



Formação de professores em Modelagem Matemática: compreensões e convergências Teacher training in Mathematical Modeling: understandings and convergences

Elhane de Fatima Fritsch Cararo¹
Emanuelli Pereira²
Daniel Zampieri Loureiro³

Resumo: O artigo apresenta compreensões e convergências em três pesquisas de doutorado desenvolvidas entre os anos de 2018 e 2023. As pesquisas têm como lócus a formação de professores de Matemática em Modelagem Matemática e ocorreram em contextos como a formação inicial, a formação continuada e a formação a partir de professores/pesquisadores. Ela interroga: *O que se mostra de compreensões e convergências no âmbito de pesquisas sobre formação de professores em modelagem matemática em diferentes contextos?* e é orientada pela abordagem fenomenológica de pesquisa. Das análises e interpretações sobressaíram-se a compreensão da vivência da pessoa que desenvolve e dissemina a Modelagem, a integração entre teoria e prática e a valorização da interação e vivência com o outro na formação em Modelagem.

Palavras-chave: formação de professores em Modelagem Matemática. fenomenologia. formação da pessoa humana.

Abstract: The article presents understandings and convergences in three doctoral research studies conducted between 2018 and 2023. The research focuses on the training of Mathematics teachers in Mathematical Modeling and took place in contexts such as initial training, continuing education, and training from teachers/researchers. It questions: What understandings and convergences are shown in the scope of research on teacher training in mathematical modeling in different contexts? and is guided by the phenomenological research approach. From the analyses and interpretations, the understanding of the experience of the person who develops and disseminates Modeling, the integration between theory and practice, and the appreciation of interaction and experience with others in Modeling training stood out.

Keywords: teacher training in Mathematical Modeling, phenomenology, human person formation

1 Sobre a região de inquérito

A pesquisa fenomenológica considera a experiência humana como possibilidade de abertura ao mundo da vida, no qual estamos sempre com os outros. Deste modo, as pesquisas sobre formação de professores em modelagem matemática, alinhadas à fenomenologia, levam em conta tanto a experiência individual do sujeito, como as relações intersubjetivas, nos

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Universidade do Centro Oeste – Unicentro; Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED/PR • Guarapuava, Paraná — Brasil • ✉ elhaneff@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4011-7409>

² Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO • Guarapuava, PR — Brasil • ✉ emanuelli@unicentro.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9010-9824>

³ Secretaria Municipal de Educação - SEMED • Campo Bonito, PR — Brasil • ✉ zampieri@hotmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6528-1470>

significados e sentidos compartilhados com outros sujeitos. Por conseguinte, trazer à luz discussões sobre pesquisas que abordam a formação de professores na perspectiva fenomenológica (Martins, 2016; Mutti, 2020; Souza, 2022) pode ensejar reflexões pertinentes aos desafios e possibilidades do campo educacional, pois enfatiza a compreensão da experiência humana e dos significados atribuídos aos sujeitos envolvidos, levando em consideração as múltiplas perspectivas e interações presentes no contexto da formação de professores.

Esse modo de compreensão está intrínseco às três teses de doutorado que aqui são discutidas em conjunto, Cararo (2022), Loureiro (2022), Pereira (2023), favorecendo um olhar convergente para o conhecimento por elas produzido. Desse modo, este artigo é um esforço de articulação da produção que apesar de individual, possui um núcleo comum no âmbito do grupo de pesquisa, de modo que interrogamos: *o que se mostra de compreensões e convergências no âmbito de pesquisas sobre formação de professores em modelagem matemática em diferentes contextos?* As três teses foram produzidas em períodos temporais concorrentes em parte, mas com focos, experiências e interesses distintos dos pesquisadores. Aproximam-se por abordar a formação de professores em Modelagem e por conduzirem a investigação por princípios fenomenológicos, no contexto do IFEM⁴.

A palavra ‘compreensão’ está relacionada à noção de possibilidade e pode ser entendida como declaração da ‘possibilidade de...’ (Inwood, 2002). Já a palavra ‘convergência’ pode ser entendida como aproximação ou confluência de ideias, opiniões e atitudes em direção a um ponto comum, bem como o desenvolvimento independente de características semelhantes oriundas de princípios ou necessidades distintas. Com base nas declarações e perspectivas dos três autores, busca-se por convergência de pontos e ideias para alcançar entendimentos mais abrangentes. Assim, propõe-se colher as convergências nas compreensões voltadas para pensar a formação de professores em Modelagem Matemática, fundamentadas na perspectiva fenomenológica.

Segundo Manganaro (2016, p. 33), “(...) fenomenologia é descrição, ciência do fenômeno, ou seja, do ser enquanto se manifesta”. A autora considera a fenomenologia uma ciência rigorosa, como análise descritivo-essencial daquilo que se manifesta à consciência como fenômeno e não como fato empírico. Portanto, a investigação fenomenológica, sendo analítica e normativa, busca “(...) esclarecer, na experiência imediatamente evidente, os conceitos lógicos fundamentais, analisando os atos intencionais da consciência em seus aspectos universais, imutáveis e essenciais” (Manganaro, 2016, p. 32).

No sentido de dar a conhecer os aspectos que convergiram das pesquisas, e da estrutura do fenômeno perseguido, organizamos o texto em seções dedicadas a cada uma das pesquisas, nas quais busca-se apresentar as compreensões, por meio da descrição, dos próprios autores, enfatizando os essenciais sobre a formação de professores em modelagem matemática, bem como os princípios fenomenológicos que ampararam as pesquisas. Logo após, são explicitadas as convergências que emergiram das compreensões expressadas e articuladas neste texto.

