

Formação de professores em Modelagem Matemática: uma hermenêutica dos relatórios do GT 10 – Modelagem Matemática da SBEM

Teacher education in Mathematical Modeling: a hermeneutics of the reports of WG 10 - Mathematical Modeling of SBEM

WELLINGTON PIVETA OLIVEIRA¹

TIAGO EMANUEL KLÜBER²

Resumo

Esse texto tem sua gênese em um estudo mais amplo, no qual focamos a formação inicial de professores de Matemática em Modelagem. O movimento de pesquisa efetuado nos remeteu à leitura e compreensão da formação de professores em Modelagem no âmbito da pesquisa, a partir dos relatórios do Grupo de trabalho, GT-10, Modelagem Matemática da SBEM, nas últimas quatro edições do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, SIPEM (2006-2015). Dessa perspectiva, interrogamos: “O que revelam os relatórios do GT-10 de Modelagem Matemática (2006, 2009, 2012, 2015), vinculados à SBEM, sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira? ”. Essa pesquisa de abordagem qualitativa, fenomenológico-hermenêutica, revela que a formação de professores em Modelagem na Educação Matemática tem sido discutida na comunidade só recentemente e que, embora seja jovem, os relatórios apontam que o foco das pesquisas ainda não se reporta diretamente a ela como temática principal.

Palavras-chave: *Modelagem Matemática, Formação de Professores, Educação Matemática.*

Abstract

This text has the genesis in a larger study, in which we focus on the initial teacher education in Mathematics Modeling. The research movement sent us to the reading and understanding of teacher education in Modeling as part of the research, from the Working Group reports, GT-10, SBEM Mathematics Modeling in the last four editions of the International Research Seminar Mathematics Education, SIPEM (2006-2015). From this perspective, we question: "What reveal the reports of the GT-10 Mathematical Modelling (2006, 2009, 2012, 2015), linked to SBEM on teacher education in Mathematical Modeling in Brazilian Mathematics Education?". This qualitative research, phenomenological-hermeneutics reveals that teacher education in Mathematics Modeling in Mathematics Education has been discussed in the community only recently

¹ Doutorando em Educação para a Ciência e a Matemática na Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) campus Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: wellingtonmat09@hotmail.com.

² Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) campus Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: tiagokluber@gmail.com.

and, although young, the reports show that the focus of the research has not directly report to it main theme.

Keywords: *Mathematics Modeling, Teacher Education, Mathematics Education.*

Modelagem Matemática e a formação de professores

O debate sobre a formação de professores no seio da Modelagem Matemática na Educação Matemática ainda é recente. Conforme constataram Tambarussi e Klüber (2014), só em 2001 é que foi publicada a primeira pesquisa resultado da pós-graduação, que investiga de maneira específica a Modelagem Matemática e formação de professores. Outras pesquisas que debatem e defendem essa discussão também admitem essa juventude e a necessidade de uma reflexão mais permanente sobre a Modelagem nesse contexto, principalmente, para que ela possa se tornar mais efetiva no contexto das práticas de sala de aula (BARBOSA, 2001; SILVEIRA, 2007; OLIVEIRA, A., 2010; CEOLIM, 2015; OLIVEIRA, W., 2016).

Admitindo essas discussões, nossos olhares nesses últimos anos se voltaram para a Modelagem e a formação de professores em Modelagem, tanto é, que recentemente, concluímos uma pesquisa que buscou investigar esse fenômeno – formação inicial de professores de Matemática em Modelagem. Essa pesquisa, que nos referimos, logo no início do resumo do presente trabalho, consistiu em uma investigação fenomenológica sobre a presença da Modelagem nos cursos de licenciatura em Matemática das universidades estaduais do Estado do Paraná e, durante o percurso de leituras, coleta de materiais significativos e reflexões para sua organização e elaboração, sentimos a necessidade de focar de modo mais detido o contexto da pesquisa sobre a formação de professores em Modelagem (OLIVEIRA, W., 2016).

No movimento de pesquisa, ao assumirmos a investigação fenomenológica, fomos, portanto, conduzidos a buscar um lócus de manifestação sobre a pesquisa concernente à formação em Modelagem. Desse modo, como as investigações são recentes nesse contexto, uma das possibilidades que consideramos ser significativa foi olhar para os relatórios do GT-10 “Modelagem Matemática”, vinculados e publicados pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. Esses relatórios são relevantes ao fenômeno em questão por congregarem, de maneira sistemática, a reunião de pesquisadores reconhecidos na comunidade. Além disso, os textos aceitos para publicação e discussão no evento, são, em geral, oriundos de pesquisas de mestrado, doutorado ou de pesquisas produzidos por grupos consolidados na área.

Considerando que os relatórios sintetizam na escrita as discussões e expressam uma visão situada da história da pesquisa na área, entendemos que eles são amplamente representativos para a compreensão do fenômeno “a formação de professores em

Modelagem Matemática”. Como esperávamos, o olhar de modo atento para eles ensejou algumas discussões, as quais estruturamos nesse texto e intencionamos disseminá-las e debatê-las. Antes, porém, explicitaremos a visão de pesquisa por nós assumida.

Metodologia: etapas e procedimentos

A visão de pesquisa assumida, fenomenológico-hermenêutica, é entendida como um modo de investigar e conhecer o fenômeno que focamos – a formação de professores em Modelagem Matemática. Essa visão de pesquisa denota uma postura que exige do pesquisador efetuar “[...] 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 [...]” (BICUDO, 2011, p. 41).

