

A Formação de professores em modelagem matemática segundo participantes de diferentes pesquisas

RESUMO

A Modelagem Matemática consolida-se tanto no cenário nacional, quanto no internacional, no âmbito da pesquisa. No entanto, a inserção dessa tendência em sala de aula na Educação Básica não ocorre, ainda, de forma extensiva. A formação continuada de professores é apontada na literatura como um dos fatores que não são suficientes à incorporação dessa tendência em sala de aula. Neste artigo, busca-se compreender a formação continuada em Modelagem em contexto de pesquisa a partir do depoimento de sete professores que vivenciaram o fenômeno investigado. Assume-se, nesse contexto, uma postura fenomenológica-hermenêutica de investigação, direcionada pela seguinte interrogação de pesquisa: O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes? Do movimento fenomenológico de análise, quatro categorias emergentes da dissertação do primeiro autor, sob orientação do segundo autor, são descritas e interpretadas. A hermenêutica realizada revelou a necessidade do desenvolvimento de formações para além da temporalidade da pesquisa de mestrado ou doutorado, bem como para a superação de modelos de formação sem relação com a realidade escolar e a simples apresentação da Modelagem aos docentes.

PALAVRAS-CHAVE: Contexto de pesquisa; Formação continuada de professores; Fenomenologia.

Adan Santos Martens

adanm9090@gmail.com

orcid.org/0009-0007-3035-1476

Instituto Federal do Paraná (IFPR),
Irati, Paraná, Brasil

Tiago Emanuel Klüber

tiagokluber@gmail.com

orcid.org/0000-0003-0971-6016

Universidade Estadual do Oeste do
Paraná (UNIOESTE), Cascavel,
Paraná, Brasil

Teacher training in mathematical modeling within the scope of research

ABSTRACT

Mathematical modeling has been consolidated both nationally and internationally in the context of research. However, the incorporation of this trend into the classroom in basic education is still not significant. Continuing teacher training is pointed out in the literature as one of the factors that is not sufficient to incorporate this trend into the classroom. This article seeks to understand continuing education in modeling in a research context based on the testimony of seven teachers who have experienced the phenomenon under investigation. In this context, it takes a phenomenological-hermeneutic approach to research, guided by the following research question: What does the continuing education in modeling developed in the context of research show, according to the participating teachers? Based on this process of phenomenological reduction, four categories emerging from the first author's dissertation, under the guidance of the second author, were described and interpreted. The hermeneutics carried out revealed the need to develop training beyond the timeframe of master's or doctoral research, as well as overcoming training models that are unrelated to school reality and the simple presentation of modeling to teachers.

KEYWORDS: Research context; Continuing teacher education; Phenomenology.

INTRODUÇÃO

Com base nos resultados obtidos da dissertação do primeiro autor sob orientação do segundo, intitulada: “Formação Continuada em Modelagem Matemática em Contexto de Pesquisa: um estudo a partir dos professores participantes”, este estudo se volta à seguinte interrogação de pesquisa: O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?

A referida dissertação preencheu uma lacuna na literatura ao abordar, entre outros resultados, aspectos relacionados à formação continuada de professores em Modelagem em contexto de pesquisa, a partir da análise do depoimento dos docentes participantes. Entende-se, aqui, por formação em contexto de pesquisa ou no âmbito de pesquisas àquela em que os professores participantes se tornam sujeitos de investigações, e o pesquisador, ao ofertar a formação, tem como um dos objetivos coletar ou produzir dados para dissertação ou tese (Martens, 2018; Martens & Klüber, 2023).

A investigação deste fenômeno mostrou-se relevante e os resultados merecerem ser compartilhados, pois emergiram aspectos sobre a incorporação da Modelagem em sala de aula, que sugerem reflexões sobre os ambientes destinados à formação de professores em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa. Esses resultados trazem contribuições para a proposta deste número temático “Constituição de ambientes para a formação de professores em Modelagem Matemática”.

Nesse sentido, ainda que o número de formações e de pesquisas sobre formação de professores tenha aumentado nas últimas décadas no Brasil, como se pode ver em Silveira (2007), Biembengut (2009), Araújo (2010), Bicudo e Klüber (2011) e Villa Ochoa, Soares e Alencar (2019), os resultados de nossa pesquisa contribuem para pensar este contexto de pesquisa e prática. É importante destacar que a incorporação da Modelagem em sala de aula não acompanha essa expansão, evidenciando que práticas de Modelagem ainda não ocorrem em quantidade expressiva ou são fracamente correlacionadas ao número de cursos, eventos e outras atividades formativas voltadas aos professores em serviço, segundo depreendemos da leitura de Magnus (2012), Martens (2018), Martens e Klüber (2016a), Klüber (2017), Silveira (2007) e Silveira e Caldeira (2012).

Ressalta-se que, nesta década de 2020, passados mais de 40 anos desde as primeiras pesquisas que evidenciaram as potencialidades da Modelagem no ensino e aprendizagem da Matemática, observa-se um fortalecimento desta área no âmbito das pesquisas. Estas, agora, concentram-se mais em sua disseminação e menos em definir ou conceber a Modelagem como descrito nos primeiros trabalhos de precursores que se dedicaram a disseminar essa tendência no Brasil (Almeida & Dias, 2004; Barbosa, 2001b, 2003, 2004; Bassanezi, 2009; Biembengut, 1999, 2005; Burak, 1987, 1992; Caldeira, 2005) nem em discutir o processo de como fazer Modelagem (Almeida & Vertuan, 2011; Barbosa, 2004) ou evidenciar aspectos que justifiquem suas potencialidades para o ensino (Burak, 2004; Klüber, 2010).

A consolidação do campo de pesquisa, tanto nacional quanto internacional (Ceolim & Caldeira, 2017), reflete o esforço contínuo de uma comunidade

composta por estudantes, professores e pesquisadores da área de Matemática e Educação Matemática.

O fortalecimento da área manifesta-se através da produção de artigos para conferências ou periódicos, além da realização de eventos específicos de Modelagem, como a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM e o Encontro Paranaense de Modelagem Matemática na Educação Matemática – EPMEM. A consolidação da Modelagem Matemática como uma área ou linha de pesquisa em programas de mestrado e doutorado em diversos estados do Brasil, também contribuiu para o seu avanço e reconhecimento, como evidenciam as pesquisas desenvolvidas por especialistas que se dedicam a investigar e implementar práticas desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (Tortola & Silva, 2021; Veronez & Santos, 2023) até o Ensino Superior (Vertuan, Silva & Borssoi, 2017).

Esse fortalecimento da Modelagem tem se dado no âmbito das pesquisas, mas sua implementação na Educação Básica parece ocorrer de maneira tímida (Martens & Klüber, 2023) o que indica a necessidade de questionar, dentre outros aspectos, a formação continuada de professores em Modelagem Matemática, assunto que discorrer-se-á na próxima seção.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA EM CONTEXTO DE PESQUISA

A formação de professores em Modelagem é defendida como uma questão prioritária (Barbosa, 2001a; Barbosa; Araújo & Caldeira, 2009) para a sua devida implementação e permanência em sala de aula. No entanto, meramente apresentar aos professores essa tendência por meio de modelos cursistas ou formações esporádicas, não é suficiente. Para implementar a Modelagem em sala de aula, é necessário que, além de possuir conhecimento sobre ela, os docentes recebam um suporte em sua prática (Tambarussi & Klüber, 2014). Também é fundamental a criação ou uso de abordagens formativas apropriadas, ao mesmo tempo em que se desconstrói abordagens inadequadas e reconstrói aquelas que se aproximam da sua utilização (Bellei & Klüber, 2018).

