

A MODELAGEM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O QUE DIZEM AS PESQUISAS PUBLICADAS NO VII SIPEM?

Wellington Piveta Oliveira
Universidade Estadual de Maringá – UEM
wellingtonmat09@hotmail.com

Lilian Akemi Kato
Universidade Estadual de Maringá – UEM
lilianakemikato@gmail.com

RESUMO

Neste texto refletimos acerca da Formação de Professores em Modelagem Matemática, segundo a interrogação: “*De que modo os focos temáticos das pesquisas publicadas nos anais da VII edição do SIPEM, abarcam a Formação de Professores em Modelagem Matemática?*”. Para tanto, essa investigação de natureza qualitativa buscou nos focos temáticos emergentes dos estudos publicados na VII edição do SIPEM, uma compreensão dos fenômenos investigados por essas pesquisas, no tocante à Formação de Professores. O levantamento desses focos nos permitiu inferir que as pesquisas abarcaram a Formação de Professores segundo três modos, quando o fenômeno de pesquisa: *i) ...se dá no solo da Formação...; ii) ...está dirigido à Formação...; e, iii) ...é/se relaciona à Formação...*, que para nós revelam algumas nuances sobre os modos de a Formação de Professores se manifestar nas pesquisas de Modelagem Matemática. Entre outras coisas destacamos, portanto, que emergem pesquisas que abordam especificidades no âmbito da Formação de Professores atreladas à Modelagem Matemática, cuja expressão nos indica um movimento interno da própria comunidade. Queremos dizer que essa manifestação apresenta ressonâncias ao movimento de discussões realizado sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática, firmado nos últimos anos pelos pesquisadores desta comunidade.

Palavras-chave: Produção Científica; Formação de Professores; Educação Matemática.

REFLEXÕES INICIAIS: SITUANDO A INVESTIGAÇÃO

Pesquisas recentes têm nos mostrado que as práticas desenvolvidas com Modelagem Matemática na Educação Matemática¹ têm sido exploradas nos diferentes níveis de ensino, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental à pós-graduação. Pesquisas como a de Ferreira (2003), Tortola (2012), Zanella (2016), Barros (2017), Braz (2017), evidenciam o desenvolvimento de práticas em alguns desses níveis de ensino. Destacamos que nesses contextos, diferentes aspectos têm e vem sendo investigados pelos pesquisadores interessados no debate sobre a Modelagem Matemática.

¹ Para fins textuais, utilizaremos apenas o termo Modelagem Matemática, fazendo referência à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Dentre as razões que justificam o empreendimento dessas experiências e suas reflexões como resultados de pesquisas², destacamos que um dos fatores para sua expressividade tem sido a inserção das discussões sobre a Modelagem Matemática no contexto da Formação de Professores. E do mesmo modo, essa mesma comunidade que pesquisa sobre Modelagem Matemática, começou a investigar as aprendizagens sobre Modelagem Matemática, os modos pelos quais ela pode ser abordada, possibilidades e fragilidades das práticas empreendidas, entre outros aspectos nesses contextos de formação, registrado assim ser um tema emergente nas pesquisas deste campo.

Tambarussi e Klüber (2014) ao efetuarem um levantamento da produção *stricto sensu* brasileira sobre Modelagem Matemática, compreenderam que está se instaurando uma mudança de perfil na área, dada a expansão dos cursos de formação inicial e continuada de professores, registrando que as pesquisas relacionadas, de algum modo, à Formação de Professores, são recentes. Vale destacarmos que do estudo realizado por esses autores, emergiu uma pesquisa que reflete, especificamente, sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática, só em 2001.

Diante desse contexto e com o objetivo de contribuirmos nesse debate, apresentaremos nesse texto a investigação que foi conduzida pela interrogação: “*De que modo os focos temáticos das pesquisas publicadas nos anais da VII edição do SIPEM³, abarcam a Formação de Professores em Modelagem Matemática?*”, como mais uma entre as várias possibilidades para refletirmos sobre a Formação de Professores atrelada à Modelagem Matemática.

Para tanto, apresentaremos na sequência os modos pelos quais essa investigação se constituiu, permitindo com que tecêssemos as reflexões que serão apresentadas.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Considerando que o objetivo desse texto é refletirmos *de que modo os focos temáticos das pesquisas publicadas nos anais da VII edição do SIPEM, abarcam a Formação de Professores em Modelagem Matemática*, compreendemos que os modos pelos quais essa investigação foi tomando corpo, converge para a abordagem qualitativa de pesquisa.

Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa pode ser compreendida como um conjunto de atividades interpretativas que permitem o pesquisador desvelar e compreender o fenômeno de estudo e, como o nosso objetivo é discutirmos esses *modos de abarcar*,

² Isso não quer dizer que elas sejam dependentes. Muito pelo contrário, entendemos que existem práticas que são desenvolvidas independentemente do vínculo com a pesquisa.

³ Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática.

entendemos que o fenômeno em discussão, bem como os procedimentos de coleta e análise que nos guiaram a ele, está vinculado a essa abordagem.

Tendo clareza da interrogação de pesquisa, revisitamos os anais da última edição do SIPEM – VII SIPEM, que ocorreu em 2018 na cidade de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, como uma possibilidade de nos inteirarmos das discussões sobre a Modelagem Matemática. Vale destacarmos que na oportunidade, também participamos dessa edição do evento. Considerando a possibilidade de manifestação dos debates acerca da Modelagem Matemática deste evento, resgatamos as pesquisas que foram apresentados ao GT-10 de Modelagem Matemática e efetuamos um movimento de análise.

Escolhemos nos debruçar sobre esse evento, por ser um dos relevantes promovidos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, e desta edição em particular, pelo fato de alguns estudos já terem se dedicado a realização de levantamentos e apresentarem análises sobre trabalhos publicados nos anais das edições anteriores do SIPEM, como em Klüber e Burak (2012), Klüber *et al.* (2015), Klüber e Tambarussi (2017).

Diante disso, no Quadro 1 a seguir, constam as 17 pesquisas que foram aceitas e publicadas pelo GT-10 – Modelagem Matemática e que foram consideradas nesse estudo.

Quadro 11 - Textos apresentados ao GT10 – Modelagem Matemática, no VII SIPEM.

VII SIPEM		
<i>Títulos</i>	<i>Autores</i>	<i>*Cód.P.</i>
Conhecimento Matemático para o ensino propiciado pelo desenvolvimento de atividades de Modelagem	BISOGNIN; BISOGNIN	P-01
O que dizem as CNMEM's sobre as atividades de Modelagem na Educação Básica	MALHEIROS; FORNER	P-02
Modelagem Matemática e currículo: um caminho entre as situações-limites e os inéditos-viáveis	FORNER; MALHEIROS	P-03
Práticas pedagógicas de professores da Educação Básica num contexto de formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática	MUTTI; KLÜBER	P-04
Sobre ensinar e aprender 'o fazer' Modelagem Matemática	ALMEIDA; SILVA; RAMOS	P-05
As práticas com Modelagem Matemática na Educação Básica do Paraná: um olhar	BURAK; PENTEADO	P-06
Aprendizagem colaborativa em Modelagem Matemática	SILVA; BORSSOI; FERRUZZI	P-07
A atuação do formador-formando num contexto de formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática	KLÜBER; TAMBARUSSI	P-08
A inteiração e a matematização em atividades de Modelagem Matemática	MENDES; OLIVEIRA	P-09
Professor, a aula hoje vai ser de Matemática ou de Modelagem?	ARAÚJO; MELILLO	P-10
Reflexiones sobre metodología crítica en ambientes de Modelación Matemática: dos investigaciones en el contexto colombiano	MANCERA; CAMELO; ARAÚJO	P-11
A matematização na articulação entre regras e experimentação empírica em atividades de Modelagem Matemática	ALMEIDA; SOUSA	P-12

Práticas de Ensino com Modelagem Matemática: influências de momentos vivenciados na formação inicial	BRAZ; OLIVEIRA, W.; KATO	P-13
Um estado da arte de pesquisas acadêmicas sobre Modelagem em Educação Matemática (de 1979 a 2015)	SOARES; IGLIORI	P-14
O papel da informática no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática	MENEZES; BRAGA	P-15
Criatividade e Modelagem Matemática: o que dizem alunos egressos de um curso de Licenciatura em Matemática sobre suas formações iniciais	VERTUAN; SETTI	P-16
Modelos Matemáticos em Atividades de Modelagem Matemática: uma terapia filosófica	SOUSA; TORTOLA; SILVA	P-17

*Cód.P. – Código das Pesquisas.

Fonte: Os autores.

Voltando os nossos olhares para esses 17 textos, procuramos estabelecer os focos temáticos de cada um deles, a fim conhecermos os fenômenos de pesquisa abordados nesses textos para que só então pudéssemos refletir acerca dos modos pelos quais a Formação de Professores era abarcada nas pesquisas de Modelagem Matemática. Esse movimento foi necessário porque essa temática poderia se manifestar de diferentes modos segundo as problemáticas investigadas pelos autores.

Como a nossa intenção era de avançarmos em direção aos focos temáticos, não foi possível consultarmos apenas os elementos pré-textuais nos escritos (título, resumo, palavras-chave) de modo isolados, uma vez que os objetivos neles apresentados se articularam a outros aspectos como, os metodológicos, sujeitos participantes e os resultados e reflexões. Na impossibilidade de estabelecermos compressões dos focos temáticos apenas por meio dos títulos, resumos e palavras-chave, buscamos então compreender no corpo dos textos, os objetivos e discussões/interpretações apresentadas pelos autores.