O movimento da pesquisa qualitativa segundo essa perspectiva,

[...] ganha novo significado, passando a ser concebido como uma trajetória circular em torno do que se deseja compreender, não se preocupando única e/ou aprioristicamente com princípios, leis e generalizações, mas voltando o olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador (GARNICA, 1997, p. 111).

Admitindo esse modo, a pesquisa considera, também, que o pesquisador explicita aquilo que busca na interrogação, a qual se “[...] se comporta como se fosse um pano de fundo onde as perguntas do pesquisador encontram seu solo, fazendo sentido” (BICUDO, 2011, p. 22-23). Ela, como um fio condutor que norteia desde os procedimentos e discussões realizadas pelo pesquisador, possibilita-o chegar à essência daquilo que interroga. Desse modo, a consciência que é intencionalidade, é operante, sob os “[...] atos que geram a constituição dos objetos ideias ou das idealidades” (BICUDO, 1999, p. 28) daquilo que se dá em presença, fazendo sentido e tendo significado no contexto do perguntado.

Conduzidos pela atitude fenomenológica³, estabelecemos a interrogação que norteou essa pesquisa: **“O que revelam os relatórios do GT-10 de Modelagem Matemática (2006, 2009, 2012, 2015), vinculados a SBEM, sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira?”**.

³ A atitude aqui assumida “[...] suspende sua crença na realidade do mundo exterior para se colocar [...] como consciência **transcendental**, condição de aparição desse mundo e doadora de seu sentido” (DARTIGUES, 2008, p. 25, grifos do autor). Em outras palavras, “nós apenas controlamos nossa mente para refrear qualquer juízo relativo à existência espaço temporal, ou, em uma linguagem técnica, colocamos a existência do mundo ‘fora do domínio da ação’, nós colocamos nossa crença ‘entre parênteses’” (SCHUTZ, 2012, p. 71).

Considerando a significância que a interrogação tem para esse estudo, ela nos iluminou e, nos direcionou para as demais etapas da pesquisa, os quais consistiram em: num movimento intenso e exaustivo, interrogamos a própria interrogação várias vezes, no sentido de clarearmos nossa intenção de conhecer sobre o fenômeno investigado. Na sequência, esse mesmo movimento de interrogar, nos conduziu à busca dos relatórios, como sendo os materiais significativos, convergentes a interrogação que intencionamos e estabelecemos.

De posse desses documentos, efetuamos uma leitura atenciosa sobre os momentos que diziam, especificamente, sobre o GT-10, inerentes aos relatórios disseminados pela SBEM. Em seguida, cada um desses relatórios foi inserido num *software* de análise qualitativa de dados, denominado Atlas t.i., uma ferramenta que nos auxiliou no destaque de **Unidades de Significados**. Essas unidades consistem em excertos que dizem diretamente do fenômeno focado, constituindo em “pontos de partida das análises, busquem ela pela estrutura do fenômeno, busquem pelo dito em textos que se mostrem significativos em relação à pergunta formulada e ao fenômeno sob investigação” (BICUDO, 2011, p. 50). Cabe aqui destacarmos que essas unidades não estão prontas no texto, mas, elas foram articuladas por nós no contexto da investigação (BICUDO, 2011). Esse *software* também nos auxiliou no movimento efetuado de articulação dessas unidades, entendido também como **redução** que, é “[...] movimento do espírito humano de destacar aquilo que julga essencial ao fenômeno, o que é feito por meio de ações como o intuir, o imaginar, o lembrar e o raciocinar” (GARNICA, 1997, p. 116). Assim, permitiu-nos estabelecer convergências entre elas, que emergiram as Categorias⁴ que são “[...] grandes regiões, não apriorísticas, de generalizações” (idem, p. 116), os quais foram descritos individualmente e, interpretados à luz da interrogação.

Posterior a esse movimento de destaque das **Unidades** e estabelecimento de **Núcleos de Sentido**, passamos ao exame hermenêutico, que “carrega consigo a ideia de tornar explícito o implícito, de descobrir a mensagem, de torná-la compreensível, envolvendo a linguagem [escrita] nesse processo” (HERMANN, 2002, p. 24, inserção nossa).

Na tentativa de “[...] transcender o individualmente relatado na descrição e avançar em direção à estrutura do relatado, ou seja, do nuclear das vivências sentidas e descritas” (BICUDO, 2011, p. 46), estabelecemos uma compreensão sobre o que se manifesta em

⁴ Nesse estudo, optamos por denominá-las de os **Núcleos de Sentido**.

relação à formação de professores em Modelagem dos relatórios dos GT-10 “Modelagem Matemática”. Para isso, colocamos o:

[...] destaque de palavras que chamam a atenção em unidades de significado, ou seja, sentenças que respondem significativamente à interrogação formulada, e buscar pelas origens etimológicas, focando também o que querem dizer na totalidade do texto analisado e quais possíveis significados carregam no contexto do texto [...] não nos permitindo cair na armadilha da interpretação apenas pragmática (BICUDO, 2011, p. 49).

