador.” Essas interpretações, entretanto, podem nos induzir a pensar que um problema do mundo real sempre terá uma resposta diferente para cada pessoa que se dedicar a resolvê-lo. Mas essa não é a única possibilidade. Um ou mais grupos de estudantes, por exemplo, podem propor uma única resposta para um problema do mundo real. Ou, como a própria Profa. Nayara ressalta, também existem questões —ou exercícios— que possuem uma única resposta.

ii) “Isso não tem matemática”

Na primeira turma, bem no início da atividade, uma aluna me disse: “Isso não tem matemática. Onde tem matemática nisso?” Eu falei que não sabia. Mas eu sabia que isso iria acontecer; eu já previa. Isso acontece quando o professor de matemática se propõe a fazer algo diferente. E quando me perguntaram: “Onde está a matemática?”, eu fiquei tranquila e falei: “Vamos ver se a matemática vai aparecer ou não.” No final, a matemática apareceu e ela ficou admirada: “É professora! Tinha muita matemática!” Ou melhor, não foi no final que a matemática apareceu, foi no meio da atividade. E essa mesma aluna disse que estava muito difícil, porque o grupo dela quis construir um gráfico. Então, ao mesmo tempo que ela questionou onde estava a matemática, o grupo dela usou muita matemática, porque até um gráfico eles quiseram construir. Então, foi muito bom!

A busca de artigos ou outros trabalhos que dialoguem com esse trecho da narrativa da Profa. Nayara se mostrou bastante desafiadora para nós. Afinal de contas, o que significa dizer que tem ou que *não tem matemática* em alguma coisa? Poderíamos nos adentrar pelo campo da Filosofia da Matemática (Hersh, 1997) para refletir sobre se a matemática está em alguma coisa, se está em tudo ou se ela é uma construção humana e, portanto, não faz muito sentido afirmar que ela esteja ou não em alguma coisa. Mas a Profa. Nayara narra sua experiência a partir de sua prática docente, realizada e vivida em uma escola da Educação Básica, e é nesse contexto que vamos nos centrar.

Como ressaltado pela Profa. Nayara, quando a aluna afirmou que não tinha matemática no problema, eles estavam “*bem no início da atividade*”. Suspeitamos, então, que a aluna estivesse comparando o problema da atividade de modelagem com os problemas que são comuns nas aulas de matemática. Mendonça (1999) denomina esse tipo de problema de

⁷ Tradução do original em inglês: “It takes all novices in mathematical modeling a while to get used to this idea.” (Borromeo Ferri, 2019, p. 79).

problema de texto pronto:

o professor/a apresenta um enunciado que contém dados, relações entre os dados e uma ou mais perguntas já formuladas, colocadas de maneira explícita, sem nenhuma abertura para dúvidas e, de um modo geral, tal enredo/enunciado não leva em conta questões emocionais/afetivas/culturais/sociais do resolvedor – mesmo porque tudo está estabelecido a priori. (Mendonça, 1999, p. 17).

Os dados a que se refere a autora podem incluir números, figuras geométricas, funções e outros objetos matemáticos. Ou seja, esse tipo de problema *tem matemática* e, além disso, ao resolvê-lo, “o aluno sabe que o professor sabe a resposta” (Mendonça, 1999, p. 19), diferentemente do que discutimos no item anterior.

Embora problemas com esse formato não sejam reconhecidos como problemas de modelagem, algumas classificações permitem certa proximidade entre eles. Por exemplo, ao proporem uma tipologia de tarefas de modelagem matemática, Villa-Ochoa, Castrillón-Yepes e Sánchez-Cardona (2017) incluem os *problemas com enunciados verbais* ou *word problems* (como são denominados na língua inglesa) como um tipo de tarefa de modelagem. Segundo os autores, “os problemas verbais são textos nos quais se descreve uma situação mais ou menos familiar e se coloca uma pergunta quantitativa que se pode resolver com a ajuda da matemática.”⁸ (Villa-Ochoa *et al.*, 2017, p. 229). Nessa mesma linha, Araújo (2023) apresenta alguns exemplos de tarefas ou atividades de modelagem que se aproximam ou se distanciam de problemas de texto pronto (Mendonça, 1999).