Das sucessivas leituras que realizamos, identificamos os focos temáticos concernentes a cada um dos textos, que para fins metodológicos denominamos de *unidades*. Ressaltamos que essas *unidades* expressam uma síntese articulada das nossas compreensões acerca dos textos e dando destaque a elas, estruturamos o Quadro 2 que segue:

Quadro 22- Focos Temáticos emergentes dos textos publicados pelo GT10 no VII SIPEM.

VII SIPEM		
Cód.P.	<i>Unidades – Focos Temáticos</i>	*Cód.F.T.
P-01	Analisaram a mobilização do conhecimento matemático para o ensino, na elaboração de atividades (de Modelagem), construídas por 12 professores mestrando, portanto, em formação continuada. Tendo em vista a análise do conhecimento pedagógico do conteúdo do professor como um tema investigado pelas pesquisadoras, concluem que ações como a apresentada na formação podem ser promotoras de conhecimentos sobre ensinar e possível de se estabelecer a conexão entre conceitos matemáticos e extra matemáticos.	FT-01
P-02	Analisaram as práticas de Modelagem em sala de aula relatadas nas últimas quatro edições da CNMEM, problematizando a natureza das atividades a partir de três categorias: <i>Planejamento da Atividade, Concepção de Modelagem e</i>	FT-02

	<i>Desenvolvimento das Atividades.</i> Mostraram, dentre outros aspectos, a expressividade de práticas aliadas ao desenvolvimento de conteúdo, à vinculação de concepções como de Barbosa, Almeida, Burak indicando encaminhamentos, a proximidade de algumas com a Resolução de Problemas, sua emergência como trabalho avaliativo em prática de Estágio e outras vinculadas à pós-graduação e grupos de pesquisa.	
P-03	Diante do contexto efervescente sobre normas e orientações curriculares (debate sobre a BNCC), os autores refletem sobre possíveis relações entre a Modelagem e o currículo, que são (ou não) estabelecidas durante a elaboração de atividades de Modelagem por professores, colaborativamente, em formação continuada. Nesse sentido, é indicada a superação de situações-limites por meio da promoção de inéditos-viáveis, como a constituição de grupos de professores para elaboração de atividades.	FT-03
P-04	Discorreram sobre as práticas pedagógicas de Modelagem de 8 dos 11 professores da Educação Básica, participantes de um grupo de Formação Continuada em Modelagem. A pesquisa reúne de modo sistemático, os resultados da pesquisa de Mestrado de Mutti (2016), discutindo as categorias emergentes sobre práticas pedagógicas, ao analisarem discursos e ações de 8 professores. Mostraram que as práticas são constituídas de modo multidimensional, que os modelos de formação devem atender as necessidades e os anseios dos professores, apontando a constituição de um <i>coletivo de Modelagem</i> como um caminho para apoio e fortalecimento das ideias de um <i>novo estilo</i> de prática, potencial em serem incorporados à formação de professores em Modelagem.	FT-04
P-05	À luz da teoria de Pierce, analisaram a relação de signos produzidos no processo comunicacional entre utterer e intérprete, respectivamente, por professora e estudantes, em três episódios que ocorreram na componente de Modelagem de um curso de Licenciatura em Matemática. A partir da experiência com atividade e de estudo com Modelagem, afirmam que a relação comunicacional estabelecida evidencia a possibilidade de ensinar e aprender ‘o fazer’ Modelagem.	FT-05
P-06	Os autores investigaram 31 trabalhos que versaram sobre as práticas de Modelagem desenvolvidas em escolas paranaenses, publicadas nos Anais dos EPMEM’s de 2004 a 2014, bem como, suas implicações para o ensino e aprendizagem. Concluem que as práticas ainda se voltam ao paradigma dominante, sinalizando a necessidade de um estudo mais profundo da Educação Matemática como proposta para pensar práticas de Modelagem que, de fato, estejam vinculadas a esse movimento.	FT-06
P-07	Analisaram, no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem, a aprendizagem colaborativa manifesta da interação de estudantes da Licenciatura em Química. No estudo, as autoras mostraram que os estudantes trabalham, aprendem, negociam e ouvem uns aos outros junto ao professor (e a si mesmo), durante a compreensão sobre a situação-problema investigada, o processo de simplificação, matematização e solução. Por sua vez, essas ações são oriundas da participação em grupo, e este é considerado aporte da Modelagem.	FT-07
P-08	Mediante a análise fenomenológica de 4 dissertações, oriundas do olhar em diferentes perspectivas para uma formação continuada de professores em Modelagem, os autores investigaram a relação do <i>formador-formando</i> nessa formação e, indicaram que se estabelece uma relação de parceria e apoio, que pode subsidiar (durante) e encorajar à realização de práticas de Modelagem e, que essa relação de cumplicidade mútua é essencial ao desenvolvimento de propostas de formação em Modelagem.	FT-08
P-09	Investigaram como a inteiração e a matematização interferem na resolução de atividades de Modelagem enquanto alternativa pedagógica, analisando atividades que foram desenvolvidas por estudantes da Licenciatura em Matemática. Evidenciaram que características qualitativas de natureza matemática que são discutidas na atividade de Modelagem, influenciam no próprio desenvolvimento dela.	FT-09
P-10	Teceram reflexões sobre o <i>paralelismo</i> como categoria resultante da Tese de Melillo (2017), como um modo de discutir o dualismo da formação	FT-10