Na seção sobre formação de professores em modelagem matemática à luz daqueles que fazem Modelagem Matemática na Educação Matemática, apresentamos a pesquisa de Loureiro (2022), intitulada ‘Sobre a formação de professores em modelagem matemática na educação matemática: do ôntico ao ontológico’. Conduzida pela interrogação: *o que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?*, o autor interpreta que os sujeitos fazem um movimento de dar-se conta que diz respeito, entre outros aspectos, de um buscar atrelado aos conhecimentos produzidos

⁴Grupo de Pesquisa Investigação Fenomenológica na Educação Matemática, mais informações podem ser obtidas no portal da Unioeste em Grupo de Pesquisa: <https://www.unioeste.br/portal/campus-cascavel/grupos-de-pesquisa/ifem> e no portal da CNPq: <https://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/790149>.

e/ou novos conhecimentos relacionados à Formação de Professores em Modelagem Matemática; um mediador que também diz tanto do conhecimento, quanto do sujeito que o produz ou o dissemina.

Na seção que aborda a formação inicial de professores em modelagem matemática apresentamos a tese intitulada ‘O estagiário da licenciatura ao estar com o professor regente que assume a modelagem matemática em sala de aula’. Pereira (2023), ao interrogar: *o que é isto, a experiência vivida do estagiário da Licenciatura em Matemática no Estágio Supervisionado com professores regentes que assumem a Modelagem Matemática em sala de aula?*, destaca que a experiência vivida dos sujeitos favorece modos distintos de ver a modelagem e a prática em sala de aula, reconhecendo o professor regente como formador que compartilha valores em termos educacionais.

A terceira seção descritiva é dedicada ao professor que desenvolve modelagem matemática na Educação Básica, ao apresentar a tese de Cararo (2022), intitulada ‘O Professor que desenvolve Modelagem Matemática na Educação Básica no Estado do Paraná’. A autora busca trazer à compreensão quem é este “quem” que desenvolve Modelagem Matemática enquanto, sujeito, ser-no-mundo, pessoa, indivíduo e cidadão, ao interrogar: *Quem é este “quem” que desenvolve a Modelagem Matemática na Educação Básica do Estado do Paraná? em uma perspectiva complexa, no sentido da estreiteza entre o vivido, o experienciado e o mundo da vida (Bicudo 2011) num contexto social, histórico e cultural que tem como fundamentação teórica as ideias de Edith Stein e seus intérpretes, busca lançar luzes para a formação do professor que ensina matemática com modelagem como formação à pessoa Humana (Cararo, 2022).*

2 A Formação de Professores em Modelagem Matemática para aqueles que fazem Modelagem Matemática na Educação Matemática

A pesquisa desenvolvida por Loureiro (2022)⁵ buscou compreender a Formação de professores a partir daqueles que se dedicam a ela. Desdobra-se assumindo uma postura qualitativa fenomenológica, para compreender o fenômeno – Formação de Professores – tal como ele se mostra, o que faz sentido para o investigador fenomenológico. De acordo com Bicudo (2000), compreender o que faz sentido para o sujeito segue “[...] a máxima fenomenológica, que é ir-à-coisa-mesma” (BICUDO, 2000, p. 74), como por ela expresso, ou seja, ir ao sujeito que percebe e questiona o que a ele faz sentido, vislumbrando seus relatos e descrições do fenômeno investigado pelo pesquisador, fenômeno esse que se mostra em si mesmo.

Desta forma, a pesquisa responde o significado do que se mostra sobre a formação de professores para aqueles que fazem Modelagem Matemática na Educação Matemática. Para isso foi imprescindível compreender quem são esses sujeitos. Loureiro (2022) destaca que “ao mencionarmos os sujeitos, referimo-nos àqueles que entendemos como significativos para a pesquisa” (p. 36). Desta forma, o movimento de busca dos sujeitos significativos se deu por meio de um levantamento das pesquisas que diziam da formação de professores, tanto inicial, quanto continuada, nos anais da Conferência Nacional de Modelagem Matemática na Educação Matemática – CNMEM. A tese do autor lança o olhar para esse evento em específico, pois essa conferência é o maior e mais importante evento a nível nacional na área da Modelagem Matemática na Educação Matemática e congrega pesquisadores e pesquisas nos diversos níveis

⁵ Sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: do ôntico ao ontológico.

da organização educacional, bem como professores que se aproximam destas investigações.

No âmbito da formação inicial e continuada foram investigados os anais de todas as edições disponíveis da conferência dos anos de: 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019, no que concerne às Comunicações Científicas - CC e Relatos de Experiências – RE, publicados nos respectivos anos de edição do evento, com o intuito de identificar os professores que trabalham com o Modelagem Matemática na Educação Matemática. Emergiram deste movimento investigativo sete professores/pesquisadores. Além disso, foram investigados os seus Currículos Lattes para estabelecer convergências entre esses professores e o fenômeno da pesquisa: a Formação de Professores em Modelagem Matemática.