A narrativa da Profa. Nayara deixa transparecer que ela sabia que a matemática apareceria ao longo da atividade. Na literatura, isso fica claro, por exemplo, nas etapas propostas pelo Prof. Dionísio Burak (e.g. Burak & Klüber, 2013, p. 38) para o desenvolvimento da modelagem matemática em sala de aula: “1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do(s) problema(s); 4) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; 5) análise crítica da(s) solução(ões).” Os autores ressaltam que a quarta etapa é um “momento fundamentalmente rico, visto que favorece o trabalho com os conteúdos matemáticos que, assim, ganham importância e significado.” (Burak & Klüber, 2013, p. 42). A construção de modelos matemáticos, continuam os autores, podem aparecer também na quarta etapa, sendo uma oportunidade para realizar o “pensar matemático”.

Dessa discussão notamos que, embora de acordo com a narrativa da Prof. Nayara, a aluna tenha estranhado o problema de modelagem proposto, a literatura nos permite realizar conexões entre as práticas cotidianas de aulas de matemática e as atividades de modelagem matemática. Mesmo diante de tal estranhamento, a formação da professora, seu contato com a literatura da educação matemática e os compromissos que sustenta em sua prática docente ajudaram-na a permanecer tranquila. Ao mesmo tempo, a Profa. Nayara reconhece que “*isso acontece quando o professor de matemática se propõe a fazer algo diferente.*”

As duas características da modelagem que discutimos até este ponto —i) Um único problema e muitas respostas diferentes; ii) “Isso não tem matemática”— nos remetem a uma comparação com aulas convencionais de matemática. Nós as escolhemos porque elas exemplificam um forte tom da narrativa da experiência da Profa. Nayara, como fica mais explícito na característica discutida a seguir.

⁸ Tradução do original em espanhol: “Los problemas verbales son textos en los que se describe una situación más o menos familiar y se plantea una pregunta cuantitativa que se puede resolver con la ayuda de las matemáticas.” (Villa-Ochoa *et al.*, 2017, p. 229).

iii) Comparação com aulas convencionais de matemática

No início, realmente alguns estudantes acharam estranho. Ou acharam muito fácil ou ficaram meio em pânico. Eu acho que é porque é algo diferente, novo. É muito louco ter mais de um jeito de fazer a mesma coisa! A gente aprende, naturalmente —sei lá se a palavra certa é “naturalmente”!— que há sempre uma coisa que está certa ou que há sempre um caminho a ser seguido, e não mais de um caminho. Então, houve uma certa estranheza por parte dos alunos. Mas depois eles foram entendendo. Às vezes achavam muito fácil, noutras achavam difícil. E esse processo foi muito bacana.

Eu expliquei para as turmas que, às vezes, a gente tem que seguir o currículo, porque eles têm prova para fazer. Por isso, não é possível realizar atividades assim, em que ocorrem debates. Mas é algo que eu queria fazer mais, em outros momentos. Eu acho que eles se dedicaram não apenas por causa da nota, pois eles gostaram. Essas discussões deixam o clima mais tranquilo, mais leve. Não é tão pesado como, por exemplo, o clima durante uma prova de matemática, que é algo que os alunos ficam muito mexidos. Então, foi muito interessante.

Nesse trecho de sua narrativa, a Profa. Nayara falou sobre como ela experienciou a reação de seus estudantes ao longo da atividade de modelagem matemática: para a professora, os estudantes perceberam a atividade como estranha, fácil e tiveram medo do que é diferente das aulas convencionais de matemática. Retomou o fato de um problema ter várias respostas e comparou com o que aprendemos *naturalmente*. Afirmou que gostaria de realizar mais atividades desse tipo, mas que se sentia impedida porque tem que cumprir o currículo e os estudantes precisam realizar algumas provas. E comparou o *clima da turma* em atividades como essa com o *clima* durante uma prova de matemática.