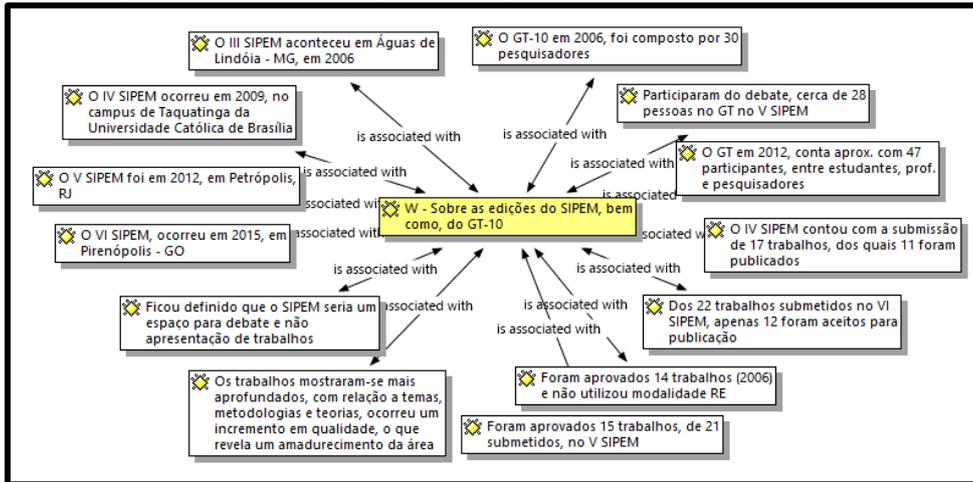
De outro modo, buscamos nessas discussões, as quais foram resultantes de várias edições do SIPEM, o debate sobre a formação de professores em Modelagem nas indicações da pesquisa em Modelagem. E, são elas que apresentamos na próxima seção desse artigo, bem como, a elucidação daquilo que elas revelam desde nossa interrogação de pesquisa.

Núcleos de Sentido: em direção ao avanço no debate acerca da Formação de professores em Modelagem

Como já admitimos desde o início das discussões nessa pesquisa, fomos conduzidos pela postura fenomenológico-hermenêutica. E, essa postura sugere o destaque dos sentidos que o fenômeno fazem para nós no contexto da investigação, sendo articulados e expressos por meio da linguagem, nesse caso, a escrita, como forma de expressarmos o significado emergente dessa investigação. Nesse caso particular, sobre a formação de professores em Modelagem.

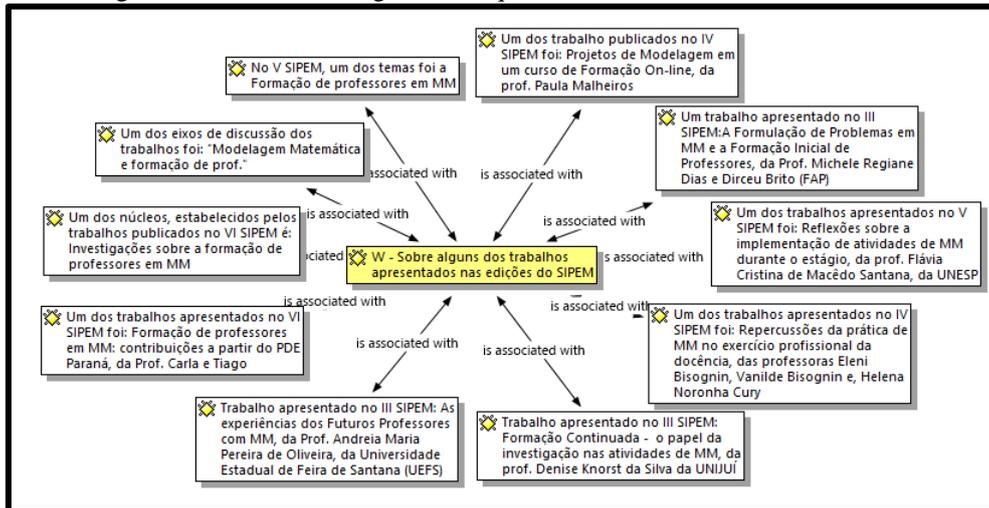
Assim, a partir das unidades destacadas, o movimento de convergência que efetuamos, o qual já fora explicitado na seção anterior, pode ser esclarecido e mais bem compreendido a partir das representações a seguir (Figura 1, Figura 2 e, Figura 3), em que apresentamos a convergência das unidades, emergindo os Núcleos de Sentido, movimento esse que foi estabelecido pelo movimento fenomenológico da pesquisa:

Figura 1 – Unidades de Significados que constitui o I – Núcleo de Sentido



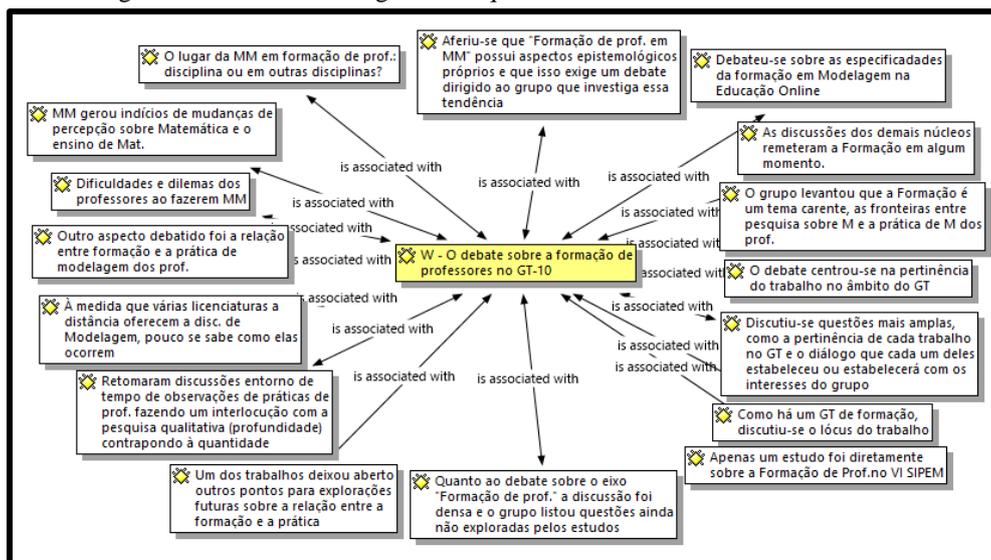
Fonte: Os autores (2017)

Figura 2 – Unidades de Significados que constitui o II – Núcleo de Sentido



Fonte: Os autores (2017)

Figura 3 – Unidades de Significado que constitui o III – Núcleo de Sentido



Fonte: Os autores (2017)

Após esse movimento de convergência dos sentidos expressos pelas unidades, emergindo, portanto, os **Núcleos de Sentido**, o próximo procedimento que adotamos foi dedicado às descrições de cada um deles, para só então delinear as nossas discussões a respeito da formação de professores em Modelagem. Desse modo, apresentamos no “Quadro 1”, a seguir, as descrições, respectivamente, conforme evidenciou o movimento retratado pelas figuras anteriores.