Loureiro (2022) destaca:

procuramos efetuar um movimento fenomenológico de compreensão que busca sair dos aspectos ônticos, assim, caminhando para os aspectos ontológicos da formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, quando nos dispomos a compreender ontologicamente o que se mostra sobre a formação de professores. Dessa forma, evidenciamos o esforço de ir além do que se toma, em sentido ôntico, como imediatamente dado acerca dessa temática no contexto da comunidade da Educação Matemática. (Loureiro, 2022, p. 49)

Ressaltamos que o movimento de se voltar às compreensões atreladas à formação pela comunidade da Educação Matemática se deu na direção de explicitar o que os professores diziam sobre essa temática e o de pensar sobre o que é explicitado e se mostra significativo a pesquisa desenvolvida e aos pesquisadores. Neste movimento de entender o que se mostra sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, o autor buscou compreender o que concepções de formação de professores estão presentes na literatura educacional brasileira, além disso, também investigou sobre a Formação Inicial e Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

As grandes convergências emergiram das respectivas reduções fenomenológicas, a epoché⁶, sobre as entrevistas realizadas e transcritas dos sujeitos da pesquisa, professores, definidas como: *A) Expressão da Vivência/Experiência/Prática dos formadores em/com Modelagem; B) Expressão das crenças teóricas dos formadores em Modelagem Matemática; e C) Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor.*

De acordo com Loureiro (2022)

Deste movimento de categorização efetuamos as descrições buscando revelar as aproximações que dão sentido e constituem as respectivas categorias. Porém, objetiva-se compreender o que se mostra em sentido de transcendência para além do visto do que seria expresso em uma atitude natural, ou seja, iluminar os significados que se dão enlaçados em nosso horizonte compreensivo e descortinados pela nossa interrogação. (Loureiro, 2022, p. 94)

O horizonte compreensivo que se desvela das análises empregadas permite afirmar que os sujeitos fazem um movimento de dar-se conta, que diz respeito, entre outros aspectos, de um buscar atrelado aos conhecimentos produzidos e/ou novos conhecimentos relacionados à Formação de Professores em Modelagem Matemática; um mediar que também diz tanto do conhecimento, quanto do sujeito que o produz ou o dissemina.

3 Sobre a Modelagem Matemática e a formação inicial

O estudo apresentado em Pereira (2023, p. 20) sobre a literatura internacional que aborda

⁶ “Refere-se a dar destaque ao que está sendo interrogado, de maneira que os atos de consciência constitutivos da geração do conhecimento sejam expostos” (Bicudo, 2010, p. 32).

a formação inicial de professores de Matemática articulada com a Modelagem Matemática, indica que as pesquisas têm focado em questões que “(...) enfatizam conhecimentos, familiaridade, desempenho, capacidades, competências, compreensões e perspectivas sobre Modelagem Matemática demonstradas pelos professores em formação inicial”. Do mesmo modo, no cenário nacional, quando analisadas produções que versam sobre a Modelagem Matemática e estágio supervisionado, ressalta-se que se centram na própria Modelagem, nas suas potencialidades e nas crenças teóricas dos autores (Pereira, 2023).

Com o intuito de ampliar essas discussões e ir além da mobilização de conhecimentos e competências em Modelagem, considerando o licenciando como sujeito da atividade pedagógica e não apenas como portador de um conjunto de conhecimentos e habilidades, buscou-se adentrar em um movimento de reflexão visando o fenômeno pedagógico na formação inicial. Alinhado à perspectiva fenomenológica da pesquisa qualitativa, com um olhar rigoroso e filosófico para o fenômeno, que se faz presente na própria experiência da pesquisadora, interrogou-se: *o que é isto, a experiência vivida do estagiário da Licenciatura em Matemática no Estágio Supervisionado com professores regentes que assumem a Modelagem Matemática em sala de aula?*

Logo, tem-se uma interrogação de tese em Pereira (2023) que se expressa em dois aspectos. O primeiro diz respeito à experiência vivenciada pelo estagiário da Licenciatura em Matemática no estágio supervisionado com o professor regente da escola, algo que indubitavelmente, acontece na formação inicial. O segundo aspecto refere-se à circunstância, que é quando o licenciando realiza o estágio em turmas da Educação Básica, cujo professor regente da turma assume a Modelagem em sala de aula, isto é, o professor que toma para si e anuncia sobre a escolha em trabalhar com Modelagem.

Assim, foi realizada uma pesquisa fenomenológica na qual foi investigada a experiência vivida de dois licenciandos e uma egressa do curso de Licenciatura em Matemática, no contexto do estágio supervisionado, considerando a formação inicial e o professor regente da escola como formador. A partir da realização de entrevistas abertas, tomou-se o relato de três sujeitos de pesquisa, os quais foram analisados apoiados em procedimentos fenomenológicos. Desse movimento de investigação emergiram dois núcleos de significados: um, que diz da experiência do modo de ver a Modelagem Matemática e; outro que diz da experiência de estar com o outro. Revelou-se que a experiência vivida do estagiário:

(...) favorece distintos modos de ver a Modelagem e suas perspectivas teóricas, tanto quanto a prática com Modelagem em sala de aula. Isso abarca tanto a dimensão visual, do estar-vendo-o-outro-a-fazer, quanto as reflexões e interpretações do que se viu. Sobressaiu-se, ainda, a ideia de pertencer a uma comunidade, numa relação em que há apoio, ajuda e parceria, por meio dos diálogos e interações, mas reconhecendo a individualidade de cada um e fomentando a liberdade e autonomia das pessoas envolvidas (Pereira, 2023, p. 114)

Nesse sentido, reforça-se a atuação do professor regente da Educação Básica, que recebe o licenciando na escola, como formação no estágio supervisionado, em outras palavras, o professor regente atua como formador e compartilha valores teóricos e práticos com o estagiário. Além disso, direciona-se para a formação inicial do professor em Modelagem Matemática que leva em conta aspectos teóricos, práticos e reflexivos que passa pelo modo de ver do sujeito, tanto a teoria quanto a prática. Criando, assim espaços de discussões e reflexões pedagógicas em que participam os sujeitos da universidade e da escola.