	técnica/formação geral, promovida pelos Institutos Federais. A partir da análise de um ambiente de Modelagem com estudantes do Ensino Médio, transparece como outra aula, diferente daquela de Matemática, além de outros aspectos como o papel do instrutor/professor, que segundo os autores, conferem essa dualidade.	
P-11	Analisaram os dados provenientes de duas teses, com a intenção de refletirem sobre a investigação crítica e a investigação de possibilidades de Modelagem. Os dados foram coletados no desenvolvimento de ambientes de Modelagem na perspectiva sócio-crítica, em Bogotá – Colômbia. Dentre os resultados, apontaram que a prática pedagógica de Modelagem não teria espaço se não conduzida pela prática investigativa e esta, por sua vez, não se realizaria se não pela prática pedagógica. Esses ambientes proporcionaram um avanço das práticas e compreensões a respeito das práticas escolares que foi constatado da realização de uma tese para outra.	FT-11
P-12	É discutido como as regras e a experimentação empírica, ao considerarem a perspectiva wittgensteiniana, são articuladas na matematização em atividades de Modelagem. Analisando uma atividade realizada por estudantes na componente de EDO da Licenciatura em Matemática, evidenciaram que em atividades pode haver uma <i>antecipação matemática</i> , bem como, uma instrução à utilização de regras, que podem ser articuladas a justificativas e experimentações empíricas, com vistas a matematizar a situação.	FT-12
P-13	Explicitaram sobre a vivência de alguns <i>momentos</i> na formação inicial do professor com a Modelagem, mediante a análise de duas práticas de Modelagem quando duas futuras professoras realizaram o TCC. Das análises, evidenciaram que a participação de estudantes em eventos científicos, no PIBID, nas componentes de Modelagem e do próprio Estágio como sendo esses <i>momentos</i> , podem subsidiar a escolha pela Modelagem, dar suporte e conferir segurança a prática pedagógica de Modelagem do futuro professor.	FT-13
P-14	Consiste em uma pesquisa que promove o Estado da Arte, reunindo dissertações e teses desenvolvidas em Programas de pós-graduação <i>stricto sensu</i> , as quais tematizaram sobre Modelagem, no período de 1979 a 2015, como forma de exemplificar um possível caminho para realizar esse tipo de pesquisa. As autoras mostraram a emergência de 261 pesquisas produzidas em Mestrados Acadêmicos e Profissionais, e Doutorado, indicando sobre a produção brasileira, o papel desempenhando na disseminação dessa tendência, sua efetiva contribuição à aprendizagem, bem como, indicativos ao amadurecimento sobre os conhecimentos relativos à Modelagem.	FT-14
P-15	O estudo apresentou parte dos resultados de uma Dissertação de Mestrado. Os autores buscaram caracterizar o papel da informática no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem, realizada por três alunas da Licenciatura em Matemática. O estudo mostrou, dentre outras coisas, que as informações pontuais disponibilizadas na internet foram relevantes para o desenvolvimento da atividade de Modelagem, mesmo não tendo acesso a várias informações pelo fato de a atividade problematizar um acontecimento recente, na época, as informações pontuais agilizaram a busca e desenvolvimento da atividade.	FT-15
P-16	Investigaram <i>o que alunos egressos de um curso de Licenciatura em Matemática manifestam sobre modelagem matemática e criatividade no contexto de suas formações iniciais?</i> e, por meio da análise de um questionário, estabeleceram algumas categorias. Elas revelaram que atividades de Modelagem na formação inicial demandam ações criativas, atribuídas ao papel de protagonistas dos estudantes, assim como, por serem atividades que são desenvolvidas com liberdade, autonomia e tempo, terem caráter experimental e sem procedimentos pré-definidos.	FT-16
P-17	O estudo teve por objetivo colocar em “terapia”, a ideia de modelo matemático, a partir da análise de atividades de Modelagem realizadas por estudantes da Licenciatura em Química e Licenciatura em Matemática, já que na própria literatura há vários entendimentos sobre modelo matemático. À luz da pergunta: <i>como os diferentes usos de modelos matemáticos em atividades de modelagem matemática se articulam na sistematização de conteúdos no ambiente escolar?</i> , o estudo terapêutico, revelou três usos de modelos, com objetivo descrever,	FT-17

	prescrever e explicar, destacando que matemática não é utilizada como guia na construção de modelos, mas que aspectos do fenômeno normatizam os usos da Matemática que descreverão, prescreverão ou explicarão as situações investigadas.	
--	---	--