Quadro 1 – Núcleos de sentidos emergentes pela redução fenomenológica

Núcleos emergentes	Descrição	Códigos
Sobre as edições do SIPEM, bem como do GT-10 Modelagem Matemática	Esse núcleo diz sobre as edições do SIPEM, como, estrutura do evento; a localidade e ano em que ocorreu cada uma das edições; o número aproximado de pesquisadores participantes do GT-10 no respectivo ano; e, o número de trabalho apresentado.	N_01
Sobre alguns aspectos dos trabalhos apresentados nas edições dos SIPEM	O presente núcleo foi constituído pelas unidades que expressaram os eixos temáticos dos trabalhos publicados e alguns dos trabalhos que indicaram se tratar da formação de professores em Modelagem.	N_02
O debate sobre a Formação de Professores no GT-10	Evidencia o debate acerca da Formação de Professores em Modelagem, que emergiram dos relatórios inerentes às edições do SIPEM, por exemplo, a inserção da Modelagem nas licenciaturas; a prática de Modelagem por professores; e, a própria pesquisa sobre a Formação de professores em Modelagem.	N_03

Fonte: Os autores (2017)

Perseguindo a interrogação estabelecida: **“O que revelam os relatórios do GT-10 de Modelagem Matemática (2006, 2009, 2012, 2015), vinculados a SBEM, sobre a**

formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira?”, interrogamos a, com vistas a discutirmos mais amplamente sobre a formação de professores em Modelagem.

Adotando essa postura, apresentamos a hermenêutica desse olhar após cada momento de descrição e, para situar, optamos por apresentar essas descrições em formatação *itálica*, a fim de que o leitor possa distingui-las das nossas reflexões.

No que tange especificamente ao N_01 – “Sobre as edições do SPIEM, bem como do GT-10 Modelagem Matemática”, o núcleo foi constituído pelas unidades que dizem sobre as edições do SIPEM, as quais ocorreram nos anos de 2006, 2009, 2012 e 2015, em Águas de Lindóia – MG, Brasília – DF, Petrópolis – RJ e, Pirenópolis – GO, respectivamente. Um aspecto relevante é que o evento constituiria em um espaço para o debate e não se reduziria a apresentações de trabalhos.

Desse contexto, um sentido emergente foi a quantidade de trabalhos que foram debatidos e publicados em cada uma de suas edições, sendo: 14 trabalhos, apenas na modalidade de comunicação científica na terceira edição (2006); 11 trabalhos de 17 que foram submetidos à IV edição (2009); 15 trabalhos dos 21 submetidos à V edição (2012); e, dos 22 trabalhos submetidos à VI edição (2015), apenas 12 foram aceitos para publicação. Duas das unidades concernentes a esse núcleo retrataram que, em 2006, o GT-10 de Modelagem Matemática, estava composto por 30 pesquisadores e, em 2012 esse número foi aproximadamente de 47. E, por fim, uma das unidades destaca a melhoria no aprofundamento dos trabalhos, no que se referem aos temas, metodologias e teorias, implicando um amadurecimento evidente da comunidade que pesquisa Modelagem no âmbito da Educação Matemática.

Embora possa parecer que o primeiro núcleo não faça muito sentido no contexto da interrogação formulada, quando assumimos a formação de professores em Modelagem como tema orientador do debate acerca dos relatórios, ele nos revela para além de uma interpretação primeira, significados sobre o solo em que buscamos estabelecer esse olhar, assim como, desvela aspectos importantes sobre a originalidade dos relatórios, oriundos de um importante evento de Educação Matemática.

Ao focarmos os Estados em que as edições do SIPEM se realizaram, eles sinalizam para nós, a presença de grupos fortemente envolvidos e consolidados com a pesquisa em Educação Matemática, nessas regiões.

No entanto, no que se refere, especificamente, à pesquisa em Modelagem Matemática, estudos como o de Silveira (2007) revelam que a produção se efetiva além desses,

principalmente, em outros Estados brasileiros, como, por exemplo, o de São Paulo. A fim de ampliarmos essa discussão, estruturamos a seguir um quadro representativo de participação das instituições no âmbito dessas edições do SIPEM, no que refere, especificamente, ao GT-10 Modelagem Matemática, vinculado à SBEM.