4 Sobre o professor que desenvolve Modelagem Matemática na Educação Básica

A pesquisa que constituiu a tese intitulada “O professor de Matemática que desenvolve Modelagem Matemática na Educação Básica” teve origem na inquietação proporcionada por

um questionamento sobre o perfil dos professores que desenvolvem Modelagem Matemática e participaram da pesquisa de mestrado da autora. Esse questionamento gerou reflexões sobre as consequências de se definir quem eram os professores que ensinavam matemática com Modelagem a partir dos seus perfis específicos⁷.

No entanto, de modo fenomenológico, era necessário não só compreender “*quem*” era esse professor, mas, primeiramente, o sentido deste “*quem*”. Não se contentar em definir apenas os perfis específicos dos participantes, mas compreendê-los sob diferentes perspectivas, evitando uma visão ingênua e apressada de uma categoria, uma comunidade.

Bicudo (2011, p. 41), iluminou a busca de sentidos e significados⁸ para essa inquietação ao expor que os sentidos e significados não se dão em si, mas “vão se constituindo e se mostrando em diferentes modos, de acordo com a perspectiva do olhar e na temporalidade histórica de suas durações e respectivas expressões mediadas pela linguagem e por elas transportadas”. Neste movimento reflexivo e de inquietude, tornou-se pertinente interrogar “quem é *este quem*”, no sentido filosófico, epistemológico e hermenêutico que culminou nos textos de Edith Stein sobre a estrutura da Pessoa Humana e seus intérpretes. Estrutura essa que se dá humana em três dimensões: corpo, alma e espírito, num todo em si, como em uma totalidade que permitiu a compreensão do porquê algumas pessoas agem de determinada forma e outros de outra, compreender que todos temos potencialidades presentes no nosso núcleo [como diz Stein], enquanto pessoa, mas que depende do conhecimento, da vontade, da formação deste núcleo, a ação para a formação e para vir a ser o que foi chamado a ser.

A análise e as interpretações dos textos supracitados abriram possibilidades para compreender este *quem* que desenvolve Modelagem Matemática como pessoa, como indivíduo, como cidadão e como membro de uma comunidade. Um “*quem*” que é essencial, que possui potencialidades em sua alma e as desenvolve por meio de vivências da pessoa, como a vontade, a intropatia⁹, a inquietação. A partir dessa compreensão, abriu-se de forma rigorosa, mais um movimento fenomenológico, a análise e interpretação dos depoimentos dos professores que ensinam Matemática por meio da Modelagem Matemática.

Como na literatura não havia textos que dissessem deste “*quem*” que desenvolve Modelagem Matemática, na perspectiva buscada pela autora da tese, foi necessário ir a campo, investigar com aqueles que desenvolvem Modelagem Matemática na Educação Básica. No entanto, não se tinha clareza da viabilidade da pesquisa e, um olhar para a Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – CNMEM, produziu dados que propiciaram a compreensão de como a Modelagem Matemática vem se desenvolvendo no Brasil e, entre outros estados, no Paraná, no sentido de que nos eventos de Modelagem e de Educação Matemática haviam sempre mais colegas professores do Paraná participando (Cararo, 2022), o que esclarece e comprova que a Modelagem está conquistando adeptos na Educação Básica, no Paraná, assim como em outros estados.

⁷Compreendemos por perfis específicos, o que faz referência a um indivíduo, a um objeto a aquilo que é individual e é apreendido no visto, ou ainda, percebido a partir de uma perspectiva.

⁸Em Cararo (2017) dizemos que existe algo que antecede o que chamamos de verdade, uma forma de comunicação que é conduzida pelo ser-no-mundo, no qual, fenomenologicamente, sentido e significados não se separam porque não separamos sujeito e objeto como o fazem as perspectivas realistas. Na perspectiva fenomenológica, sentido e significado se fazem presentes à presença, de maneira indissociável.

⁹Palavra traduzida em alguns textos de Stein como empatia, é a base da intersubjetividade, mas também a é base da alteridade e de nós mesmos à medida que nos possuímos quando confrontamos com o outro. Ela nos permite escapar do solipsismo, do fechamento do sujeito em si mesmo e da manipulação do outro como se fosse algo inanimado (ALFIERI, 2014). Para Savian Filho (2014), é pela experiência da intropatia que nos permitimos vivenciar de alguma forma o sentimento do outro, como no exemplo de um amigo que nos diz estar triste, eu não vivo a dor dele, mas conheço a dor, então, entendo do que se trata, o que ele está sentindo, de forma que a intropatia nos permite nos darmos conta, sempre de fora para dentro, e permanecendo eu mesmo, do que o outro sente e experimenta.

A compreensão de que havia professores da Educação Básica do Paraná que participavam deste evento e que a maioria deles eram afiliados a rede Estadual de Ensino do Paraná, abriu horizontes para a pesquisa e a produção de dados por meio dos depoimentos de 27 professores da rede Estadual de Ensino do Paraná que se prontificaram a participar, de forma voluntária, da pesquisa.