Pesquisas voltadas para a investigação de atividades de formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, revelaram, dentre outros aspectos, sobre a importância de os professores conhecerem e vivenciarem as diversas perspectivas de Modelagem Matemática para utilizá-las em sua prática pedagógica, como a de Abreu (2011). Nesta direção, Dias (2005) relatou em sua pesquisa que os professores se mostraram receptivos sobre a relevância de levar Modelagem em sala de aula, no entanto, sinalizam inseguranças em relação à incorporação desta tendência no ambiente escolar.

Em concordância, Machado (2010), Oliveira (2010) e Ceolim (2015) evidenciaram em suas pesquisas que, dentre outros aspectos, os professores se mostraram otimistas quanto às vantagens da Modelagem, mas expressaram sentimento de insegurança, resistência e desconforto ao tratar sobre a implementação em sala de aula.

Imersos na comunidade e atentos à necessidade de avançar em termos práticos na formação de professores em Modelagem, o grupo de pesquisa – IFEM –

Investigação Fenomenológica na Educação Matemática, situado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste – Cascavel – PR, se dedica, desde 2012, à pesquisa sobre formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática (Klüber, 2023).

Diversas dissertações e teses produzidas no interior do grupo revelaram aspectos que indicam uma mudança no olhar quando se questiona sobre o avanço da Modelagem em sala de aula, conforme Klüber (2023). As pesquisas pertencentes ao macroprojeto “Formação de Professores em Modelagem Matemática: compreensões e desvelamentos” (2012-2023), sinalizaram aspectos relevantes sobre a formação continuada de professores em Modelagem (Bellei, 2018; Cararo, 2017, 2022; Loureiro, 2022; Martens, 2018; Martins, 2016; Matioli, 2019; Mutti, 2016, 2020; Santos, 2019; Silva, 2017; Souza, 2022;). Em síntese, revelaram a necessidade de aprofundar as compreensões sobre o sentido da formação integral do ser humano, indo além dos objetivos teóricos e práticos da própria Modelagem ou da formação de professores (Klüber, 2023).

Esses fatores corroboram e ampliam aquilo que foi discutido em trabalhos anteriores. Tambarussi e Klüber (2014; 2017) apontaram para a necessidade de pesquisas que investiguem os modelos de formações em Modelagem Matemática, tendo em vista que questionar os modelos de formação se torna plausível, principalmente quando se reflete sobre a tímida incorporação da Modelagem em sala de aula pelos professores, conforme Martens (2018). No entanto, os modelos de formação e as abordagens efetuadas necessitam de reflexões e mudanças diante das incompreensões dos professores para adoção da Modelagem em sala de aula.

Em concordância, outros pesquisadores sinalizam a necessidade de que essas formações tenham como “ponto de partida” as especificidades das escolas, indicando um vínculo mais estreito entre a universidade e a escola (Malheiros, Forner & Souza, 2020). Essa perspectiva destaca não apenas a disseminação da Modelagem, mas a urgência de adaptar as formações às demandas contextuais específicas da escola

Klüber (2016), há quase uma década, já questionava a falta de coletivos de prática de Modelagem independentes de pesquisas. Essa lacuna ressalta a necessidade de projetos, programas e núcleos de formação permanentes, independentes de pesquisas, para reinstaurar a pesquisa como uma aliada, não uma determinante temporal das práticas escolares.

A seguir, serão descritos os procedimentos metodológicos concernentes ao trabalho.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação que deu origem a este artigo assumiu uma abordagem qualitativa segundo uma visão fenomenológica-hermenêutica. Segundo Bicudo (2011, p. 41), “[...] proceder fenomenologicamente, ou seja, efetuando o próprio movimento de trabalhar com sentidos e significados que não se dão em si, mas que vão se constituindo e se mostrando em diferentes modos [...]”, o que é um grande desafio: transcender as primeiras impressões e pré-conceitos. Em outras palavras, trabalhar fenomenologicamente é buscar incessantemente em transcender a

ingenuidade, mediante a redução fenomenológica (Bicudo, 1999). Uma das grandes tarefas da redução fenomenológica é a superação do conhecimento natural por meio de um exercício da própria consciência (Galeffi, 2000).

Portanto, assumir uma postura fenomenológica de investigação no âmbito da educação, implica buscar o sentido e significado do que se faz e do que se escolhe, e é nesse fazer que a análise, a crítica e a reflexão são constantes e componentes básicos, o que faz que esse modo de investigar se mostre apropriado à educação, pois não traz uma imposição de verdade teórica ou ideológica preestabelecida, mas busca trabalhar no real vivido na busca de compreensões para aquilo que se tende intencionalmente (Bicudo, 1999).

Nesse sentido, essa investigação perseguiu a interrogação de pesquisa “O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?”. Para esclarecer o interrogado, o tanto quanto fosse possível, analisaram-se os materiais significativos que foram os depoimentos abertos, com enfoque no relato da experiência vivida com a formação desenvolvida em decorrência de pesquisas em nível de mestrado e doutorado. Esses depoimentos residiam em diferentes estados do Brasil.

Chegou-se até eles, após realizar um levantamento no banco de dissertações e teses da Capes com o intuito de conhecer as pesquisas que tiveram como objetivo coletar ou produzir dados, por meio de formação continuada em Modelagem. Essa busca permitiu compreender a abrangência das formações em Modelagem realizadas no âmbito da pesquisa brasileira e, conseqüentemente tomou-se conhecimento dos autores das dissertações e teses que ofertaram formação continuada em Modelagem e utilizaram essa formação como fonte de dados. Enviou-se um e-mail aos autores, solicitando, dentro do possível, o contato dos professores que participaram dos cursos de formação.

Além dessa primeira seleção de depoimentos, foram enviados formulários direcionados a professores de matemática a partir dos núcleos regionais de Educação do Estado do Paraná e por meio de listas de participantes de formação continuada cedidas por pesquisadores que ofertaram essa modalidade de formação em nível de Brasil.

Os critérios de seleção dos depoimentos estão detalhados em Martens (2018), e se resumem a: 1) ser participante de alguma formação continuada em Modelagem em contexto de pesquisa. 2) Aceitar o convite em participar da nossa pesquisa. Desse processo, sete professores foram os sujeitos depoimentos da pesquisa, eles estão apresentados no Quadro 1, por meio de código, suprimindo-se os seus nomes. O código identifica cada professor pela letra “P”, e o respectivo número, a cidade e estado em que foi ofertado o curso de formação em Modelagem, em seguida, o nível de ensino em que esses professores atuam e seu tempo de atuação na época.