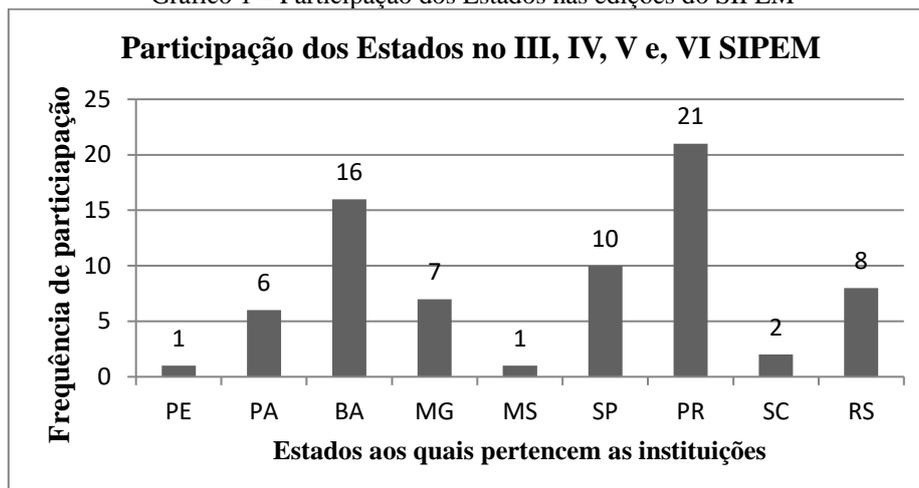
Quadro 2: Instituições participantes nas quatro edições do SIPEM

Instituições	III SIPEM	IV SIPEM	V SIPEM	VI SIPEM	Estados
UFRPE	1	0	0	0	PE
UFPA	4	1	1	0	PA
UEFS	2	2	5	2	BA
UFBA	0	0	3	2	
UFMG	1	1	1	1	MG
UFJF	0	0	0	1	
IFMG	0	0	1	0	
UFOP	0	0	1	0	
UFMS	0	1	0	0	MS
UNESP	1	2	4	0	SP
PUC	1	0	0	0	
UNICSUL	2	0	0	0	PR
UEL	1	1	2	3	
UFPR	2	0	0	0	
UNICENTRO	0	1	1	0	
UEPG	0	0	1	0	
UNIOESTE	0	0	1	1	
UTFPR	0	0	1	2	
UNESPAR	0	0	1	1	
UENP	0	0	0	1	
UEM	0	0	0	1	
UFSC	1	1	0	0	SC
UNIFRA	2	1	1	0	RS
ULBRA	0	0	1	1	
UNIJUÍ	1	0	0	0	
UFRGS	0	0	0	1	

Fonte: Os autores (2017)

Outra forma de representar esses dados, em termos de participação por Estado, quanto à publicação de trabalhos no âmbito das III, IV, V e VI edições do SIPEM, foi estruturado por nós graficamente, conforme o “Gráfico 1”, a seguir:

Gráfico 1 – Participação dos Estados nas edições do SIPEM



Fonte: Os autores (2017)

Tanto o “Quadro 2” quanto o “Gráfico 1” ilustram a presença de outros Estados como: Bahia, Paraná, Pará e, Rio Grande do Sul, os quais também se destacaram durante os anos, cuja produção de pesquisas em Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática, tornou-se representativa no escopo da produção brasileira em Modelagem. Arelada a essa presença das instituições, fazemos menção ao aumento do número de pesquisadores, além de professores e estudantes dos diferentes níveis de ensino, envolvidos com a Modelagem, desde a sua emergência na Educação Matemática.

Cabe aqui discutirmos a presença da Modelagem no Estado do Paraná, em que destacamos a importância que o Estado tem nas discussões sobre a Modelagem no contexto brasileiro. Até porque, o fato de esse número representativo de IES que discute e se constitui em espaços de produção sobre a Modelagem no Paraná, têm impactado diretamente nos ambientes educacionais.

Um exemplo disso é a orientação da Modelagem como tendência metodológica nas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica do Estado – DCE, sua inserção em políticas de formação continuada, por exemplo, no Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE/ PR (BARBOSA, A. 2012; TAMBARUSSI, 2015), também sua interface na formação de professores em cursos de licenciatura em Matemática, bem como, o número expressivo de produções que foram e têm sido oriundas dessa presença. Essas, dentre outras razões, podem justificar esse escopo de produções em Modelagem, bem como, a necessidade de ter sido organizado um evento específico de Modelagem no Estado para esse debate, o Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática – EPMEM, que já realizou sua sétima edição em 2016, na Universidade Estadual de Londrina – UEL.

Considerando a especificidade e relevância que tem o SIPEM, do qual emergiu os relatórios que utilizamos, podemos afirmar que, embora em algumas instituições haja a tentativa de criar-se grupos de pesquisa em Modelagem, entendemos que nesse “Quadro 2”, fica evidente os focos de produção da Modelagem, em termos de grupos consolidados, ainda que, conforme já dissemos, em algumas delas esses grupos ainda sejam incipientes em relação à outros. Ampliando esses argumentos, eles se corroboram com o estudo que estamos desenvolvendo, pois, ao mapearmos os trabalhos que foram publicados no âmbito de oito edições da Conferência Nacional sobre Modelagem em Educação Matemática – CNMEM⁵, esses Estados se destacam em termos de produção, o que reafirma essa manifestação.

Para nós, fica evidente que a produção extrapola os limites estaduais, sendo tema de pesquisa admitida por pesquisadores em diferentes universidades, de diferentes regiões do país e, isso deixa transparecer a força que tem a comunidade brasileira de Modelagem Matemática.

E assim, no bojo dessas discussões, nossa interrogação se mostra significativa, uma vez que as pesquisas revelam o debate sobre a formação de professores em Modelagem tem sido tímido, transitivamente, ele tende a ser assumido por essas instituições, situadas nessas diferentes regiões, conforme o avanço que da própria Modelagem no âmbito da Educação. E isso, abre margem para futuras investigações sobre as especificidades da formação e seus modelos estabelecidos em cada localidade e, em longo prazo, poderá resultar ainda, em projetos mais amplos sobre o perfil brasileiro da formação em Modelagem.