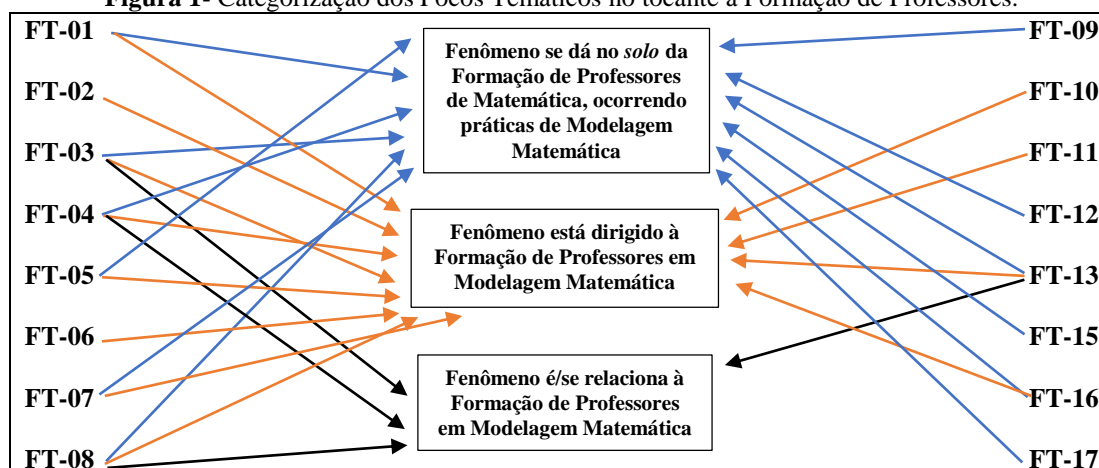
*Cód.F.T. – Código do Foco Temático.

Fonte: Os autores.

Após essa articulação dos focos temáticos, a pesquisa P-14 não foi considerada nos próximos movimentos empreendidos, talvez por sua natureza não ter nos permitido estabelecer uma interlocução mais direta com temas, como a Formação de Professores. Assim, esclarecemos que ela não foi incluída nessa análise.

Estabelecida essa compreensão acerca dos focos temáticos, eles foram submetidos a um movimento de convergência/divergência à luz da nossa interrogação de pesquisa, isto é: “*de que modo os focos temáticos das pesquisas publicadas nos anais da VII edição do SIPEM, abarcam a Formação de Professores em Modelagem Matemática?*”. Ao efetuarmos essa interlocução entre os focos temáticos da produção científica analisada no tocante à Formação de Professores, nos deu abertura ao estabelecimento de três núcleos que apresentamos de modo sistemático na Figura 1. Metodologicamente, desse olhar que debruçamos sobre os textos, se expressa uma categorização.

Figura 1- Categorização dos Focos Temáticos no tocante à Formação de Professores.



Fonte: Os autores.

Essa categorização nos revelou a emergência de estudos que tematizaram sobre diferentes aspectos, os quais abarcam de algum modo a Formação de Professores nas pesquisas de Modelagem Matemática, a saber, aquelas cujo i) *Fenômeno se dá no solo da Formação de Professores de Matemática, ocorrendo práticas de Modelagem Matemática*; ii) *Fenômeno está dirigido à Formação de Professores em Modelagem Matemática*; iii) *Fenômeno é/se relaciona à Formação de Professores em Modelagem Matemática*.

Apresentado o caminho que trilhamos rumo aos modos pelos quais a Formação de Professores pode ser abarcada nos textos analisados sobre Modelagem Matemática, isto é, segundo o olhar que delineamos, discutiremos, na sequência, sobre esses três núcleos na tentativa de expressarmos os seus sentidos para o campo da pesquisa em Modelagem Matemática.

SOBRE OS MODOS PELOS QUAIS A FORMAÇÃO DE PROFESSORES É ABARCADA NAS PESQUISAS EM MODELAGEM MATEMÁTICA E ALGUMAS REFLEXÕES

Conforme indicamos na seção anterior, a interrogação que nos move nesse estudo é: “*de que modo os focos temáticos das pesquisas publicadas nos anais da VII edição do SIPEM, abarcam a Formação de Professores em Modelagem Matemática?*” e os movimento da pesquisa nos deu abertura aos núcleos: *i) Fenômeno se dá no solo da Formação de Professores de Matemática, ocorrendo práticas de Modelagem Matemática; ii) Fenômeno está dirigido à Formação de Professores em Modelagem Matemática; e, iii) Fenômeno é/se relaciona à Formação de Professores em Modelagem Matemática*, que expressam algumas nuances sobre os modos de manifestação da Formação de Professores nessas pesquisas.