Currículo e, com, versus ou apesar da modelagem matemática é um tema recorrente na literatura, assim como em qualquer conversa, especialmente com professores, sobre modelagem na educação matemática. Para Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), a modelagem não se propõe a tornar legítimo nenhum currículo rígido. Segundo os autores,

quando trazemos problemas da realidade de fora da escola para a sala de aula, é possível que os conceitos desse currículo não surjam de forma linearmente bem comportada, mas de uma forma espiral em que, muitas vezes, temos de fazer o movimento de ir e de voltar, o que pode acontecer de termos de “misturar” os elementos que estão dentro das gavetas. Agora, além da mistura, há sempre um movimento de pequenos avanços e, às vezes, um retrocesso em alguns elementos para a compreensão do fenômeno que está sendo investigado. (Meyer, Caldeira, Malheiros, 2011, p. 40, grifo no original).

Se, por um lado, o currículo pode se configurar como um obstáculo (Caldeira, 2015) à inclusão da modelagem nas salas de aula de matemática, por outro, a modelagem pode se tornar um instrumento de “resistência à ordem opressora e reguladora que se processa no contexto educacional vigente” (Forner & Malheiros, 2019, p. 542) e legitimada, principalmente, por meio dos currículos educacionais.

A narrativa da experiência da professora traz elementos que ilustram esses dois pontos de vista sobre a relação tensa entre modelagem na educação matemática e currículo. Mas isso não se deu de forma apenas tranquila, como nos conta a professora Nayara na subseção a seguir.

3.4 *Qué le pasó* (Larrosa, 2002) à professora Nayara?

Realizar a atividade de modelagem foi muito confortável para mim. Não sei se é por causa de toda a minha construção, da minha trajetória, que faz esse tipo de atividade ser confortável para mim. Mas eu acho que pode ser por isso também. É confortável sair da zona de conforto. Nem

digo que é da zona de conforto, mas sair do padrão, do estereótipo matéria-exemplo-exercício-correção-matéria-etc. Eu não me senti desconfortável. Eu gosto de ver os alunos se mexendo, questionando, debatendo! Então, para mim, foi muito bom.

Quero até aproveitar que é uma pesquisa e relatar algo negativo que aconteceu: um grupo fez plágio. Foi um grupo que não se dedicou e fez plágio da atividade. [Continua, em tom de indignação]. Eles acham que a gente nasceu ontem. Na hora que eu bati o olho, eu falei assim: “Se eu pesquisar isso aqui, tem alguma chance de eu achar esse trabalho na internet?” Um aluno respondeu: “Não, professora. Não tem.” Eu pedi para esperar um minuto, peguei o celular, digitei e o texto e apareceu. Eu mostrei para a pessoa e falei: “Olha aqui.” Eu lembrei ao grupo como a pergunta estava escrita, na orientação para a atividade: “Para você [com ênfase], qual é o meio de transporte mais vantajoso para vir à escola?” A orientação não foi “Faça uma pesquisa sobre os diversos meios de transporte para chegar a uma escola.” É diferente de perguntar “para você...?” “Eu pedi a sua opinião, e não a opinião da internet.” Talvez eu tenha exagerado, mas eu falei assim: “Eu vou te dar uma oportunidade de fazer de novo. Mas como você mentiu, eu vou rasgar esse que está pronto. Você vai ter que fazer tudo de novo.” Aí, eu rasguei o trabalho e joguei no lixo. E enfatizei: “Plágio eu não quero, está bem?” Foi muito, muito desgastante. Ou melhor, foi frustrante! Porque a gente prepara uma atividade bem bacana, a turma toda estava participando e um grupo faz plágio? Eu sei que nem tudo que a gente faz vai dar certo; em relação a isso eu estou tranquila. A questão pior, para mim, foi a falta de honestidade. Falta de honestidade é uma coisa que eu não admito!