Outra manifestação importante desse núcleo também é o fato de o GT-10 de Modelagem Matemática no âmbito do SIPEM, ter sido concebido como um espaço, especificamente, para o debate sobre a pesquisa e, para além de um ambiente de socialização e compartilhamento de experiências com Modelagem. Esse aspecto também saltou aos olhos de Barbosa (2007) quando reconheceu o prestígio desse espaço para “[...] discutir relatos de pesquisas e desenvolver ações científicas” (BARBOSA, 2007, p. 85). Segundo esse autor, a consolidação desse grupo é reconhecida mediante sua caracterização na história, como um segundo momento que demarcou o avanço da comunidade que pesquisa Modelagem. Esse grupo evidenciou um crescente número de produções e a

⁵ Esse estudo está em andamento, pois estamos investigando e elaborando um texto, a ser publicado na abertura da X CNMEM, que será realizada na Universidade Estadual de Maringá, em Maringá – PR, no ano de 2017.

consolidação de um espaço específico para debate vinculado a SBEM (BARBOSA, 2007).

Não se desvinculando dessa discussão, mas, enfocando outra dimensão – a das produções – outra manifestação desse núcleo é que, em quatro anos de realização do evento, foram publicados cerca de 52 trabalhos. Contudo, se olharmos especificamente para o número de trabalhos submetidos e publicados em cada edição do evento, esse número permanece relativamente constante.

Isso gera algumas reflexões e possivelmente remete-nos a algumas indagações: Esse número constate revela que a área permanece estática, em termos de produção? Representa o número de grupos consolidados que pesquisam Modelagem? Dado ao número de submissão as últimas edições, representa fragilidade nas produções, tendo em vista, que esse número não se ampliou? Ou, revela a dinâmica, de acordo com a especificidade do evento? Qual o perfil dessas produções? Além de outras que, olhares e estudos posteriores sobre aspectos mais específicos, podem ser oriundos de novas investigações e dar conta de respondê-las.

Quanto ao N_02 – “Sobre alguns aspectos dos trabalhos apresentados nas edições dos SIPEM”, emerge as unidades que explicitam temas abordados por alguns dos trabalhos que foram debatidos e publicados no decurso das edições do SIPEM.

Entre os trabalhos, destacaram-se: a formulação do problema em Modelagem e formação inicial; experiências de futuros professores com Modelagem; a investigação em atividades de Modelagem na formação continuada; as repercussões da prática de Modelagem na ação docente; projetos de Modelagem na educação online; reflexões sobre a implementação de atividades de Modelagem durante o estágio; e, reflexões sobre a formação de professores a partir de professores participantes do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná – PDE.

O núcleo também concerne de temas/eixos, os quais esses trabalhos foram articulados: Modelagem Matemática e a formação de professores (2009); Formação de professores em Modelagem (2012); e, Investigações sobre a formação de professores em Modelagem (2015).

Esse segundo núcleo, indica ser aquele que expressa o sentido mais alinhado à nossa interrogação: **“O que revelam os relatórios do GT-10 de Modelagem Matemática, vinculados a Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM (2006, 2009, 2012, 2015), sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na**

Educação Matemática brasileira?”, uma vez que dele emergem excertos mais pontuais que remetem a formação em Modelagem.

Mas, nesse processo de interrogar, entendemos que tão significativo quanto a esse segundo **Núcleo de Sentido**, é o terceiro, cujo se mostrou relevante nesse debate porque apontou reflexões específicas dessa formação. Dada essa significância, optamos por apresentar logo na sequência, a descrição do **Núcleo de Sentido 3**, para, em seguida, delinear nosso debate acerca de ambos (N_02 e N_03) de modo entrelaçado.

Apresentando o terceiro núcleo de sentido, emergente desse processo de redução, o N_03 – “O debate sobre a Formação de Professores no GT-10”, concerne das unidades de significado que expressam algumas reflexões realizadas pelos debatedores sobre a temática.

Essas reflexões circundaram em: aspectos próprios da formação de professores em Modelagem, por exemplo, a presença da Modelagem nas licenciaturas, assim como, as especificidades dessa formação na educação online; aspectos práticos da Modelagem na formação; e, a relação da própria pesquisa que tematiza a formação em Modelagem, apontando-a como um tema carente de reflexões.

Convergente a essa ideia, emergiram unidades que destacaram aspectos ainda não explorados, como por exemplo, a relação entre a formação com a prática, bem como, o debate acerca da pertinência do tema – a formação em Modelagem – para destoar novos interesses. Nesse escopo do debate, outras unidades apresentaram que apenas uma pesquisa, especificamente, sobre a formação foi publicada no âmbito do VI SIPEM, embora, a temática tenha sido contemplada por outros trabalhos, ainda que indiretamente.

Ao interrogarmos os sentidos que esses núcleos têm no contexto de nossa investigação, seus significados emergem, evidenciando que o debate sobre a temática emerge mais recentemente e, tem se tornado mais intenso nos últimos anos, conforme constou nos relatórios de 2009, 2012, 2015.

Esses relatórios desvelam uma das faces dessa pesquisa, apontando que o debate acerca da formação está detido aos aspectos da prática de Modelagem, com destaque para a experiência. Talvez os termos que foram utilizados estejam pautados nos argumentos de Barbosa (2001, p. 14), que orienta “[...] a formação de professores em relação à Modelagem deve se basear em duas frentes indissociáveis: a Modelagem propriamente dita e o conhecimento prático decorrente de sua abordagem na sala de aula”.