Quadro 1

Identificação dos participantes, cidades, estado e atuação

Código	Estado ofertado à formação	Nível de ensino	Tempo de atuação em anos	Estado de atuação
P1	Camaçari – BH	Anos finais da Educação Básica	12	BH
P2	Campina Grande – PB	Anos finais da Educação Básica e Ensino Médio	15	PB
P3	Campina Grande – PB	Anos finais da Educação Básica	5	PB
P4	São Paulo – SP	Anos finais da Educação Básica e Ensino Médio	25	PR
P5	Guarapuava – PR	Anos finais da Educação Básica	14	PR
P6	Guarapuava – PR	Anos finais da Educação Básica	5	PR
P7	Maringá – PR	Anos finais da Educação Básica e Ensino Médio	20	PR

Fonte: Adaptado de Martens (2018).

Esses depoimentos foram gravados, em áudio, utilizando o programa *Aiseesoft Screen Recorder*[®], recurso que permitia gravar as chamadas pelo extinto *Google Hangouts*[®].

Após esse procedimento do depoimento dos professores e, com as gravações em mãos, os áudios foram transcritos e transformados em linguagem escrita. Com os depoimentos já transcritos, optou-se por utilizar o *software* Atlas.ti para organização e análise do material.

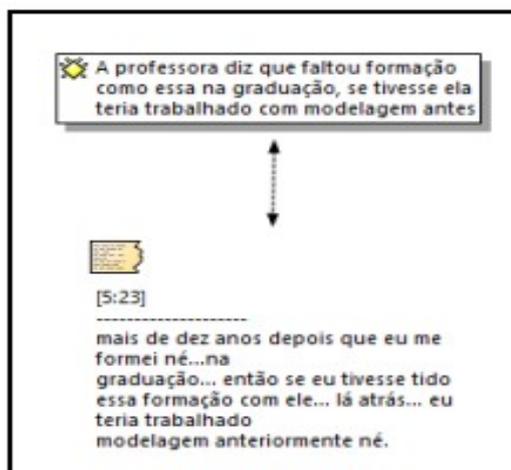
Esses textos foram lidos na íntegra a fim de encontrar relação com a interrogação de pesquisa, para resultar, deste modo, nas unidades de significado. Ressalta-se que o rigoroso processo de leitura e estabelecimento das unidades de significado e categorias é realizado pelo pesquisador. O Atlas.ti é um recurso que modifica a visualização e a temporalidade da análise, portanto, a explicitação dos sentidos e significados continua sendo responsabilidade do pesquisador.

A figura 1 ilustra uma unidade construída no *software* Atlas t.i., estabelecida a partir do texto original. Na parte superior da imagem está a unidade de significado e seu respectivo código e, na parte inferior da figura está o fragmento do texto original.

Esses códigos são gerados automaticamente pelo software: Por exemplo, o código 5:23 – significa vigésima terceira citação correspondente do quinto depoimento analisado. A mesma codificação da citação foi usada para a unidade de significado correspondente.

Figura 1

Unidade de significado e citação correspondente



Fonte: Autoria própria (2024).

Ao interpretar as convergências entre as unidades de significado, foram estabelecidas categorias abertas. O Quadro 2, apresenta as quatro categorias junto a uma breve descrição sobre suas ideias nucleares. As categorias são representadas pela letra C seguida de um número, em ordem crescente.

Quadro 2

Categorias Abertas do fenômeno formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes

Código	Categoria	Descrição
C1	Duração, contexto da formação continuada e a escola.	As unidades de significado versam sobre o tempo de duração das formações, o espaço que ocorrem e a articulação da Modelagem na escola pelos professores.
C2	A formação continuada e a prática de Modelagem.	Essas unidades versam sobre a formação, o trabalho com a Modelagem e sua inserção em sala de aula.
C3	Compreensões sobre formação.	A categoria apresenta as compreensões dos professores sobre a formação.
C4	Contato do Docente com a Modelagem.	A categoria diz sobre o conhecimento dos professores sobre a Modelagem.

Fonte: Adaptado de Martens (2018).

Na próxima seção, serão apresentadas a descrição de cada uma das categorias e, posteriormente, as interpretações. As categorias estão indicadas pela letra “C”, seguidas das respectivas e numeradas, em ordem crescente.

Ressalta-se que este estudo foi vinculado ao projeto de pesquisa: Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: compreensões e desvelamentos, aprovado após análise ética no CEP UNIOESTE – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná sob o processo de número CAAE 50933215.0.0000.0107.

DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS ABERTAS

Conforme explicitado, emergiram quatro categorias abertas da análise dos depoimentos, C1 - Duração, contexto da formação continuada e a escola; C2 - A formação continuada e a prática de Modelagem; C3 – Compreensões sobre formação e C4 - Contato do professor com a Modelagem. Embora estas categorias sejam distintas entre si, elas se articulam com o fenômeno.

DESCRIÇÃO DE C1 – DURAÇÃO, CONTEXTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA E A ESCOLA

A categoria C1, é composta por trinta e cinco unidades, que expressam a duração da formação, o seu contexto e a articulação da Modelagem na escola pelos professores. As unidades que compõem a categoria indicam que as formações tiveram cargas-horárias distintas: quarenta horas; dois dias, manhã e tarde; três meses com aulas aos sábados; nove sábados; aproximadamente um ano; e outra dois anos, em um envolvimento direto com o formador.

Algumas formações que foram ofertadas para os professores no espaço da Universidade e também a distância. Outras foram realizadas no interior da Universidade e no local em que o professor trabalhava, quando envolvia práticas de sala de aula com estudantes.

No que concerne ao desenvolvimento das formações, as unidades de significado indicam que as formações se dividiram em parte teórica e prática. Inicialmente, os professores foram introduzidos à parte teórica da Modelagem e, posteriormente, desenvolveram a parte prática no ambiente da sala de aula, onde atuavam.

As unidades indicam que as formações de maior duração, como a de aproximadamente um ano e a de dois anos, seguiram um modelo de projeto executado na própria escola com os professores e alunos, contando com um acompanhamento contínuo do formador. As unidades também apontam que a formação propicia uma aproximação da Universidade com a escola pública, quando a formação contempla a prática e ocorre no local de trabalho do professor.

Uma das formações em Modelagem foi desenvolvida à distância e, nesse caso, todo o processo de diálogo e dúvidas dos professores foi realizado por meio de ferramentas online. Nesta modalidade os professores tiveram autonomia para trabalhar da forma como queriam. Apresentou-se o como fazer Modelagem e problemas de Modelagem de diferentes autores amplamente reconhecidos na comunidade, entre eles, destacam-se Maria Salett Biembengut, Rodney Carlos Bassanezi e Jonei Cerqueira Barbosa.

Em relação a implementação da Modelagem em sala de aula, a categoria evidencia que a formação dá a base para o trabalho com a Modelagem, mas a realidade dos professores na escola não permite a aplicação dessa tendência de modo frequente. É mencionado que a formação é temporal e o professor sente a necessidade de buscar mais formação sobre Modelagem.

As unidades indicam que a realidade dos professores nas escolas não permite o desenvolvimento de um planejamento em sala de aula similar ao daquele que

passou dois anos em formação. A extensa carga-horária dos docentes impede-lhes de participar de formações contínuas. Fica evidente que a formação atual não é suficiente para alterar a maneira como o professor percebe o ensino, de modo a mudar sua visão sobre a rotina escolar. Aspectos como as demandas do plano de trabalho e as interações com outros envolvidos na educação escolar podem dificultar o progresso do trabalho com a Modelagem.