Esse foi o único desconforto que eu tive, mas, em geral, a atividade foi tranquila [com o tom de voz mais tranquilo] e eu me senti bem confortável. Eu até falei um pouco sobre modelagem com a turma. Expliquei que eles poderiam propor o problema da realidade a ser tratado na atividade, mas que, devido à questão do tempo, isso não foi possível dessa vez. Mas quem sabe, até o final do ano, a gente não realiza uma atividade assim?

Às vezes a gente lê relatórios de pesquisa e pensa: “Nossa, que pesquisa perfeita!” Aí, você vai para a sala de aula e fala assim: “Como que a minha sala de aula não funciona assim?”

Qué le pasó à Profa. Nayara? Retomando a ideia de experiência como o que acontece à professora, o que lhe toca, lhe forma e lhe transforma (Larrosa, 2002), entendemos que o saber da experiência (Larrosa, 2002; Contreras-Domingo, 2013), construído e narrado pela professora, foi uma orientação para sua prática, mas também uma possibilidade para repensar o que aconteceu a ela, a sua experiência. A experiência se mostrou paradoxal, com sentimentos de prazer e de frustração, com confortos e desconfortos. Esse trecho final da narrativa da professora retrata os sentimentos bons que ela teve ao “*ver os alunos se mexendo, questionando, debatendo*”. Ela reconhece o papel de sua trajetória formativa e de atuação como professora na condução segura da prática de modelagem. Ao mesmo tempo, entretanto, a professora narra um episódio de cópia de trabalho na *internet* que lhe causou mal-estar. Talvez isso seja algo que já acontece no cotidiano daqueles estudantes, daquela escola, e, arriscamos dizer, no cotidiano de qualquer escola.

Parece-nos importante ressaltar que a realização de uma prática de modelagem, ou de qualquer outra atividade diferente das que ocorrem no dia a dia de uma sala de aula de matemática, não provocará uma transformação mágica naquele ambiente ou naquelas pessoas. Professora e estudantes, ao viverem essas novas experiências, as colocam lado a lado com o que já ocorria ali. Ao nos debruçarmos sobre a narrativa da experiência da Profa. Nayara, colocando-a em diálogo com a literatura sobre modelagem na educação matemática, queremos também mostrar que é possível produzir relatórios de investigação que se aproximem cada vez mais daquilo que efetivamente acontece na sala de aula da Educação Básica brasileira —uma demanda recorrentemente apontada como importante na agenda da pesquisa em modelagem no Brasil (Souza, Almeida & Kluber, 2018).

4 Discussões e conclusões

Quando se pensa em modelagem na Educação Básica, talvez o mais natural seja tomá-la com base na sua compreensão mais fundamental: uma prática pedagógica em que se busca soluções para problemas da realidade por meio da matemática (Blum & Niss, 1991). Desse entendimento inicial, ao longo dos anos, a modelagem já tomou rumos que produziram uma considerável quantidade de concepções, perspectivas, características e definições que buscam, de uma forma ou outra, ampliar —ou focalizar— elementos dessa prática (Kaiser & Sriraman, 2006; Meyer, Caldeira & Malheiros, 2011; Araújo, 2023).

Neste trabalho, nos propusemos a fazer um exercício parecido, mas com destaque para aquilo que compreende uma professora da Educação Básica. Dessa forma, nós não tivemos a intenção de apresentar a modelagem segundo a perspectiva de pesquisadores em educação matemática, mas *a partir de* e *com* uma professora de matemática. Nesse sentido, buscando nos distanciar de um processo de descrição externa da prática pedagógica, recorreremos à noção de *experiência* (Larrosa, 2002) como forma de acessar aquilo *que le pasa* ao professor, ou seja, aquilo que o toca, que o forma e que o transforma.