Das análises das Unidades de Significado emergiram sete categorias que dizem da formação deste “*quem*”, 1) Sobre a formação profissional do professor que desenvolve Modelagem Matemática; 2) Sobre a motivação do professor para desenvolver Modelagem Matemática; 3) Sobre a experiência deste com Modelagem Matemática; 4) Sobre as experiências, preferências e a organização profissional do professor que desenvolve modelagem matemática; 5) Sobre as crenças, concepções e práticas pedagógicas do professor que desenvolve modelagem matemática; 6) Sobre os sentimentos e as percepções do professor que ensina por meio da Modelagem Matemática; 7) Sobre os desafios e as superações dos professores que ensinam matemática por meio da modelagem (Cararo, 2022).

É imprescindível esclarecer que nos demos conta de que essas categorias

não podiam ser interpretadas de modo separado, porque todas elas dizem da pessoa humana, do “*quem*” que desenvolvem Modelagem Matemática como um ser único que não pode ser compreendido separado da totalidade, do mundo e da vivência com o outro, chegando, assim, à estrutura da pessoa humana (corpo, alma e espírito) e à compreensão deste “*quem*” enquanto sujeito, pessoa, indivíduo e cidadão que diz da totalidade do ser no mundo, enquanto presença, enquanto pessoa (Cararo, 2022, p.148-149).

Deste modo, a trajetória investigativa levou a compreensão de que este “*quem*” que ensina Matemática com Modelagem Matemática desenvolve as suas potencialidades, se motiva a formar-se, a conhecer mais da sua profissão, é dinâmico, se abre à intropatia e a compreensão da vivência com o outro. “Este “*quem*” encontrou convergência entre aquilo que acredita ser importante e as características da Modelagem e isso o levou a ensinar Matemática com Modelagem” (Cararo, 2022, p. 149).

A pesquisa e, conseqüentemente, essa abertura filosófica e epistemológica permitiu lançar luzes para à formação do professor que ensina Matemática com Modelagem como formação à pessoa Humana. Portanto, “a formação em Modelagem Matemática, além de dar conta das coisas dela mesma, precisa focar a formação da pessoa” (CARARO, 2022, p.149), uma vez que, o que chamamos de centro decisório, ou como Edith Stein define, núcleo da pessoa humana, é que moverá o professor para a ação de formar-se para ensinar Matemática com Modelagem nas escolas da Educação Básica.

5 Sobre as compreensões e possíveis convergências das pesquisas

No âmbito das pesquisas em Modelagem Matemática na Educação Matemática emergem diferentes perspectivas que buscam compreender o contexto vivenciado em uma região de inquérito comum, a Formações de Professores. Nesse contexto é que se busca trazer à luz as inquietações relacionadas ao tema intencionando contribuir com as dinâmicas no dia a dia de estudantes e professores.

Estas inquietações emergem da interrogação *O que se mostra de compreensões e convergências no âmbito de pesquisas sobre formação de professores em modelagem matemática em diferentes contextos?* Quando assumimos o modo fenomenológico qualitativo de proceder, ou seja, as aproximações e distanciamentos se dão nas idas e vindas com nossa

interrogação e o que dela se revelam, ao buscarmos na individualidade e coletividade o fenômeno revelado.

[...] nosso olhar incidiu sobre o fenômeno e, ao buscar compreendê-lo, em suas manifestações, despidos de conceitos prévios, ele foi se mostrando em perspectivas, mediante modos de ele se dar na Educação Matemática. Abriu-se uma região entre pesquisador e objeto de pesquisa investigado, em que, de modo imediato, o fenômeno se faz presente ao investigador no ato de percepção. É importante já explicitar que a percepção é entendida, no âmbito da fenomenologia, como presença, ou melhor, como verdade que se dá em presença, no agora, e que, ao ser lançado no movimento da consciência, o percebido já se torna obscuro, solicitando por atos cognitivos e de expressões que o articulem em um pensar claro e expresse essa articulação por meio da linguagem. (BICUDO; KLÜBER, 2013, p. 27)

Com base no exposto, destacamos que as referidas pesquisas foram analisadas em sua individualidade e coletividade, visando nosso fenômeno e o que dele se revelar.

As pesquisas aqui anunciadas, coexplicitadas, têm como região de inquérito a Formação de Professores em contextos e perspectivas diferentes, porém convergentes. De certa forma, elas se aliam as inquietações vivenciadas pelos pesquisadores que a desenvolvem, isso porque, fenomenologicamente, entendemos que “fenômeno e sujeito são correlatos e estão unidos no próprio ato de aparecer” (Bicudo, 2011, p. 30), em outras palavras, o fenômeno se mostra ao sujeito que o percebe no ato da intuição de modo individual, em seu contexto, quando lhe faz sentido.

Assim, a inquietação que direciona a pesquisa, se evidencia da subjetividade, do olhar intencional de cada pesquisador para o fenômeno e sua complexidade interpretativa. Nas palavras de Palmer (2018, p. 33), ‘qualquer pianista poderá dizer-nos que uma partitura musical é como uma casca. Para interpretar a música é preciso chegar ao “sentido” das frases’. De modo que olhar intencional para cada fenômeno, sua compreensão e interpretação estão infusos às vivências dos pesquisadores que contribuem à sua forma para as pesquisas, tecendo um emaranhado compreensivo que busca convergência na interrogação apresentada.