Interpretações de C1

Essa categoria revela ideias nucleares da formação continuada em Modelagem no âmbito da pesquisa, segundo os professores participantes, como a duração, o contexto e a escola.

Parte das unidades expressa que as formações de professores em Modelagem, no âmbito da pesquisa, são, em sua maioria, pontuais, com data para começar e terminar e com uma carga horária estabelecida. Esse aspecto da temporalidade das formações em Modelagem corrobora estudos e pesquisas já presentes na literatura (Barbosa, 2001a; Klüber, 2017; Martens & Klüber, 2016a; Martens, Tambarussi & Klüber, 2017; Silveira, 2007; Tambarussi & Klüber, 2014). A questão da temporalidade precisa ser superada, com a concepção, sequenciamento e implementação de formações mais amplas temporalmente e institucionalmente, com uma maior proximidade entre formadores, pesquisadores e professores, conforme discutido em Martens e Klüber (2024).

Esse aspecto da formação temporal expresso nas unidades dá indícios de que os cursos em Modelagem, ofertados em contexto de pesquisa, apenas acompanham o período em que o pesquisador se volta à formação, que coincide com o tempo de investigação que dará origem a dissertações ou teses.

Além disso, como contribui Silveira (2007, p. 92), “[...] Os professores não podem ser somente sujeitos de pesquisas para satisfazer interesses momentâneos de pesquisadores”. No entanto, demonstra que, mesmo após anos de pesquisas que enunciam esse obstáculo das formações em Modelagem serem pontuais e exploratórias, este perfil não foi completamente superado, e os pesquisadores continuam retornando ao campo com interesse de ofertar a formação para investigá-la. No entanto, já há indícios de mudança em relação a este contexto, como se pode ver em Loureiro (2022), que ao entrevistar autores com produção relevante para a comunidade de Modelagem Matemática, expõe mudanças de compreensão sobre as concepções e possibilidades da formação. Isso se deve, em parte, ao debate estabelecido por Barbosa (2001 a,b) e, mais recentemente, por Klüber (2017). Compreende-se que a formação de professores instaurada por Klüber *et al.* (2015) contribuiu para essa ressonância entre os pesquisadores entrevistados.

Essa categoria evidencia a necessidade de desenvolver formações que vão além da temporalidade e das pesquisas de mestrado ou doutorado, no sentido de que durem para além das dissertações ou teses. A formação atrelada à pesquisa tem sido, em sua maioria, restrita ao tempo de mestrado e doutorado, quando envolvem trabalho de campo, conforme já mencionado em Klüber (2017). O período de formação deve ser adequado às necessidades dos professores para que

possam implementar o que aprenderam, sem depender de agendas externas à sua própria.

Constatou-se que, durante uma das formações em que o depoente esteve presente, o pesquisador-formador disseminava os conhecimentos sobre Modelagem elaborados por ele ou pela comunidade, para que os professores pudessem colocá-los em prática. No entanto, os cursos de formação nos quais os professores participaram, tendiam a seguir um modelo “aplicacionista” de Modelagem, focado em si mesmo e não nos problemas da realidade escolar em que os professores estão.

Inferre-se, portanto, que essas formações continuadas apresentavam um caráter disciplinar, semelhante à formação inicial, em que há uma cisão entre a teoria e prática. Esse é um dos grandes desafios da formação, senão o principal. Neste âmbito, pode-se dizer que o modelo de formação adotado é, para a maioria dos professores, ineficaz no que diz respeito ao desenvolvimento profissional de sua prática, pois não é dado o tempo e nem a oportunidade de engajamento para além do cronograma estabelecido na pesquisa.

De modo algum pretende-se desmerecer as iniciativas dos pesquisadores e as suas contribuições. No entanto, compreende-se que fica relegado, ao segundo plano, o desenvolvimento do *know-how*, *do saber fazer*, mesmo nas formações mais duradouras. Esses modelos de cursos parecem recair em um tipo de formação meramente de atualização, sem o devido aprofundamento, o que contribui para a não efetivação da Modelagem em sala de aula, visto que a formação pouco impacta as concepções dos professores sobre sua prática. Recentemente, Souza (2022) mostrou a insuficiência do estudo de literatura para a prática efetiva de modelagem em sala aula, esclarecendo que formações que enfatizam leitura, discussão e aplicação, nesta sequência, tendem a ser impróprias.

Em estreita relação com isso, Klüber (2017, p. 8) já afirmava que “[...] não é surpresa alguma que, em 10 anos não tenhamos conseguido galgar os avanços pretendidos ou que seriam possíveis”. Logo, compreende-se que é preciso mudar o modo de ver a formação, em outras palavras, “[...] quando pensamos na tradição de pesquisa de mestrados e doutorados, que são curtas em nosso país, e não temos grupos interinstitucionais e até mesmo interdisciplinares, ficamos à mercê de resultados exploratórios que tendem a se reeditar” (Klüber, 2017, p. 8).

As unidades que tratam do momento de inserção da Modelagem em sala de aula expressam essa dificuldade. Os professores citam barreiras que limitam a continuidade do trabalho com Modelagem na escola após a formação, como a alta carga de trabalho que impede esse profissional de participar da formação, do plano de trabalho, das cobranças dos pais, gestores e dos próprios professores.

Os docentes podem sentir insegurança diante de um possível estranhamento e não aceitação por parte de outros professores, pais, alunos e gestores em relação à implementação de uma rotina diferente nas aulas. Nesse sentido, é possível entender que, quando a formação encontra ressonância com a realidade escolar e vivida pelo professor, pode ser potencializada e facilitada a presença da Modelagem na rotina das aulas de matemática.

Como afirma Imbernón (2009, p. 10): “Não podemos separar a formação do contexto de trabalho ou nos enganaremos no discurso”. Além disso, realizar a

formação no ambiente escolar pode facilitar a participação do professor, visto que é possível acordar, dentro do período que ele permanece na instituição para realizar suas tarefas extraclasse e promover a formação nesse período, evitando, dessa forma, sobrecarregar sua rotina com mais uma atividade.

Considera-se que a escola não deve ser vista apenas como um espaço de aplicação da Modelagem na formação, visto que é, no mínimo razoável, admitir que, neste espaço, o professor irá validar, negar, desenvolver e consolidar os saberes teóricos, (re)significando suas experiências a partir de sua prática em contato com outras experiências com o coletivo no ambiente escolar (Tardif, 2002). Desse modo, a escola se torna um ambiente de oportunidades para que a teoria e a prática caminhem juntas. A dissertação de Souza (2022) evidencia que o professor sempre toma a literatura de Modelagem em seu horizonte compreensivo, portanto, ao seu modo e não como se espera na comunidade.

DESCRIÇÃO DA CATEGORIA C2 – A FORMAÇÃO CONTINUADA E A PRÁTICA DE MODELAGEM

As vinte e seis unidades de significado da categoria aberta versam sobre a formação, o trabalho com a Modelagem e sua inserção na sala de aula e revelam que, para a implementação em sala pelos professores, é fundamental a interação dos colegas de trabalho, assim como o apoio e o comprometimento da equipe gestora, professores, pais e alunos.