Assim, por meio da narrativa (Moura & Nacarato, 2017) da experiência da Profa. Nayara —uma professora de matemática da Educação Básica que desenvolveu uma prática de modelagem em suas aulas— objetivamos, neste artigo: i) traçar características da modelagem na educação matemática, na compreensão da docente, a partir de —e juntamente com— a narrativa de sua experiência; e ii) colocar tais características em diálogo com a literatura sobre modelagem na educação matemática, entrelaçando algumas ideias relativas a esse tema.

A narrativa da Profa. Nayara evidencia uma compreensão da modelagem que se aproxima de diversas orientações presentes na literatura em educação matemática (Schrenk & Vertuan, 2022), no que diz respeito à escolha do tema, à organização dos estudantes, à autonomia dos estudantes e às intervenções docentes. De modo específico, notamos que a Profa. Nayara concebe a prática de modelagem a partir de algumas características centrais.

A primeira delas —identificada neste artigo como “um único problema e muitas respostas diferentes”— fala sobre a compreensão da professora de que a prática de modelagem possibilita aos estudantes encontrarem uma multiplicidade de soluções para um mesmo problema da realidade. Nesse sentido, a Profa. Nayara reconhece a importância do elemento da subjetividade nas atividades de modelagem ao apontar que as perspectivas de cada estudante/modelador são relevantes para o processo de modelagem.

A segunda —aqui identificada como “isso não tem matemática”— toca em elementos que são imprescindíveis à realização de uma atividade dessa natureza. Afinal, como podemos realizar uma atividade de modelagem matemática sem matemática? Para a professora Nayara, a presença ou não da matemática desde o início da atividade não se caracteriza como um fator determinante para a execução da prática. O elemento da realidade, nesse caso, provoca mudanças na rotina tradicional da sala de aula de matemática e que faz como que a matemática não esteja explícita em todos os momentos da atividade.

A terceira —que chamamos de “comparação com aulas convencionais de matemática”— surge como consequência natural das duas anteriores. A Profa. Nayara aponta que a inserção de uma prática dessa natureza, em um ambiente acostumado às práticas pedagógicas tradicionais de matemática, pode desestabilizar a sala de aula diante da existência de múltiplas respostas para um único problema de matemática ou da não presença constante da matemática desde o início das atividades. Essa questão, para a Profa. Nayara, aponta, inclusive, para as relações existentes entre currículo e modelagem.

Importante mencionar que nossa forma de lidar com as compreensões compartilhadas pela Profa. Nayara acerca da prática de modelagem se deu por meio de uma análise dialética-dialógica (Freire, 1994; Zitzoski, 2010) entre a narrativa da experiência da professora e a literatura em educação matemática. Ou seja, mesmo entendendo esses elementos como diferentes em termos de contextos e objetivos, buscamos estabelecer uma correlação mais horizontal entre o saber da experiência da professora e o conhecimento compartilhado pelos pesquisadores. Nesse sentido, a formação da Profa. Nayara —incluindo seus estudos sobre modelagem na educação matemática— influenciou a prática que ela realizou, e que nos foi narrada por ela. A narrativa da experiência da professora, por sua vez, está em diálogo com a literatura, levando-nos a repensar aspectos dessa literatura. Para nós, o ganho que se tem ao dar ouvidos à professora é justamente colaborar para a quebra de um paradigma que por vezes trata os participantes da pesquisa apenas como colaboradores sem agência diante do conhecimento já produzido sobre determinado assunto.