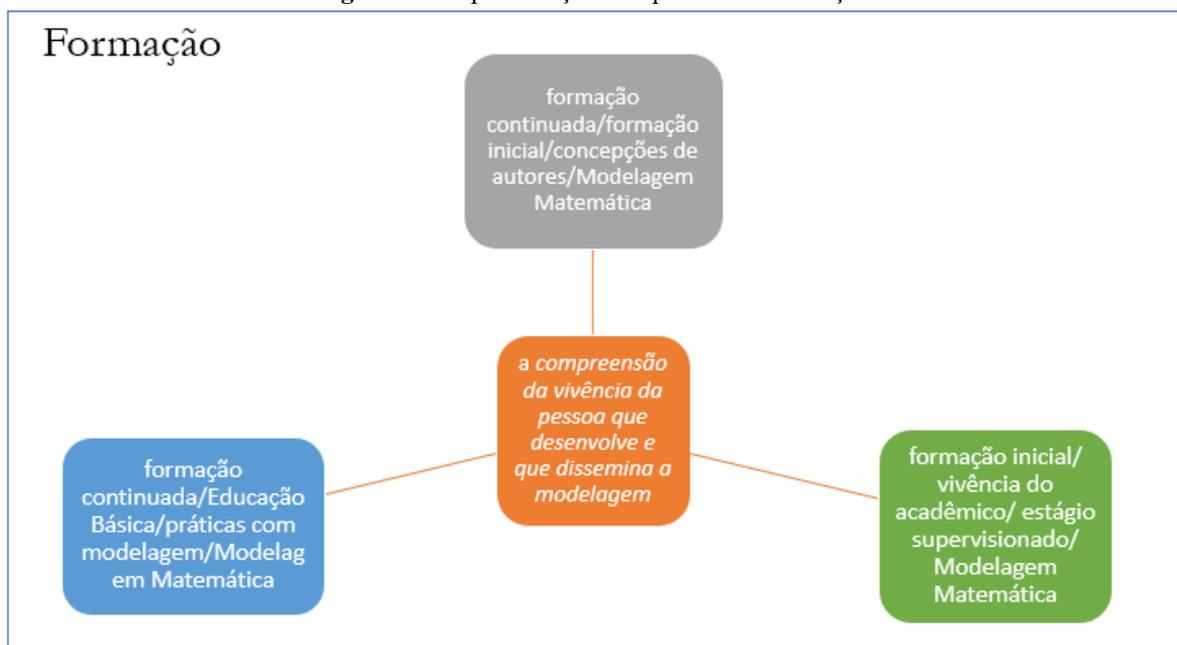
O grupo de pesquisa Investigação Fenomenológica em Educação Matemática, IFEM, tem se voltado, desde 2013, para pesquisas em formação de professores que ensinam matemática com Modelagem Matemática em diferentes contextos. É o caso das pesquisas apresentadas neste artigo. O olhar dos pesquisadores se deu em diferentes perspectivas, o da compreensão das concepções de autores sobre as formações em Modelagem Matemática advindas daqueles que a desenvolvem e disseminam, apoiados na literatura e naqueles que são referência nesse contexto; o olhar para a formação inicial e a vivência do acadêmico que desenvolve o estágio supervisionado na sala de aula de um professor que desenvolve Modelagem Matemática, no sentido de experienciar vivências que dizem das práticas e concepções de professores da Educação Básica que desenvolvem Modelagem Matemática na sala de aula; o olhar, a partir da formação continuada, daquele que desenvolve Modelagem Matemática na sala de aula da Educação Básica e a busca por compreender quem é ele e quais razões o levam a desenvolver práticas com modelagem.

No âmbito das teses as convergências ao centrarem-se na formação de professores possibilitam um movimento de voltar-se ao fenômeno investigado, que vai das compreensões/concepções daqueles que fazem, pesquisam e disseminam a modelagem matemática, possibilitando seu alcance, a outros que experienciam esse fenômeno em diferentes níveis, seja na formação inicial, seja na formação continuada. Esse coexistir, possibilita reflexões que dizem do alcance e da potência da comunidade que se volta à Modelagem Matemática na Educação Matemática, num movimento de abertura e reflexão que se dá sobre a formação de professores, sobre as práticas de modelagem, sobre as possibilidades

metodológicas, sobre o sujeito que a implementa e a investiga, sobre a reflexão a própria prática tanto de modelagem, quanto de docente, pois é um horizonte que se abre a reflexão.

Diferentes contextos se apresentam e muitas são as contribuições das pesquisas, no entanto, destacamos que elas, mesmo com distintas interrogações e diferentes perspectivas, convergem para a *compreensão da vivência da pessoa que desenvolve e que dissemina a modelagem*. Em Loureiro (2022) a inquietação por compreender as concepções de formação de professores a partir daqueles que são referência e se dedicam em certo sentido ao trabalho e pesquisa em Modelagem Matemática, em Pereira (2023), a inquietação por compreender o que o graduando vivencia e compreende da Modelagem ao desenvolver o estágio supervisionado na sala de aula de um professor experiente em modelagem matemática e em Cararo (2022) a inquietação em compreender quem é este “quem” que desenvolve Modelagem Matemática na Educação Básica do Estado do Paraná. Esses contextos, nos possibilitam articular aspectos que se evidenciam das compreensões e convergências da investigação

Figura 1: as aproximações e o ponto de articulação.