As unidades indicam que o trabalho com a Modelagem não acontece quando o professor atua sozinho. Aplicar essa abordagem em sala de aula é um grande passo que requer a colaboração dos colegas. Desse modo, é evidente que as ações dos colegas de trabalho exercem influências na prática de Modelagem, dando fortalecimento ou cerceando o seu desenvolvimento, dependendo da escola.

Sobre a prática de Modelagem, especificamente na formação de dois anos, foi desenvolvido um projeto formador com os professores em sua prática, contando com o apoio da direção e de pedagogas. Outras unidades destacam a continuidade ou não dos professores na implementação da Modelagem em sala de aula.

Após as formações mais longas, de um ano e a de dois anos, o professor continua desenvolvendo a Modelagem em sala de aula. Sobre isso, identificou-se que o professor trabalha com a Modelagem um ano com a mesma turma; após a formação, ele consegue aplicar as etapas da Modelagem; e ainda, continua utilizando a Modelagem em suas aulas após a formação.

As unidades evidenciam que a Modelagem não é aplicada de forma recorrente, sendo utilizada apenas algumas vezes após a formação e outro aplica o projeto em algumas turmas. Outras unidades dizem que mesmo que o professor não trabalhe a Modelagem diretamente, a abordagem das aulas muda, como quando os professores passam a aproveitar mais o conhecimento prévio dos alunos. Durante a formação é destacado que, com o desenvolvimento da Modelagem em sala de aula, o professor começa a entender o “como fazer” Modelagem.

Em relação à formação desenvolvida na prática, algumas unidades destacam que o professor teve apenas uma orientação e, na prática, desenvolve sozinho a

Modelagem. Outros desenvolvem o trabalho com a Modelagem em sala de aula sem a orientação de ninguém.

É explícito que, em algumas formações, o professor recebe apenas uma orientação na Universidade e acredita que a prática é essencial para adquirir autonomia no uso da Modelagem.

Outras unidades destacam o interesse do professor em aprender mais sobre Modelagem, ressaltando que a aplicação em sala de aula se torna mais fácil quando, durante a formação, o “como fazer” é devidamente mostrado.

Interpretação da Categoria C2

A prática de Modelagem, assim como qualquer outra não acontece de forma eficaz na sala de aula sem o acompanhamento do formador, o apoio dos pais dos estudantes, colegas de trabalho e da equipe de gestão. A falta de apoio é um obstáculo presente na formação de professores em Modelagem Matemática quando associada ao desenvolvimento de pesquisas.

Entende-se que uma organização da formação que não esteja centrada nos problemas escolares, e que não partem das experiências vividas pelos professores impede que mudanças significativas aconteçam no âmbito da prática docente. A formação de professores, em sua maioria, tem adotado um modelo de formação tradicional, focado na transmissão e aplicação de Modelagem. Isto destaca a necessidade de os formadores refletirem sobre os propósitos da formação num contexto de investigação.

Neste sentido, pode-se afirmar que essa formação, onde o professor apenas recebe informações acerca da Modelagem, tem pouco impacto em sua prática em sala de aula, uma vez que o profissional continua a pensar suas aulas como algo desarticulado das outras disciplinas, o que esclarece o destacado nas unidades, em que os professores dizem que a ação dos colegas influencia o seu fazer Modelagem na escola.

No entanto, isso reflete a estrutura da formação vivida, que é entendida como algo não coletivo, que acontece para além da sala de aula, da escola e dos colegas de trabalho. Esse distanciamento contribui para que o professor não desconstrua suas crenças e sim as fortaleça. Quanto à prática da Modelagem, é expresso que, nas formações decorrentes de pesquisas, há um incentivo dos formadores, por meio de orientação durante a formação, para que os professores levem a Modelagem para a prática, em que o professor recebe apenas orientações de como trabalhar com a Modelagem.

Compreende-se que a formação segue um modelo de atualização do professor, em que a Modelagem é apresentada aos docentes como uma solução para sua prática. Porém, isso pouco contribui para a sua efetivação em sala de aula, pois entendemos que “Esta prática formativa demolidora gerou e gera mais preconceito do que benefício” (Imbernón, 2009, p. 105). Nesse sentido, é importante considerar que o professor também permanece em um meio “enraizado” no ensino tradicional, caracterizado pela reprodução de resultados sem espaço para autonomia e crítica. Esse modelo é muitas vezes instituído pelo

próprio sistema educacional e avalizado pelos membros da escola. Em um contexto assim, o apoio para inovações pedagógicas fica prejudicado.

Há indícios de que, nas formações mais longas, a partir de um ano, o professor continua utilizando Modelagem em suas aulas após a formação. Isso sugere que cada um leva um tempo para se familiarizar e aprender como fazer Modelagem e a superar dificuldades inerentes à mudança e à aprendizagem de novos modos de proceder em sala de aula, como a abertura ao diálogo constante dos estudantes.

Diante do exposto, para promover a adoção da Modelagem na prática dos professores, dentre outras questões enunciadas, ressalta-se a necessidade de a formação ter uma abordagem privilegiando a experiência dos professores e o desenvolvimento de práticas, opondo-se a abordagens com caráter individualista, aspecto que foi criticado por Mutti (2020). Além disso, compreende-se que a superação dessas dificuldades dos professores está atrelada à mudança de sua postura, às crenças e às concepções, o que não ocorre instantaneamente e sem que ele se disponha a isso (Mutti, 2020).

Isso conduz à necessidade de a comunidade de pesquisadores refletir sobre as formações em Modelagem em contexto de pesquisa, seus propósitos, a relação da teoria e prática em Modelagem, a formação vinculada ao trabalho coletivo como estratégia de apoio ao professor, além de seus impactos em médio e longo prazo.

Por outro lado, outras unidades indicam que os professores se mostram otimistas com a Modelagem durante a formação e tentam implementá-la em sala de aula, mas acabam aplicando-a poucas vezes após a formação, quando o fazem, exatamente como já descrito em Barbosa (2001a). Isso revela que há um longo caminho a ser percorrido entre a “simpatia” do professor para com a Modelagem no interior da formação e a sua permanente implementação em sala de aula.

Os professores valorizam a formação com foco na prática por meio da redução fenomenológica, identificou-se que o professor rememora a formação em que participou, em que teve apenas uma orientação, porém acredita que a experiência vem com a prática. O próprio professor está imerso na tradição do estudo teórico seguido da prática. Porém, como defendeu Mutti (2020), antes de construir relações teóricas, é necessária uma disposição do professor para habitar a Modelagem, em sentido heideggeriano, antes de adotá-la e de tomá-la como sua. Portanto, antes de construir um entendimento, é preciso habitá-lo.

DESCRIÇÃO DA CATEGORIA C3 – COMPREENSÕES SOBRE FORMAÇÃO

A terceira categoria composta por dezoito unidades destaca as compreensões dos professores sobre formação. Parte das unidades indica que os professores, muitas vezes, participam de uma formação pela contagem de horas, principalmente os que exercem na docência há mais tempo. Acreditam, por vezes, que a formação é para os professores mais novos, que estão mais interessados que eles nas formações.