Destacamos que no movimento de análise dos textos não houve a emergência, de modo explícito, de uma investigação que propusesse investigar a Formação de Professores em Modelagem Matemática. Com essa constatação, é importante termos a clareza que há uma linha tênue entre a Formação de Professores e Modelagem Matemática, e a Formação de Professores em Modelagem Matemática, não é apenas um jogo de linguagem. Por outro lado, houve a presença de várias pesquisas que investigaram alguns aspectos sobre a Formação de Professores, isto é, os textos investigaram fenômenos que são ou estão conexos a ela, o que dá abertura à constituição dos núcleos supracitados.

No que se refere aos núcleos, o primeiro deles, *i) Fenômeno se dá no solo da Formação de Professores de Matemática, ocorrendo práticas de Modelagem Matemática*, as pesquisas que o constituíram, investigaram vários aspectos que puderam ser reunidos das práticas com Modelagem Matemática desenvolvidas no contexto da Formação de Professores. Dessa manifestação temos, por exemplo, o FT-09 que ao considerar o desenvolvimento de atividades por estudantes da Licenciatura em Matemática, abordou como a inteiração e a matematização interferem na resolução de atividades de Modelagem Matemática enquanto alternativa pedagógica, indicando que a investigação foi sobre encaminhamentos da Modelagem Matemática que se desenvolveram num contexto de Formação.

Esse núcleo, assim como os demais, também foi constituído de focos temáticos que, simultaneamente, pertenceram aos demais. Exemplo disso é o FT-05, que ao analisar a relação de signos produzidos no processo comunicacional entre *utterer* e *intérprete*, respectivamente, por *professora* e *estudantes*, em três episódios que ocorreram na componente de Modelagem Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática, além de revelar o contexto em que ocorreram esses episódios, eles também fornecem elementos que nos fazem refletir acerca do processo de Formação de Professores no tocante à Modelagem Matemática, por dirigir-se a questões pedagógicas nesse processo.

Assim, em relação ao núcleo ii) *Fenômeno está dirigido à Formação de Professores em Modelagem Matemática*, as pesquisas investigaram alguns aspectos que nos permitiram refletir acerca da Formação do Professor. Em outras palavras, queremos dizer que a Formação de Professores, especificamente, parece se mostrar secundária nas pesquisas que constituíram esse núcleo, dado o fato de não ter sido esse o foco da discussão dos textos. Esse é um argumento que justifica o termo “dirigido” presente nesse núcleo.

As discussões emergentes de FT-07, promovidas acerca da aprendizagem colaborativa manifesta da interação de estudantes da Licenciatura em Química no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, por exemplo, nos dão abertura para refletirmos acerca da Formação de Professores em Modelagem Matemática. No texto, embora o objetivo fosse a discussão acerca da aprendizagem colaborativa favorecida pela interação, aspectos do fenômeno e o modo pelo qual a discussão é apresentada, trazem contribuições para agendarmos ações a serem empreendidas no processo de Formação.

Do mesmo modo, a pesquisa de FT-16, ao interrogar “*o que alunos egressos de um curso de Licenciatura em Matemática manifestam sobre modelagem matemática e criatividade no contexto de suas formações iniciais?*”, apresenta algumas características do processo de Formação desses egressos, que acabam por fornecer elementos que podem subsidiar os docentes-formadores a refletirem e a planejarem as práticas formativas, segundo a manifestação das percepções dos egressos.

Da leitura que realizamos para o estabelecimento desses focos temáticos, compreendemos que os trabalhos de Forner e Malheiros (2018), Mutti e Klüber (2018), Klüber e Tambarussi (2018) e de Braz, Oliveira e Kato (2018), que compuseram o referido núcleo, iii) *Fenômeno é/se relaciona à Formação de Professores em Modelagem Matemática*, apresentaram reflexões que problematizam a Formação de Professores em Modelagem Matemática, promovendo essa discussão de modo mais explícito, em relação aos demais trabalhos e núcleos.

Dito de outro modo, mesmo que os objetivos dos quatro trabalhos supracitados, assim como os demais, sejam outros, entendemos que eles se mostram convergentes às discussões acerca da Formação de Professores em Modelagem Matemática, porque as reflexões/interpretações delineadas pelos seus autores se relacionam com ela. À guisa de exemplo, o FT-04 ao discorrer sobre as práticas pedagógicas de Modelagem Matemática de oito professores da Educação Básica, participantes de um grupo de Formação Continuada em Modelagem Matemática, revela uma preocupação com a Formação Continuada desses sujeitos, quanto a incorporação de práticas pedagógicas na Educação Básica, convergentes à Modelagem Matemática.