Fonte: Acervo da Pesquisa

Além disso evidencia-se em Loureiro (2022), que os sujeitos fazem um movimento de dar-se conta com um buscar atrelado aos conhecimentos produzidos, num mediar que diz tanto do conhecimento, quanto do *sujeito que produz e dissemina*. Já Pereira (2023) destaca a formação inicial que leva em conta aspectos teóricos, práticos e reflexivos que passam pelo *modo de ver do sujeito*, tanto a teoria quanto a prática. A experiência vivida diz do modo de ver a Modelagem Matemática e de estar com o outro, vendo o outro fazer. Cararo (2022) salienta que *o sujeito desenvolve suas potencialidades, se motiva e forma-se, é dinâmico e se abre a vivência com o outro*. Para a autora a formação em Modelagem, além de dar conta das coisas dela mesma, precisa *focar a formação da pessoa*.

Todos os textos trazem notoriedade à *reflexão e por parte dos sujeitos* envolvidos com modelagem. Loureiro (2022) menciona o "dar-se conta" como um movimento essencial, enquanto Pereira (2023) fala sobre a formação inicial que inclui aspectos reflexivos. Cararo

(2022) também ressalta o desenvolvimento das potencialidades do sujeito, sugerindo um formação¹⁰, formação da pessoa por meio de suas vivências que a motiva a refletir e a conhecer.

Os autores apontam para *integração teoria e prática* na formação dos sujeitos. Pereira (2023) destaca que a formação leva em conta aspectos teóricos e práticos, enquanto Cararo (2022) salienta que a formação em Modelagem precisa focar tanto na própria disciplina quanto no desenvolvimento pessoal do sujeito. Também fica proeminente o *dinamismo e motivação* na formação. Cararo (2022) ressalta que o sujeito é dinâmico e se motiva à formação, indicando que a aprendizagem é um processo contínuo e em constante evolução. Isso se alinha com a ideia apresentada por Loureiro (2022) sobre o movimento de "dar-se conta" e com a importância de uma abordagem que incentive o desenvolvimento pessoal e a autodeterminação do sujeito.

Além disso, a *valorização da interação e vivência com o outro* na formação é reconhecida nos textos. Pereira (2023) menciona a experiência de "estar com o outro, vendo o outro fazer", enquanto Cararo (2022) destaca que o sujeito se abre para vivências com o outro. Isso sugere uma abordagem educacional que valoriza o diálogo, a colaboração e o aprendizado interpessoal.

Essas convergências apontam para uma visão abrangente da formação dos sujeitos, numa abordagem que considera a complexidade da pessoa humana no movimento da formação. Levando em conta não apenas aspectos cognitivos e intelectuais, mas também emocionais, físicos, sociais e culturais. O sujeito visto de forma integral, em um movimentar-se para a formação integrando e contemplando todas essas dimensões.

Tais convergências relacionam-se com o dito por Sberga (2014, p. 108) de que “é com base na constituição global do ser humano que o movimento formativo deve estar articulado, sendo que é sua forma interior que deve traçar o parâmetro da formação, que apesar de ser o mesmo, em termos de princípio, para todos os seres humanos, é individualizado para cada pessoa”. Ainda, para Edith Stein, tem-se que:

A formação e a educação, além de conceberem o ser humano na sua íntima singularidade, devem compreendê-lo como uma totalidade, composto de corpo vivente, alma e espírito. Como também para o ato pedagógico é necessário saber que o ser humano faz parte de um todo, ou seja, de um povo, que tem características e costumes próprios e precisa ser formado não só como indivíduo, mas como parte desse todo” (Sberga, 2014, p. 139 e 140).

Nas teses aqui discutidas, destacam-se o papel da pessoa como o sujeito, indivíduo, comunidade que produz e dissemina (Loureiro, 2022), que vê o outro e aprende com o outro (Pereira, 2023) que se abre a vivência com o outro, que desenvolve suas potencialidades, se motiva e forma-se (Cararo, 2022). Nesse sentido, as pesquisas convergem para pensar a pessoa, para além das teorias, dos teóricos e das instituições. Portanto, elas convergem porque compreendem que a formação [oriunda das instituições e das teorias] pode ou não ser assumida no horizonte da pessoa, uma vez que se compreende a formação do eu como um todo, como esclarece Cararo (2022, p. 139): “não vemos a pessoa, o indivíduo separado do seu eu profissional”, a vivência da pessoa como indivíduo, como cidadão, como comunidade, pode caracterizar um profissional atuante, dinâmico e participativo, em diferentes momentos da sua atuação profissional (Cararo, 2022).

¹⁰Forma/ação é um termo que enfatiza o significado de forma, como formato ou aparição de algo que toma forma por meio de um ato atualizador/formador que serve como conteúdo e força que impulsiona à forma apresentada (BICUDO, 2003). A concepção fenomenológica de forma/ação tem como foco o movimento constante de pensar e repensar a ação, um movimento de ação-reflexão-ação-reflexão do professor onde se compreende que nunca estamos formados, mas sim, em um contínuo movimento de forma/ação (Roger; Bicudo, 2010).

As convergências incluem compreender as vivências da pessoa que desenvolve e dissemina, a promoção da reflexão e consciência dos sujeitos na formação, a integração entre teoria e prática na formação, a manutenção do dinamismo e motivação durante a formação e, a valorização da interação e vivência com outros sujeitos participantes da formação. Tais convergências, que de algum modo, indicam um consenso em relação a alguns aspectos fundamentais [pois emergem das pesquisas descritas] na formação de professores, sugerem possibilidades de um aprofundamento e avanço nas discussões que permeiam a formação de professores em Modelagem Matemática, evidenciando que esse é um solo fecundo no que compete a pesquisa na área. Ideias gerais de pesquisas de doutorado, neste trabalho explicitado, que culminaram em convergências importantes podem indicar clareza, foco e direções para considerar a formação de professores nos diferentes níveis, inicial e continuado.