Nesse sentido, os termos como: **experiências, atividades, prática, projetos, e, implementação**, inerentes aos relatórios, indicam essa preocupação. A partir dessa manifestação, por um lado, cabe refletirmos sobre qual o conceito de prática que é assumido nos relatórios, por exemplo, se a reflexão, está imbuída nesse conceito, ou se, a formação se resume à prática pela prática; por outro, a ideia de prática, desvela a preocupação da formação em Modelagem, quanto ao desenvolvimento de atividades, de modo que propicie experiências diferenciadas, possibilitando o desenvolvimento delas futuramente e, com segurança.

No âmbito da formação inicial, os relatórios indicaram a preocupação com a formulação de problemas em Modelagem. Em especial, esse aspecto dos encaminhamentos/ momentos/ etapas, dentre as diferentes denominações admitidas por diferentes autores sobre uma atividade de Modelagem, pode ter sido apontado como discussão, por conta das dificuldades que estudantes e futuros professores têm, ao serem convidados a desenvolver uma atividade de Modelagem.

Se considerarmos o modelo de formação com que os estudantes estão habituados, até o momento em que são apresentados à Modelagem, os embates e resistências com essa abordagem inovadora pode ser natural. E, aí está a importância desse debate, para que a comunidade possa refletir e encontrar caminhos e/ou estratégias para que esses embates possam ser rompidos e/ou amenizados.

Essa dificuldade com a formulação do problema e/ou com a delimitação do tema também foi emergente na pesquisa que desenvolvemos. Nela, docentes de disciplinas específicas de Modelagem, apontaram esse ser um momento de extrema dificuldade de estudantes, quando ministraram e propuseram atividades de Modelagem nas disciplinas, principalmente, com aquelas atividades “mais abertas” em que eles deveriam refletir e elaborar os problemas para investigação (OLIVEIRA, W., 2016).

Outra possibilidade que os relatórios apontaram nesse contexto é a de pensar essa formação em Modelagem de modo articulado a outras disciplinas, como, por exemplo, a de Estágio Supervisionado, que pode proporcionar momentos com “situações de fronteira” para a formação. Entendemos o termo “situações de fronteira”, por momentos em que os estudantes são colocados à prova da prática docente, no sentido de, vivenciarem experiências desafiadoras que, de modo refletido, podem definir os limites e possibilidades de sua prática. Essas situações podem ajudá-lo ainda, na constituição de sua identidade profissional e na constituição de saberes, que, todavia será mobilizada em cada nova experiência.

Além disso, há possibilidades de novas investigações sobre essas práticas emergirem, até porque, não dispomos de um número expressivo de pesquisas que investigam, especificamente, as potencialidades e limitações da Modelagem em ambientes de Estágio Supervisionado (ALMEIDA, 2009).

Para nós, essa ideia de relacionar componentes curriculares, por exemplo, Modelagem e Estágio são indicativos de que pode repercutir práticas e experiências positivas de formação, pois, além de ser um momento em que os futuros professores estão sendo acompanhados, sendo orientados numa prática inovadora e, podendo ressignificar suas ações pedagógicas (OLIVEIRA, A., 2010), é um momento oportuno para vivenciarem os diferentes encaminhamentos e tendências da Educação Matemática.

Isso, ao nosso olhar, tende a contribuir para o repertório pedagógico do futuro professor, porque “[...] é no estágio da formação inicial que ele está buscando construir suas aptidões pedagógicas e reunir suas expectativas para desenvolver sua postura profissional – no sentido de construir seu estofo pedagógico” (OLIVEIRA; KLÜBER, 2015).

Ao retomarmos o debate acerca dos relatórios (2009; 2012; 2015) os temas/eixos que deles se manifestaram, apontam algumas distinções: **Modelagem e a formação (2009); Formação em Modelagem (2012); e, Investigação sobre a formação em Modelagem (2015)**, para nós, indica significados distintos.

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.

Hermeneuticamente, esses eixos podem indicar a trajetória da pesquisa sobre a formação de professores em Modelagem, pois, na medida em que conceitos epistemológicos foram sendo esclarecidos, concebendo a formação em Modelagem como um campo próprio, que possui suas qualidades, necessidades e, limitações, novos rumos orientaram as pesquisas, emergindo novos temas e interesses para a comunidade, inclusive, redefinido o perfil das investigações. E, como forma de sustentar esses argumentos, as reflexões que têm sido

apresentadas, mais recentemente, podem ilustrar esse entendimento, sejam por meio de pesquisas, de práticas e/ou propostas de formação.

Para além do que já refletimos até aqui, noutra face dessa pesquisa estão situadas as reflexões sobre a própria pesquisa que tematiza a formação de professores em Modelagem. A pesquisa não pode ser tomada de forma isolada, pois entendemos que ela estabelece relação direta com as reflexões que aqui precederam, principalmente, com as que apresentamos nos parágrafos anteriores, sobre a ideia de uma epistemologia própria que se constitui na formação em Modelagem.

Dizemos isso, porque entendemos que a pesquisa sobre a formação em Modelagem necessita ser mais amplamente discutida e, sobre ela delinear-se um olhar mais detido e, cauteloso. Vários estudos apontam essa importância e necessidade para que se alavanque os processos de formação e a própria área como apontaram Barbosa (2001); Oliveira, A. (2006; 2010); Ceolim (2015); Tambarussi e Klüber (2014); Oliveira, W. (2016); entre outros autores, mas, parece-nos que ainda faltam motivações e/ou interesses para que esse olhar seja direcionado para a formação, de modo particular. Embora reconheçamos a existência de estudos e práticas de Modelagem nesses ambientes, a sistematização e a reflexão sobre a própria formação em Modelagem, algumas vezes acaba sendo deixada em segundo plano, pois, o foco está direcionado a teorias e/ou especulações sobre aspectos pontuais inerentes nesse cenário mais amplo.