A partir da descrição do depoimento dos professores, é indicado que o desenvolvimento da Modelagem depende da vontade do professor, expressam que não adianta a formação se não tiver a vontade de fazer na prática. Outras unidades explicitam que formações sobre Modelagem Matemática deveriam

ocorrer na graduação, de tal modo que o professor já teria trabalhado com Modelagem antes.

As formações sobre Modelagem são, em sua maioria, superficiais e o professor busca na formação o “como fazer” Modelagem. Desse modo, a formação dá uma direção, um norte e fornece orientações para o professor entender “o como fazer e o como trabalhar” com a Modelagem.

É destacado que o modelo de formação de dois anos por não apressar as atividades diminui a ansiedade do professor quanto ao desenvolvimento da Modelagem em sala de aula. Outra unidade diz respeito à exclusão do professor após a formação, indicando que, quando os resultados das pesquisas em que os professores foram sujeitos, são apresentados a eles, após a formação, eles se sentem menos excluídos.

Ainda, mostram que a formação não dá conta de levar o professor a sair da sua zona de conforto e de suprir o pouco do seu conhecimento sobre Modelagem.

Interpretação da categoria C3

A pesquisa revela uma lacuna das formações em Modelagem experienciadas pelos professores. Destacam-se dois grandes aspectos a respeito da formação em Modelagem em contexto de pesquisas. Primeiro sobre uma incompletude das formações em Modelagem no que diz respeito à sua adoção em sala de aula e o segundo às justificativas expressas pelos professores que manifestam alguma resistência à formação. As unidades que integram esta categoria permitem lançar interpretações sobre as compreensões dos profissionais sobre os processos formativos de que participaram.

A cultura mais ampla, tanto dos formadores quanto dos formandos, precisa ser revista e superada. Entende-se que há um distanciamento entre o que é exposto na formação e o que o professor considera relevante para sua prática docente. Essa crítica à formação é corroborada pela fala de Tardif (2000), quando menciona que para estudar os saberes profissionais, os pesquisadores precisam ir diretamente aos locais de ensino.

Ao se aproximar da Modelagem, que para a maioria dos professores se apresenta como algo novo, o docente se sente desconfortável. Esse choque resulta em dificuldades, pois os professores estão imersos nas práticas docentes muito antes de atuar, e que, muitas vezes, nem mesmo a formação inicial é capaz de modifica-los ou desafiá-los.

Isso significa que os saberes sobre a profissão começam a ser construídos desde experiências vividas enquanto estudantes e na vida como um todo, o que justifica a necessidade de os processos de formação levarem em consideração esses saberes dos professores. Nesse sentido, concordamos com aquilo que Imbernón (2009) diz:

Será necessário mudar o modelo de treinamento mediante planos institucionais para abrir passagem de forma mais intensa a um modelo mais indagativo e de desenvolvimento de projetos, no qual o professorado de um contexto determinado assumo o protagonismo merecido e seja ele quem planeja, executa e avalia sua própria formação (Imbernón, 2009, p. 107).

Em conexão com esses elementos, Tardif (2002) diz que o saber profissional se manifesta a partir de várias formas de saber, ou seja, o professor não tem uma única concepção de sua prática “[...] mas várias concepções que utiliza em sua prática, em função ao mesmo tempo, de sua realidade cotidiana e biográfica e de suas necessidades, recursos e limitações” (Tardif, 2002, p. 63).

Outras barreiras concernem ao sentido da formação atrelado à idade, compreendendo que a aplicação da Modelagem depende da vontade do professor e que a adoção dessa tendência em sala de aula é para os mais novos, que estão interessados. Destacam que muitos professores participam de cursos apenas para cumprir a contagem de horas para progressões na carreira.

Os professores estão condicionados a um modelo de carreira que não contribui para uma formação continuada e a um avanço formativo, sem fragmentação. Essa visão da professora, de que Modelagem é apenas para professores mais novos, leva-nos a interpretar que sair da zona de conforto não é uma tarefa fácil para eles. Esse aspecto evidencia dois lados de uma mesma “moeda”: é a pessoa quem decide, ou não, formar-se. Independentemente da idade, a mudança pode ocorrer para aquele que se coloca em direção ao novo. Essas compreensões representam o outro lado da moeda daquilo que foi discutido por Cararo (2022), quando se referiu aos professores que desenvolvem Modelagem matemática no estado do Paraná. Em outras palavras, aqueles que decidiram se formar o fazem não pela Modelagem, mas pelo próprio movimento de sair do lugar em que se encontravam, buscando soluções para os problemas da sua ação docente.

Nesse sentido, outros professores mostram curiosidade e abertura para a inserção dessa tendência em sala de aula, desde a formação que atenda às suas necessidades. Fica claro nas unidades (2:20, 5:23) que uma formação mais longa, em que as ações não são “atropeladas”, contribui para reduzir a ansiedade do professor no uso da Modelagem nas aulas de Matemática. Esse é um aspecto dos mais relevantes para a concepção de ambientes formativos, não apenas de Modelagem, mas de qualquer subárea da Educação Matemática.

Os entendimentos dos professores sobre a formação fornecem indícios do que é necessário considerar no planejamento e para o tipo de formação disseminada aos profissionais da educação. Isso revela que o professor, em sua fala, manifesta uma visão de formação capaz de atender às suas necessidades. A motivação por buscar mais formação nos leva a entender que não se pode colocar o ônus de não implementar a Modelagem exclusivamente aos professores, ainda que deles dependa assumi-la ou não.

DESCRIÇÃO DA CATEGORIA C4 – CONTATO DO DOCENTE COM A MODELAGEM

Esta categoria aberta é composta por seis unidades de significado. Estão presentes as unidades que dizem sobre o contato dos professores com a Modelagem. Algumas dessas unidades expressam que os professores não tinham conhecimento prévio sobre a Modelagem antes da formação.

Outras destacam que eles já tiveram algum contato com a Modelagem em momento anterior à participação na formação. Uma delas (5:26) também mostra

que o professor conheceu a Modelagem durante a graduação, mas não tinha entendido como deveria aplicá-la na sala aula.

Interpretação da categoria C4

Mostra-se que a formação continuada em Modelagem no âmbito da pesquisa proporcionou ao professor um primeiro contato com essa tendência, uma aproximação inicial, por assim dizer. No entanto, não é suficiente saber da existência da Modelagem para implementá-la, ainda que esse conhecimento seja necessário. Tambarussi e Klüber (2014, p. 53) argumentam que “[...] formação, seus métodos e seu próprio conteúdo deve ser desvinculado de um projeto de pesquisa com data de vencimento”.

A maneira como esta aproximação é realizada não contribui para uma implementação efetiva da Modelagem Matemática no contexto da sala de aula, conforme se depreende da categoria. Há necessidade de uma formação contínua, com acompanhamento dos participantes para que não abandonem a Modelagem ao levá-la para a sala de aula, ou acabem concebendo a formação como ‘receitas prontas’ para reproduzir em sua prática.

Sobre isso é necessário,

[...] muito mais do que apresentar aos professores essa tendência, as atividades de formação continuada precisam acompanhar esses profissionais em sua prática docente e desenvolver outras maneiras de estabelecer os processos formativos (Tambarussi & Klüber, 2014, p. 53).