6 Considerações finais

As confluências que se mostram dizem da importância dos atos, das reflexões e da comunicação do professor que desenvolve modelagem matemática e a dissemina, tanto no âmbito das pesquisas, quanto das práticas e experiências da formação inicial e continuada e da própria sala de aula. Em outras palavras, as pesquisas encontraram convergências quando evidenciam a formação da pessoa que implementa, pesquisa, dissemina e reflete sobre a prática do outro e do eu. Um movimento de dar-se-conta daquele que se interessa pela Modelagem em diferentes contextos de modo que as pesquisas enlaçam “os atos de perceber, de refletir, tanto sobre o que está sendo percebido, como o sobre si mesmo [...], isto é, o ser humano e os modos pelos quais os produtos das operações desses atos é comunicado” (Bicudo, 2010, p. 31). Dizem da comunicação entre as pessoas, da comunicação entre uma comunidade que se interessa pela Modelagem Matemática e busca compreendê-la, tendo como foco a formação daquele que se interessa pela modelagem, a desenvolve, a dissemina, ou seja, a pessoa humana do professor que ensina matemática com modelagem matemática.

Isso está de acordo com o que apontam Braz, Oliveira e Kato (2018) ao inferirem que, na formação em modelagem matemática, os sujeitos, ao vivenciarem momentos que podem envolver ações compartilhadas com professores, futuros professores e formadores, favorece a relação entre teoria e prática de modelagem, motivando o planejamento e desenvolvimento de novas práticas. Além disso, ainda sobre práticas pedagógicas com modelagem, Mutti e Klüber (2018, p. 1) destacam “a existência de condições sócio-epistemológico-formativas que garantam o impulso e a permanência dos professores em um novo estilo de trabalho”. Eles mencionam ainda a constituição de um coletivo de pensamento próprio da Modelagem, que permita o fortalecimento de ideias voltadas ao trabalho com a modelagem nas escolas.

Evidencia-se, portanto, que a formação de professores em Modelagem Matemática deve ir além da transmissão de conhecimentos específicos; ela deve ser um movimento transformador que valoriza o desenvolvimento integral da pessoa, sua capacidade de reflexão e discernimento, sua interação com os outros e sua motivação intrínseca de conhecer novas práticas pedagógicas a partir das suas necessidades e das necessidades do outro, em um movimento de ver-se com o outro.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Tiago Emanuel Klüber, orientador das três teses tratadas neste artigo e que colabora e discute questões sobre formação de professores, inclusive neste texto.

Referências

- Alfieri, F. *Pessoa Humana e singularidade em Edith Stein: uma nova fundação da antropologia filosófica*. 1 ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.
- Bicudo, M. A. V. (2000). *Fenomenologia: confrontos e avanços*. São Paulo, SP: Cortez.
- Bicudo, M. A. V. (2011). *Pesquisa Qualitativa: Segundo uma visão fenomenológica*. São Paulo, SP: Cortez.
- Braz, B. C.; Oliveira, W. P. & Kato, L. A. (2018) Práticas de ensino com modelagem matemática: influências de momentos vivenciados na formação inicial. In: *Anais do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-13). Foz do Iguaçu, PR.
- Cararo, E. F. F. (2017). *O sentido da formação continuada em modelagem matemática na Educação Matemática desde os professores participantes*. 2017. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR.
- Cararo, E. F. F. (2022). *O Professor que desenvolve Modelagem Matemática na Educação Básica no Estado do Paraná*. 2022. 152 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR.
- Inwood, M. (2002). *Dicionário Heidegger*. Tradução de L. B. de Holanda. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar.
- Loureiro, D. Z. (2022). *Sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: do ôntico ao ontológico*. 2022. 160f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR.
- Manganaro, P. (2016). *Fenomenologia da relação: a pessoa humana em Edith Stein*. Tradução de C. Peretti. Curitiba, PR: Juruá.
- Martins, S.R. *Formação continuada de professores em modelagem matemática na educação matemática: o sentido que os participantes atribuem ao grupo*. 2016. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.
- Mutti, G.S. L. *Adoção da Modelagem Matemática em um contexto de formação continuada*. 2020, 193 p. Tese (doutorado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em educação em ciências e educação Matemática, 2020.
- Mutti, G. S. L. & Klüber. T. E. (2018). Práticas pedagógicas de professores da Educação Básica num contexto de formação continuada em modelagem matemática na educação matemática. In: *VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-13). Foz do Iguaçu, PR.
- Palmer, R. E. (2008). *Hermenêutica*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Pereira, E. (2023). *O estagiário da licenciatura ao estar com o professor regente que assume a modelagem matemática em sala de aula*. 2023. 123f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR.
- Savian Filho, J. *Empatia. Edmund Husserl e Edith Stein: apresentações didáticas*. São Paulo: Edições Loyola, 2014.
- Sberga, A. A. (2014). *A formação da pessoa em Edith Stein: um percurso de conhecimento do núcleo interior*. (1 ed.) São Paulo, SP: Paulus.

Souza, Nagmar Ferreira de. *Modos de uma professora compreender Modelagem Matemática com apoio exclusivo na literatura*. 2022. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2022.