Um exemplo que emerge dos relatórios, especialmente, do último SIPEM é que ainda que outras o tenham contemplado indiretamente a reflexão sobre a formação em Modelagem, apenas uma pesquisa se debruçou sobre a formação de professores em Modelagem. E nela, a sistematização das reflexões foi sobre a formação continuada.

Essa manifestação deixa evidente que, embora esse estudo revele que a pesquisa em ambos os contextos (formação inicial e formação continuada) tenha sido discutida ainda que de modo incipiente no campo da Modelagem, apontando-o como um tema que carece de reflexões, nós entendemos que a comunidade precisa caminhar com a discussão, fazendo um esforço em clarear seus entendimentos a respeito da formação em Modelagem, sobre o que ainda precisa ser refletido em termos de produção, bem como, sobre a prática nessa formação, pois, ainda que alguns excertos ilustram essa tentativa de debate, a presença da formalização desses ainda é pouca em termos de expansão e reconhecimento que tem a comunidade de Modelagem.

Essa preocupação voltada tanto para a formação inicial, quanto para a continuada, ainda que seja mínima, é o que consideramos coerente e que precisa ser debatida, pois, se

admitirmos a ideia de que não há possibilidade de dissociação entre elas, quando se fala em formação de professores (GARCIA, 1999), precisamos, portanto, refletir sobre a possibilidade da constituição de uma linha de investigação específica que direcione seus esforços para a formação de professores em Modelagem, considerando suas dimensões prática e epistemológica do processo formativo, a fim de novos rumos sejam tomados na produção brasileira de Modelagem, destoando-se significativamente do que a comunidade tem enunciado, ainda que ela seja propulsora desse movimento.

Algumas reflexões

Para além dessas considerações, quando focamos nossa interrogação: **“O que revelam os relatórios do GT-10 de Modelagem Matemática (2006, 2009, 2012, 2015), vinculados a SBEM, sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira?”**, as manifestações dos relatórios que analisamos indicam, portanto, que o debate acerca da formação de professores em Modelagem se perpetua, pelo menos no âmbito da pesquisa acadêmica.

Uma vez que ela se faz presente nesse formato, torna-se imprescindível fazermos com que essas pesquisas sejam consideradas no âmbito das formações, sendo assumidas como orientadoras nesses processos. Assim, a Modelagem pode ser portadora de mudanças efetivas na prática docente de professores em exercício e/ou, na daqueles em processo de formação inicial, sendo que nesse, essas chances podem se estenderem, ao considerarmos o período de envolvimento com as experiências vividas. Não obstante, defendemos uma formação em qualidade e não em quantidade, de modo que ela possa impactar diretamente nas visões e nas concepções sobre a formação dos próprios (futuros) professores.

Entendemos que desse modo, eles, conseqüentemente, possam oportunizar a aprendizagem aos estudantes que forem postos em contato com ou por meio dela, de modo mais dinâmico, contextualizado e significativo.

Dito de outro modo, defendemos a necessidade de que as pesquisas sejam inseridas no processo da formação de professores, a fim de que possibilite formandos e formadores refletirem sobre a formação em Modelagem, levando em considerando suas especificidades, para que possam programá-la e, desenvolve-la em sala de aula, de modo mais efetivo.

Referências

ALMEIDA, R. N. *Modelagem Matemática nas atividades de estágio: saberes revelados por futuros professores*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP. 2009.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 14, n. 15, p. 5-23. 2001.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D. *Relatório do GT 10 – Modelagem Matemática III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. III SIPEM. 2006.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. de L. *GT 10 – Modelagem Matemática: relatório das sessões do GT10 no IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. IV SIPEM. 2009.

BARBOSA, A. A. de S. *Modelagem Matemática: relatos de professores*. 2012. 378 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática), Universidade Federal da Paraná, Curitiba. 2012.

BICUDO, M. A. V. *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez. 2011.

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. 2015.

GARCIA, C. M. *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Portugal: Porto Editora. 1999.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. *Interface – comunicação, saúde, educação*, v.1, n.1. 1997.

HERMANN, N. *Hermenêutica e Educação*. Rio de Janeiro: DP&A. 2002.

OLIVEIRA, A. M. P. de. As experiências dos futuros professores com modelagem matemática. In: III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 3, 2006, Águas de Lindóia – SP. *Anais...* III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 2006.

OLIVEIRA, A. M. P. *Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores*. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador. 2010.

OLIVEIRA, W. P.; KLÜBER, T. E. Metapesquisa em modelagem matemática na educação matemática: análise de artigos sobre a formação inicial de professores. *Educação Online*, n. 18. 2015.

OLIVEIRA, W. P. *Modelagem Matemática nas licenciaturas em Matemática das universidades estaduais do Paraná*. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) –

Centro de Educação Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.

SCHÄFER, L.; SCHNELLE, T. Introducción. In: FLECK, L. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Prólogo de Lothar Schäfer e Thomas Schnelle. Madrid: Alianza Universidad. 1986.

SBEM, Sociedade Brasileira de Educação Matemática. *Boletim Temático: Divulgação do relatório do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 2012. n. 19, Petrópolis – RJ. 2012.

SBEM, Sociedade Brasileira de Educação Matemática. *Boletim Temático: Divulgação do relatório do VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 2015. n. 52, Pirenópolis – GO. 2016.

SILVEIRA, E. *Modelagem matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações*. Dissertação. Curitiba: Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba. 2007.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. A pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 9, p. 38-56. 2014.

TAMBARUSSI, C. M. *A formação de professores em modelagem matemática: considerações a partir de professores egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. 2015.

Recebido 14/10/2016
Aceito 08/05/2017