De modo semelhante, as discussões em FT-13 se voltaram para a Formação Inicial de Professores, quando os autores teceram reflexões sobre como a vivência de alguns *momentos* na formação inicial do professor com a Modelagem, podem subsidiar a escolha metodológica pela Modelagem Matemática, dar suporte e conferir segurança a prática pedagógica do futuro professor. Assim, os textos reunidos por esse núcleo evidenciam, portanto, reflexões que são ou se relacionam com o pensar sobre a Formação de Professores no contexto da Modelagem Matemática, sejam em termos de ações didático-pedagógicas ou num sentido mais epistemológico dessa Formação.

Após essa apresentação acerca dos núcleos que emergiram desse olhar que debruçamos sobre os textos, desde a emergência deles, em sua horizontalidade refletimos que a manifestação desses núcleos expressam algumas compreensões que convergem para o que Oliveira (2016) apontou no painel de encerramento do VII EPMEM⁴, sobre uma agenda de pesquisa, na intenção de cumprir com a demanda e lacunas de produção na área. Esta agenda foi estabelecida pela autora a partir de um estudo realizado sobre os anais do GT10 – Modelagem Matemática do SIPEM, produzidos no período de 2003-2015. Dentre os pontos listados como temáticas de pesquisas, destacamos:

2. *Estudos que abordem ações realizadas na formação inicial e continuada para viabilizar o contato com a modelagem.* O segundo ponto diz respeito aos estudos que investiguem a *natureza* dos cursos para a formação inicial e continuada sobre modelagem. Pesquisas que analisem *ações* que são propostas nos cursos e suas *repercussões* na formação e nas práticas pedagógicas (OLIVEIRA, 2016, p. 39-40, destaques nossos).

No tocante aos núcleos emergentes, eles evidenciam que diferentes aspectos têm sido investigados à luz de algum referencial teórico e/ou metodológico, indicando ações e/ou

⁴ VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Esta edição do Encontro foi realizada em 2016, nas dependências da Universidade Estadual de Londrina – UEL.

reflexões sobre as práticas e aspectos relacionados a ela, bem como, dão indicativos de elementos para pensarmos na natureza dessas experiências formativas, portanto, convergindo para as investigações sugeridas por Oliveira (2016). Entendemos que além disso, de algum modo, eles nos mostram um alcance dessas pesquisas ou pelo menos de algumas das reflexões, chegando às salas de aula ao menos nesses contextos da Formação de Professores.

Ao voltarmos para a manifestação desses núcleos que dizem do modo pelo qual a Formação de Professores é abarcada pela pesquisa em Modelagem Matemática, entendemos que algumas reflexões acerca da Formação de Professores no contexto da Modelagem Matemática se mostram imbricadas no debate empreendido por algumas delas. Assim, a confluência temática emergente desses núcleos nos guia a reflexões sobre esse tema, o qual tem se mostrado como um aspecto relevante encabeçado nos debates promovidos pelos membros da comunidade de pesquisadores em Modelagem Matemática. E como já argumentamos, esses debates revelam pesquisas que abordam, para além das práticas em contextos de formação, indícios de algumas especificidades no âmbito da Formação de Professores atreladas à Modelagem Matemática.

Alertamos que dado o movimento entorno desse debate, para nós, faz sentido em dizermos então de uma Formação de Professores em Modelagem Matemática. Movimento esse que parece indicar uma *perspectiva* de discussão que se preocupa com aspectos *formativos* subjacentes ao campo da formação docente, seja no contexto da formação inicial e/ou continuada, tendo a *Modelagem Matemática* como fenômeno de compreensão. Nesse sentido, uma linha de estudos que pode ser fruto para novas investigações é a de uma *perspectiva formativa da Modelagem Matemática*, como alguns estudos em andamento que estamos investigando.

O empreendimento dessa reflexão tem ressonância com o que Oliveira e Klüber (2017), tem refletido num estudo acerca dos relatórios das edições do SIPEM, de modo particular, também com os olhares voltados à Formação de Professores. O estudo desses relatórios revelou três temas/eixos que mantém estreita relação com essas reflexões, a saber: “Modelagem e a formação (2009); Formação em Modelagem (2012); e, Investigação sobre a formação em Modelagem (2015)”, os quais indicaram diferentes significados:

quando focamos o primeiro, emergente do relatório de 2009, *Modelagem e Formação*, ele nos permite interpretá-lo como a Modelagem e a Formação, tomados como dois contextos de naturezas independentes e, portanto, de campos epistemológicos diferentes; o segundo, *Formação em Modelagem*, pode ser entendido como um campo próprio, que traz consigo suas particularidades, embora admita as especificidades de campos disjuntos, conforme a percepção inerente ao relatório anterior; e, *Investigação sobre a formação em Modelagem*, emergente do último relatório (2015), para nós, remete ao desenvolvimento de estudos sistemáticos e, à busca por compreensão sobre

um campo epistemológico que é próprio, admitido anteriormente (OLIVEIRA; KLÜBER, 2017, p. 182, destaques dos autores).