As considerações aqui apresentadas foram revisadas pela Profa. Nayara e nosso intuito é contribuir, também, para que os professores da Educação Básica possam participar ativamente do debate acerca da modelagem, pois entendemos que eles são os grandes responsáveis pela difusão dessa prática na educação brasileira. É diante de análises como essas, em que o professor pode falar sobre o *que le pasa*, que as práticas de modelagem ganham contornos de proximidade com a Educação Básica. Lembremos, por fim, do que nos alerta a Profa. Nayara sobre a importância de que nossas investigações se aproximem mais dessa realidade: “às vezes a gente lê relatórios de pesquisa e pensa: ‘nossa, que pesquisa perfeita!’ Ai, você vai para a sala de aula e fala assim: ‘como que a minha sala de aula não funciona assim?’”.

Referências

- Almeida, L. M. W.; Silva, K. P. & Vertuan, R. E. (2012). *Modelagem matemática na educação básica*. São Paulo, SP: Contexto.
- Araújo, J. L. (2019). Toward a framework for a dialectical relationship between pedagogical practice and research. In: G. Stillman & J. Brown (Eds.). *Lines of inquiry in mathematical modelling research in education*. (pp. 21-36). Chennai: Springer.
- Araújo, J. L. (2023). Modelling in mathematics education: different ways to practice and understand. *CEMeR*, 13(1), 47-60.
- Barbosa, J. C. (2004). Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como? *Veritati*, 4, 73-80.
- Bassanezi, R. C. (2015). *Modelagem matemática: teoria e prática*. São Paulo, SP: Contexto.
- Blum, W. (2011). Can modelling be taught and learnt? Some answers from empirical research. In: G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo-Ferri & G. Stillman (Eds.). *Trends in teaching and learning of mathematical modelling: ICTMA 14*. (pp. 15-30). Dordrecht: Springer.
- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects — State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37-68.
- Borromeo Ferri, R. (2018). *Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education*. Cham: Springer.
- Borssoi, A. H., Silva, K. A. P., & Ferruzzi, E. C. (2021). Aprendizagem colaborativa no contexto de uma atividade de modelagem matemática. *Bolema*, 35(70), 937-958.
- Burak, D., & Kluber, T. E. (2013). Considerações sobre a modelagem matemática em uma perspectiva de educação matemática. *Revista Margens Interdisciplinar*, 7(8), 33-50.

- Caldeira, A. D. (2005). A modelagem matemática e suas relações com o currículo. In: *Anais da IV Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática* (pp. 1-9). Feira de Santana, BA.
- Caldeira, A. D. (2015). Modelagem matemática, currículo e formação de professores: obstáculos e apontamentos. *Educação Matemática em Revista*, 20(46), 53-62.
- Castro, E. M. V., & Veronez, M. R. D. (2018). Diferentes encaminhamentos para um mesmo tema em atividades de modelagem matemática. *Actio*, 3(3), 471-488.
- Contreras-Domingo, J. (2013). El saber de la experiencia en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 78, 125-136.
- Doerr, H. M. (2017). What knowledge do teachers need for teaching mathematics through applications and modelling? In: W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn & M. Niss (Ed.). *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI Study*. (pp. 69-78). Boston: Springer.
- Forner, R. & Malheiros, A. P. S. (2019). Entre contextos opressivos e reguladores: a modelagem como possível resistência à cultura da performatividade. *Perspectivas da Educação Matemática*, 12(30), 538-558.
- Freire, P. (1994). *Pedagogia da esperança*. São Paulo, SP: Paz e Terra.
- Garnica, A. V. M. (2019). História oral e educação matemática. In: M. C. Borba & J. L. Araújo (Org.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. (6. ed., pp. 85-105). Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora.
- Guíñez, F. & González, D. (2023). The impact of real-world mathematical modelling problems on students' beliefs about the nature of mathematics. In: G. Greefrath, S. Carreira & G. A. Stillman (Ed.). *Advancing and consolidating mathematical modelling: research from ICME-14*. (pp. 93-109). Cham: Springer.
- Hermínio, M. H. G. B. & Borba, M. C. (2010). A noção de interesse em projetos de modelagem matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 12(1), 111-127.
- Hersh, R. (1997). *What is mathematics, really?* New York, NY: Oxford University Press.
- Hifopem, Grupo de pesquisa. (2018). As narrativas como metodologia e fonte de dados na pesquisa em educação matemática. In: A. M. P. Oliveira; M. I. R. Ortigão (Orgs.). *Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática*. (pp. 90-112). Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Kaiser, G. (2017). The teaching and learning of mathematical modeling. In: J. Cai (Ed.). *Compendium for research in mathematics education*. (pp. 267-291). Reston, VA: NCTM.
- Kaiser, G. & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *ZDM*, 38, 302-310.
- Klüber, T. E. (2017). Formação de professores em modelagem matemática na educação matemática brasileira: questões emergentes. *Educere et Educare*, 12(24), 1-11.
- Larrosa, J. (2002). Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação*, 19, 20-28.
- Larrosa, J. (2004). Notas sobre narrativa e identidade (A modo de presentación). In: M. H. M. B. Abrahão (Org.). *A aventura (auto)biográfica: teoria e empiria*. (pp. 11-22). Porto Alegre, RS: EdUPUCRS.