Embora os professores tenham um conhecimento inicial sobre Modelagem, muitos não compreendem sua finalidade nem seu modo de organização prática. É plausível afirmar que os cursos ou programas desenvolvidos, em sua maioria, são rápidos, ou restritos a disciplinas dentro da licenciatura com enfoque em leituras, não contemplam o saber-fazer, que é distinto de um conhecer meramente enunciativo. Essa questão aponta para a tradição formativa que oferece diversas teorias, mas que não permite aos estudantes em formação inicial ou aos professores em serviço vivenciar, ou mesmo observar, a aplicação da Modelagem em situações de aula. Souza (2022) corrobora essa ideia ao investigar a experiência vivida do professor em serviço apenas com a literatura. No âmbito da licenciatura, Pereira (2023) investigou mais detalhadamente essa questão ao compreender a experiência vivida de estagiários ao estarem com professores da Educação Básica que assumem e desenvolvem modelagem em suas aulas. A autora afirma que essa experiência abre um horizonte distinto para os futuros professores, do que apenas a leitura e teoria, pois os leva a acreditar que é possível inserir práticas de Modelagem no contexto escolar.

As quatro categorias explicitadas e interpretadas se articulam e mostram o sentido da formação para professores em formação continuada, que dependiam de projetos de pesquisa. Elas lançam reflexões importantes sobre os processos formativos que antecedem a Modelagem, no ambiente escolar e também àqueles concernentes à própria formação em Modelagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o movimento fenomenológico-hermenêutico conduzido pela interrogação de pesquisa: O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes? a hermenêutica realizada daquilo que se mostrou dos depoimentos revelou que há um quantitativo de pesquisadores desenvolveram formações continuadas, buscando levar Modelagem aos professores.

No entanto, os modelos de formação analisados, baseados nos depoimentos dos professores participantes, exclusivamente condicionados a projetos de pesquisa de mestrado e doutorado, contribuíram mais para o campo da pesquisa do que para o campo da prática e incorporação da Modelagem em sala de aula. Em outras palavras, o avanço da Modelagem Matemática em sala de aula não apresenta uma forte correlação com as pesquisas desenvolvidas, pois está mais articulado às formações que se dedicam a estar-com-o-professor, do que daquelas que visam divulgar Modelagem ou suas contribuições para a formação dos professores. Evidentemente, isso não se dirige apenas à Modelagem Matemática, mas a toda Educação Matemática.

Além disso, as compreensões destacadas a partir dos depoimentos dos professores da Educação Básica indicam a necessidade de repensar a formação, indo além da simples apresentação da Modelagem. As experiências vividas pelos professores evidenciam lacunas da formação em que participaram, principalmente no que concerne à adoção da Modelagem, conforme discutido por Mutti (2020).

Em suma, essas compreensões revelam o longo caminho que a comunidade, preocupada com o avanço da Modelagem na prática docente, ainda tem a percorrer. Isso não desmerece as formações aqui analisadas e suas contribuições para com a área, uma vez que pertenceram a um momento da produção. Sendo assim, o presente artigo convida a novas investigações e um repensar sobre a formação de professores em contexto de pesquisa, de modo a promover avanços na área e na inserção mais efetiva da Modelagem na Educação Básica. Além disso, propõe-se ampliar os estudos para outras áreas da Educação Matemática, como a Resolução de Problemas, Didática Francesa e suas diferentes correntes.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- Abreu, G. O. C. (2011). *A prática de Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de matemática*. [Dissertação Mestrado Profissionalizante em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto]. Repositório Institucional da UFOP. <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2547>.
- Almeida, L. M. W., & Dias, M. R. (2004). Um estudo sobre o uso de Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema*, (22), 19-35. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10529>.
- Almeida, L. M. W., & Vertuan, R. E. (2011). Discussões sobre “como fazer” modelagem matemática na sala de aula. In Almeida, L. M. W., Araújo, J. L. & Bisognin, E. (Orgs.). *Práticas de modelagem matemática na educação matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas* (pp. 19-43). Londrina: Ed. da UEL.
- Araújo, J. L. (2010). Brazilian research on modelling in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*. 42(3-4), 337–348. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0238-9>.
- Barbosa, J. C. (2001a). Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, (15), 5-23.
- Barbosa, J. C. (2001b). *Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico*. [Apresentação de trabalho]. 24ª Reunião anual da ANPED, Caxambu, Rio Janeiro.
- Barbosa, J. C. (2004) Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como? *Veritati*, (4), 73-80.
- Barbosa, J. C., Araújo, J. de L. & Caldeira, A. D. (2009). GT 10 – *Modelagem Matemática: relatório das sessões do GT10 no IV SIPEM*. SBEM. http://www.sbem.com.br/gt10/pdf/relatorio_ivsipem.pdf.
- Bassanezi, R. C. (2009). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo, SP: Contexto.
- Bellei, P. (2018). *Gestão escolar e formação de professores em modelagem matemática na educação matemática: um olhar*. [Dissertação de Mestrado em Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3908>.

- Bellei, P. & Klüber, T. E. (2018). Comunidade escolar e modelagem matemática na educação matemática: uma reflexão. *ACTIO: Docência em Ciências*, 3(3), 317-335.
- Bicudo, M. A. V. (1999) *A contribuição da fenomenologia à educação*. (Cap. 1, pp. 11-51). São Paulo, SP: Olho D'Água.
- Bicudo, M. A. V. (2011). *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo, SP: Cortez.
- Bicudo, M. A. V., & Klüber, T. E. (2011) Pesquisa em modelagem matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. *Cadernos de Pesquisa*, 41(144), 902- 925. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742011000300014>.
- Biembengut, M. S. (1999). *Modelagem matemática & implicações no ensino-aprendizagem de matemática*. Blumenau, SC: Furb.
- Biembengut, M. S. (2005). *Modelagem Matemática no Ensino*. São Paulo, SP: Editora Contexto.
- Biembengut, M. S. (2009). 30 Anos de Modelagem Matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(2), 7-32. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939>.
- Burak, D. (1987). *Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série*. [Dissertação de Mestrado, Rio Claro, Unesp]. Repositório da Unesp.
- Burak, D. (1992). *Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem*. [Tese de Doutorado, Campinas, Unicamp]. https://www.psiem.fe.unicamp.br/pf-psiem/burak_dionisio_d.pdf.
- Burak, D. (2004). *Modelagem Matemática e a Sala de Aula*. [Apresentação de trabalho]. I EPMEM-Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática, Londrina.
- Caldeira, A. D. (2005). *A modelagem matemática e suas relações com o currículo*. [Apresentação de trabalho]. IV Conferência Nacional Sobre Modelagem e Educação Matemática – Cnmem. UEFS, Feira de Santana.
- Cararo, E. F. F. (2017). *O Sentido da Formação Continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática desde os Professores Participantes*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3323>.
- Cararo, E. F. F. (2022). *O professor que desenvolve modelagem matemática no ensino Básico do estado do Paraná*. [Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas,

- Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/5986>.
- Ceolim, A. J. *Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores*. Tese (Doutorado em Educação). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, UFSCar.201.
- Ceolim, A. J., & Caldeira, A. D. (2017). Obstáculos e Dificuldades Apresentados por Professores de Matemática Recém-Formados ao Utilizarem Modelagem Matemática em suas Aulas na Educação Básica. *Bolema*, 31(58), 760-776. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a12>.
- Dias, M. R. (2005). *Uma Experiência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores*. [Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina]. Repositório do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/uma-experiencia-com-modelagem-matematica-na-formacao-continuada-de-professores/>.
- Galeffi, D. A. (2000). O que é isto – a fenomenologia de Husserl? *Ideação*, (5), 13-36.
- Imbernon, F. (2009). *Formação permanente do professorado: novas tendências*. 1a ed. São Paulo, SP: Cortez.
- Klüber, T. E. (2010). Modelagem Matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In Brandt, C. F., Burak, D. & Klüber, T. E. (Orgs.). *Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica*. (pp. 97-114). Ponta Grossa, PR: Editora UEPG.
- Klüber, T. E. (2016). *A pesquisa e a prática em modelagem na Educação Matemática: um debate*. [Apresentação de trabalho]. VII Encontro Paranaense de Modelagem Matemática, Londrina, UEL.
- Klüber, T. E. (2017). Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: questões emergentes. *Educere et Educare*, 12(24), 1-11. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/15281>.
- Klüber, T. E. (2023). Metanálise do macroprojeto “formação de professores em modelagem matemática: compreensões e desvelamentos”. *Vidya*, 43(2), 191-206. <https://doi.org/10.37781/vidya.v43i2.4614>.
- Klüber, T. E. et al. (2015). *Projeto de Extensão: Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática*. Cascavel, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- Klüber, T. E. & Tambarussi, C. (2017). *A formação de professores em modelagem matemática na educação matemática: uma hermenêutica*. *Acta Scientiae*

Revista de Ensino de Ciências e Matemática, 19(3), 412-426.
<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3157>.

Loureiro, D. Z. (2022). *Sobre a formação de professores em modelagem matemática na educação matemática: do ôntico ao ontológico*. [Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste.
<https://tede.unioeste.br/handle/tede/6445>.

Machado, S. R. C. (2010). *Percepções da Modelagem matemática nos anos iniciais*. [Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina].
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93484>.

Magnus, M. C. M. (2012). *Modelagem Matemática em sala de aula: Principais obstáculos e dificuldades em sua implementação*. [Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/99480>.

Malheiros, A. P. dos S., Forner, R. & Souza, L. B. (2020). Formação de professores em Modelagem e a escola: que caminhos perseguir? *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, 4(1), 01–22.
<https://doi.org/10.33238/ReBECM.2020.v.4.n.1.24566>.

Martens, A. S., & Klüber, T. E. (2016). *Práticas de formação de professores em artigos do VI Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática*. [Apresentação de trabalho]. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática, Londrina, Paraná.

Martens, A. S., Tambarussi, C. M. & Klüber, T. E. (2017). *Formação continuada em Modelagem na Educação Matemática: análise de práticas formativas em contexto de pesquisa*. [Apresentação de trabalho]. XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática, Cascavel, Paraná.

Martens, A. S. (2018). *Formação continuada em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa: um estudo a partir dos professores participantes*. [Dissertação Mestrado em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste.
<https://tede.unioeste.br/handle/tede/3925>.

Martens, A. S., & Klüber, T. E. (2023). Modelagem Matemática e a Sala de Aula: um olhar a partir dos professores participantes de formação continuada. *Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 19(43), 94-106.
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/14684/10733>.

Martens, A. S., & Klüber, T. E. (2024). O formador de professores em contextos de formação continuada em modelagem na educação matemática. *Debates em Educação*, 16(38), e16027-e16027.

- Martins, S. R. (2016). *Formação continuada de professores em modelagem matemática na educação matemática: O sentido que os participantes atribuem ao grupo*. [Dissertação de Mestrado em Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/1026>.
- Matioli, C. E. R. (2019). *Metapesquisa dos referenciais teóricos de textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática*. [Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná)]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/4718>.
- Mutti, G. S. L. (2016). *Práticas Pedagógicas da Educação Básica num Contexto de Formação Continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática*. [Dissertação de Mestrado em Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/1025>.
- Mutti, G. S. L. (2020). *Adoção da modelagem matemática para professores em um contexto de formação continuada*. [Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <http://tede.unioeste.br/handle/tede/5003>.
- Oliveira, A. M. P. de. (2010). *Modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores*. [Tese de Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana]. https://ppgefhc.ufba.br/sites/ppgefhc.ufba.br/files/andrea_maria_pereira_de_oliveira_tese_2010.pdf.
- Pereira, E. (2023). *O estagiário da licenciatura ao estar com o professor regente que assume a modelagem matemática em sala de aula*. [Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6836>.
- Santos, L. A. dos. (2019). *Um olhar sobre a própria prática com Modelagem Matemática na Educação Matemática ao es-tar-com-um-grupo de formação continuada*. [Dissertação de Mestrado em Ensino, Centro de Educação, Letras e Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/4644>.
- Silva, M. V. da. (2017). *Concepções prévias de professores e formação continuada em Modelagem Matemática*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual

- do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3370>.
- Silveira, E. (2007). *Modelagem matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações*. [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/11568>.
- Silveira, E., & Caldeira, A. D. (2012). Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. *Bolema*, 26(43), 249-275. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000300012>.
- Souza, N. F. (2022). *Modos de uma professora compreender modelagem matemática com apoio exclusivo na literatura*. [Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Unioeste. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6163>.
- Tambarussi, C. M., & Klüber, T. E. (2014). A pesquisa em Modelagem Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. *Revemat*, 9, 38-56. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2014v9nespp38>.
- Tardif, M. (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, (13), 5-24. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=s1413-24782000000100002&script=sci_abstract.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Tortola, E., & Silva, K. A. P. (2021). Sobre modelos matemáticos nos anos iniciais: das pesquisas às práticas. *Em Teia. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 12(3), 1-26. <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2021.250564>.
- Veronez, M. R. D., & Santos, T. F. dos. (2023). Atribuição de significado em modelagem matemática nos anos iniciais: uma interpretação semiótica acerca dos objetos matemáticos. *Educação Matemática Pesquisa. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 25(1), 167-199. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i1p167-199>.
- Vertuan, R. E., Silva, K. A. P. & Borssoi, A. H. (2017). Modelagem matemática em disciplinas do ensino superior: o que manifestam os estudantes? *Educere et Educare*, 12(24), 1-15. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/15391>.
- Villa-Ochoa, J. A., Soares, M. R. & Alencar, E. S. de. (2019). A modelagem matemática nos anos iniciais como perspectiva para o ensino de

matemática: um panorama de publicações brasileiras em periódicos (de 2009 a 2018). *Educar em Revista*, 35(78), 47- 64.

<https://doi.org/10.1590/0104-4060.68974>.

Recebido: 01 jul. 2024

Aprovado: 12 nov. 2024

DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v9n3.18783>

Como citar:

Martens, Adan Santos, Klüber, Tiago Emanuel. (2024). A Formação de Professores em Modelagem Matemática segundo participantes de diferentes pesquisas. *ACTIO*, 9(3), 1-25.

<https://doi.org/10.3895/actio.v9n1>.

Correspondência:

Adan Santos Martens

Rua Doutor Washington Subtil Chueire, n. 333, Jardim Carvalho, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