Na tessitura dos resultados revelados por esses estudos, nos parece haver um destaque para o tema Formação de Professores em Modelagem Matemática como emergente e como esse estudo nos mostra, ele parece ganhar forças como fenômeno de pesquisas em Modelagem Matemática, pois sua expressão nos indica um movimento interno da própria comunidade. Queremos dizer que essa manifestação apresenta ressonâncias ao movimento de discussões realizado sobre a Modelagem Matemática nos contextos de Formação de Professores, firmado nos últimos anos pelos pesquisadores desta comunidade, ao ser compreendida como um tema que pode e deve ser explorado sob diferentes perspectivas nas reflexões pelos pares.

REFLEXÕES FINAIS

Depreende-se que dos focos apresentados pelas pesquisas, os quais foram reunidos da edição analisada do SIPEM, considerando esse recorte, se revelaram pesquisas que investigaram diferentes aspectos atrelados à Modelagem Matemática, seja por meio de estudos mais exploratórios, daqueles mais epistemológicos, ou ainda análises de experiências segundo as interfaces teórico-práticas que constituem esse campo. Das intenções para com esse olhar que debruçamos sobre elas, essa investigação nos mostrou que os modos pelos quais a Formação de Professores pode se expressar nas produções que investigaram sobre a Modelagem Matemática ou aspectos dela, se apresentam pelo menos de três modos.

Refletimos que desses três modos já apresentados, emergem subsídios teórico-metodológicos à Formação do Professor em Modelagem Matemática desde as pesquisas analisadas já que delas emergiram, de algum modo, elementos que indicam reflexões acerca desse tema. Assim, desses núcleos ecoam, portanto, uma convergência temática sobre a Formação do Professor em Modelagem Matemática, tanto no que diz respeito às práticas de Modelagem Matemática que tem como *solo* a Formação de professores, seja ela inicial ou continuada, quanto aquelas pesquisas que se dedicam a explicitar e/ou refletir teoricamente sobre ela.

Como remate desse texto, entendemos que as reflexões aqui apresentadas abrem caminhos para que novos estudos sejam desenvolvidos, explorando as dimensões da formação docente em Modelagem Matemática e enriquecendo o campo de estudos sobre a Formação dos Professores. Como já indicamos, talvez pensarmos numa *perspectiva* de produções e práticas enviesada pela Formação de Professores em Modelagem Matemática seja relevante e uma alternativa para legitimarmos esse debate.

REFERÊNCIAS

- BARROS, M. C. **Equações diferenciais ordinárias no contexto dos registros de representação semiótica e da modelagem matemática**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2017.
- BRAZ, B. C. **Aprendizagens sobre Modelagem Matemática em uma Comunidade de Prática de futuros professores de Matemática**. 2017. 253 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.
- BRAZ, B. C.; OLIVEIRA, W. P.; KATO, L. A. Práticas de Ensino com Modelagem Matemática: influências de momentos vivenciados na formação inicial. *In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 7., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: 2018. v. 1, p. 1-13.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. *In: _____*. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p.15-41.
- FERREIRA, D. H. L. **O tratamento de questões ambientais: um trabalho com alunos do Ensino Fundamental e Médio**. 2003. 278 f. Tese - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- FORNER, R.; MALHEIROS, A. P. dos S. Modelagem Matemática e currículo: um caminho entre as situações-limites e os inéditos-viáveis. *In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 7., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: 2018. v. 1, p. 1-13.
- KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Sobre a pesquisa qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, v. 26, n. 43, 2012.
- KLÜBER, T. E. *et al.* Rumos e avanços da Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Um olhar sobre a pesquisa a partir dos resumos do V SIPEM. **Indagatio Didactica** v. 7, n. 1, p. 80-95, julho 2015.
- KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M. A formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: uma hermenêutica. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 3, 2017.
- KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M. A atuação do formador-formando num contexto de formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. *In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 7., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: 2018. v. 1, p. 1-12.
- MUTTI, G. de S. L.; KLÜBER, T. E. Práticas pedagógicas de professores da Educação Básica num contexto de formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática. *In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 7., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: 2018. v. 1, p. 1-13.
- OLIVEIRA, A. M. P. de. Uma agenda de pesquisa para a Modelagem Matemática brasileira. *In: Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática*, 7 (VII EPMEM). Londrina, PR. **Anais...** Londrina: UEL e UTFPR. 2016.
- OLIVEIRA, W. P.; KLÜBER, T. E. Formação de professores em Modelagem Matemática: uma hermenêutica dos relatórios do GT 10 – Modelagem Matemática da SBEM. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.19, n.2, 167-186, 2017.



TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 209-225, 2014.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ZANELLA, M. S. **Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com alunos alemães e brasileiros**. 2016. (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.