- Lima, F. H. & Araújo, J. L. (2021). Em direção a uma caracterização da intervenção docente: ações de um professor em uma prática de modelagem matemática. *REnCiMa*, 12(2), 1-25.
- Martin, R. W. S. & Vertuan, R. E. (2019). Um olhar para a autonomia de alunos quando desenvolvem atividades de modelagem matemática. *Matemática & Ciência*, 2(2), 127-143.
- Mendonça, M. C. D. (1999). Resolução de problemas pede (re)formulação. In: P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca & L. Brunheira (Org.). *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. (pp. 15-33). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Meyer, J. F. C. A.; Caldeira, A. D. & Malheiros, A. P. S. (2011). *Modelagem em educação matemática*. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora.
- Moura, J. F. & Nacarato, A. M. (2017). A entrevista narrativa: dispositivo de produção e análise de dados sobre trajetórias de professoras. *Cadernos de Pesquisa*, 3(2), 15-30.
- Mutti, G. S. L. & Klüber, T. E. (2021). Adoção da modelagem matemática: o que se mostra na literatura produzida no âmbito da educação matemática. *Bolema*, 35(69), 129-157.
- Pinto, T. F.; Lima, F. H. & Oliveira, R. R. M. (2023). “A atividade desmoronou!”: Problematicando expectativas de uma professora ao desenvolver uma atividade de modelagem matemática. In: *Anais da XII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática* (pp. 1-12). Porto Alegre, RS.
- Schrenk, M. J. & Vertuan, R. E. (2022). Modelagem matemática como prática pedagógica: uma possível caracterização em educação matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 24(1), 194-224.
- Silva, L. A. & Oliveira, A. M. P. (2014). Quando a escolha do tema em atividades de modelagem matemática provém do professor: o que está em jogo? *Acta Scientiae*, 17(1), 40-56.
- Souza, E. G., Almeida, L. M. W. & Klüber, T. E. (2018). Research on mathematical modelling in mathematics education in Brazil: overview and considerations. In: A. Ribeiro, L. Healy, R. Borba & S. Fernandes (Eds.). *Mathematics education in Brazil: Panorama of current research* (pp. 211-228). Springer, Cham.
- Villa-Ochoa, J. A., Castrillón-Yepes, A., & Sánchez-Cardona, J. (2017). Tipos de tareas de modelación para la clase de matematica. *Espaço Plural*, 18(36), 219-251.
- Villa-Ochoa, J. A., Sánchez-Carona, J., & Rendón-Mesa, P. A. (2021). Formative assessment of pre-service teachers’ knowledge on mathematical modeling. *Mathematics*, 9(8), 1-15.
- Zitkoski, J. J. (2010). Dialética. In: D. R. Streck, E. Redin, & J. J. Zitkoski (Org.). *Dicionário Paulo Freire* (2. ed., pp. 115-117). Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora.