



A Pesquisa em Modelagem Matemática desde a VII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática - CNMEM

The Research in Mathematical Modeling from the VII National Conference on Modeling in Mathematical Education – CNMEM

Tiago Emanuel Klüber¹

Carla Melli Tambarussi²

RESUMO

Este artigo decorre de um projeto de pesquisa que focou a Mestapesquisa e a Formação de Professores em Modelagem Matemática no Brasil, sob a interrogação: O que *se revela da pesquisa em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, a partir dos trabalhos publicados na VII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, CNMEM?* Para tanto, assumimos a postura fenomenológica de pesquisa e apresentamos a descrição e interpretação das sete categorias que emergiram dos destaques das unidades de significado dos trabalhos analisados. Os dados foram organizados e analisados com o auxílio do *software* de análise qualitativa, Atlas T.i. Dentre os aspectos emergentes, revela-se que as pesquisas são predominantemente qualitativas, que os aspectos de apologia à utilização da Modelagem estão muito presentes nas pesquisas, que os eventos se caracterizam por apresentar pesquisas iniciais e, principalmente, que é necessário aprofundar as pesquisas e investigações sobre a formação de professores em Modelagem.

PALAVRAS-CHAVE: Metapesquisa, Abordagem Fenomenológica, Hermenêutica.

ABSTRACT

The research stems from a research project that focused on the Mestapesquisa and the Mathematical Modeling teachers Education in Brazil, under the interrogation: *What is revealed of research in Mathematical Modeling from the perspective of Mathematics Education, from papers published in the VII CNMEM?* We assume the phenomenological research approach and present the description and interpretation of seven categories that emerged from the highlights of the meaning units of the studies analyzed. For the organization of the data we use qualitative analysis software Atlas T.i. Among the issues raised, is revealed that as researches are predominantly qualitative, there is the apology discourse about to the use of Modeling, that the events are characterized by

¹ Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Professor Adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, PPGECEM, UNIOESTE, Cascavel. Contato: tiagokluber@gmail.com

² Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Doutoranda em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP. Contato: carlatambarussi@hotmail.com

presenting initial researches and that it is necessary to deepen as researches and investigations about teachers education in Modeling.

KEYWORDS: Meta-research, Phenomenological Approach, Hermeneutics.

Explicitando a investigação

Este artigo é decorrente de um projeto de pesquisa³, desenvolvido entre os anos de 2014 e 2016. O projeto emergiu do interesse em investigar as pesquisas desenvolvidas no âmbito da Modelagem Matemática⁴ na Educação Matemática e abordar aspectos da formação de professores desenvolvida nessa tendência. No que tange a investigação das pesquisas em Modelagem, no projeto mencionado, delimitamos olhar para os artigos publicados nos anais de dois eventos importantes da área da Educação Matemática: 1) SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática e 2) CNMEM – Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. No entanto, na investigação que aqui apresentamos nos dedicamos a explicitar os resultados das análises referentes à CNMEM, um evento de âmbito nacional que no ano de 2017 chega a sua décima edição. Esse evento se dedica a discutir e divulgar a Modelagem Matemática nos diferentes níveis de ensino a partir da apresentação de trabalhos, de palestras, de grupos de trabalhos e minicursos.

Considerando que cada evento se constitui em um universo específico, pelo perfil das pessoas que reúne, e da possibilidade de inicialmente efetuar uma análise individual de cada um, sem perder a noção do todo, consideramos pertinente focar, neste artigo, apenas na CNMEM. Por fim, como já dissemos, esse artigo é resultado de um projeto desenvolvido entre 2014 e 2016 que previa analisar a última edição do evento, até a aprovação do projeto. Klüber e Burak (2012a) também se dedicaram a desenvolver uma metapesquisa dos trabalhos publicados na CNMEM. Os autores, por sua vez, investigaram a quarta edição do evento e buscaram olhar para os objetivos, objetos e problemas das pesquisas publicadas no evento em questão.

Esse movimento de olhar para as pesquisas já desenvolvidas se justifica por buscar explicitar os seus diferentes modos de manifestação e o que elas têm abordado. Desse modo, comungamos da afirmação de Geertz *apud* Laperrière (2010, p. 418) que diz que de um ponto de vista qualitativo, “uma pesquisa se baseia em outras, não no sentido de que ela retoma a

³ Modelagem Matemática na Educação Matemática: Metapesquisa e Formação de Professores - aprovado no edital universal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, sobre o processo nº 406721/2013-0.

⁴ Para fins textuais, utilizaremos: Modelagem Matemática, Modelagem e MM para nos referirmos à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

análise do ponto já atingido, mas sim no de que, sendo mais bem documentada e conceituada, ela explora o mesmo assunto de uma forma mais aprofundada”.

Desse perspectiva, ainda que já tenham se desenvolvido outros trabalhos semelhantes na área, ou seja, buscando uma “metacompreensão” da pesquisa, entendida como “[...] a busca de ir além daquilo que se revela da estrutura do fenômeno” (KLÜBER, 2012, p. 97), consideramos que ainda é uma importante demanda da própria área de Modelagem, conforme indicam os relatórios⁵ do Grupo de Trabalho de Modelagem Matemática dos anos de 2009 e 2012, e o trabalho desenvolvido por Klüber et al., (2015).

Frente a esse cenário, desenvolvemos essa investigação sob a interrogação: *O que se revela da pesquisa em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, a partir dos trabalhos publicados na VII CNMEM?*, que se alinha à pesquisa qualitativa segunda a visão fenomenológica (BICUDO, 2011).

Nesse sentido, é mister apresentarmos uma compreensão sobre a atitude de pesquisa assumida e os procedimentos metodológicos, antes de explicitarmos os núcleos de ideias que emergiram da pesquisa e suas respectivas interpretações.

Atitude de pesquisa e procedimentos metodológicos

De modo intencional, fomos dirigidos ao fenômeno *Pesquisa em Modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Matemática* e, estabelecemos a nossa interrogação de pesquisa que é “[...] correlata ao interrogado e a quem interroga” (BICUDO, 2011, p. 22). Desde o seu estabelecimento, assumimos a atitude fenomenológica de pesquisa, que conduziu o processo de análise e agora conduz os demais aspectos da investigação.

Assumir a fenomenologia enquanto atitude de pesquisa, significa trabalhar sempre com o qualitativo, “[...] com o que faz sentido para o sujeito, com o fenômeno posto em suspensão, como percebido e manifesto pela linguagem: e trabalha também com que se apresenta como significativo ou relevante no contexto no qual a percepção e a manifestação ocorrem” (BICUDO, 2000, p. 74). Significa, também “[...] *ir-à-coisa-mesma* tal como ela se manifesta, prescindindo de pressupostos teóricos e de um método de investigação que, por si, conduza a verdade” (BICUDO, 2000, p. 71).

A fenomenologia, segundo Klüber (2012, p. 54)

⁵Os relatórios podem ser acessados no endereço: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/sipem>
Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v. 10, n. 23 – Ano 2017

[...] origina um enfoque qualitativo distinto de outras abordagens de investigação qualitativa, nas quais se têm um quadro teórico prévio ou de um conjunto de técnicas pré-estabelecidas. Na fenomenologia há a experiência vivida ou experienciada do fenômeno em questão, atos que a ele se direcionam para compreendê-lo, como ele se mostra.

Esse enfoque qualitativo diferenciado, mencionado pelo autor, se dá por ser a atitude fenomenológica distinta da atitude natural, a qual estamos habituados. Sobre isso, Moura (1989) afirma

A atitude natural é dirigida às coisas (*geradehin*), abstraindo os modos subjetivos de doação que necessariamente permeiam a experiência das coisas. Na atitude fenomenológica, ao contrário, o interesse não se dirige às coisas mas aos múltiplos 'modos subjetivos' nos quais ela se manifesta, aos modos de manifestação que permanecem não temáticos na atitude natural. O especificamente fenomenológico se estabelece, portanto, na correlação entre os vividos e os modos de doação dos objetos, não na correlação entre vivido e objeto (p. 201-202).

Destaca-se ainda que “[...] a linguagem assumida pela atitude fenomenológica, solicita sempre uma interpretação hermenêutica [...]” (BICUDO, 2000, p. 79). E a hermenêutica, segundo Stein (2004, p. 48) “[...] é esta incômoda verdade que se assenta entre as duas cadeiras, quer dizer, não é nem uma verdade empírica, nem uma verdade absoluta – é uma verdade que se estabelece dentro das condições humanas do discurso e da linguagem”.

O autor vai além e afirma

[...] antes a hermenêutica era o compreender de textos, compreender determinados universos culturais, era, no fundo, um interpretar que trata de objetos. Agora o compreender é um compreender que se constitui como totalidade, porque é um compreender do mundo, mas não de um mundo como um continente de conteúdos, mas de um mundo que é próprio transcendência. Este mundo ao mesmo tempo somos nós e projetamos sobre tudo o que deve se dar (STEIN, 2004, p. 66).

É deste modo que conduzimos as interpretações dos dados, isto é, buscando segundo Hermann (2002) tornar explícito o implícito, desvelar, conduzidos pela interrogação de pesquisa, o que se revela sobre a pesquisa em Modelagem Matemática a partir dos trabalhos publicados na VII CNMEM.

Os dados⁶ aos quais nos referimos dizem das trinta e uma comunicações científicas publicadas nos anais deste evento. Com os trabalhos em mãos, efetuamos, para cada um deles, uma leitura na íntegra. Essa leitura foi conduzida pela interrogação de pesquisa, que também iluminou o destaque das unidades de significado. Sobre este último termo, Coelho (1999, p. 120) afirma que

⁶ Esse processo de destaque das unidades de significado, estabelecimento das categorias e descrição delas foi efetuado com o auxílio do *software* Atlas t. i.

[...] as unidades de significado, por sua vez, são recortes considerados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode leva-lo. Para que as unidades significativas possam ser recortadas, o pesquisador lê os depoimentos à luz da sua interrogação, por meio da qual pretende ver o fenômeno que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis.

A identificação dessas unidades, segundo Klüber (2012) possibilita que seja construída uma rede de significados, as quais são chamadas de grandes categorias ou núcleos de ideias. Estes, por sua vez, concernem, de acordo com Bicudo e Klüber (2011),

[...] à convergência de sentidos e significados que se entrelaçam, de maneira a fazerem emergir um significado mais abrangente que carrega consigo os primeiros significados e aponta um espectro de sentidos mais amplo, ao mesmo tempo em que mantém a articulação das ideias essenciais desse núcleo abertas à possibilidades de mais compreensões (p. 5).

Estabelecidos os núcleos de ideias ou grandes categorias, efetuamos um processo de descrição, no qual, buscamos transcrever em forma de um “texto único”, aquilo que as unidades de significado dizem no contexto da interrogação de pesquisa assumida.

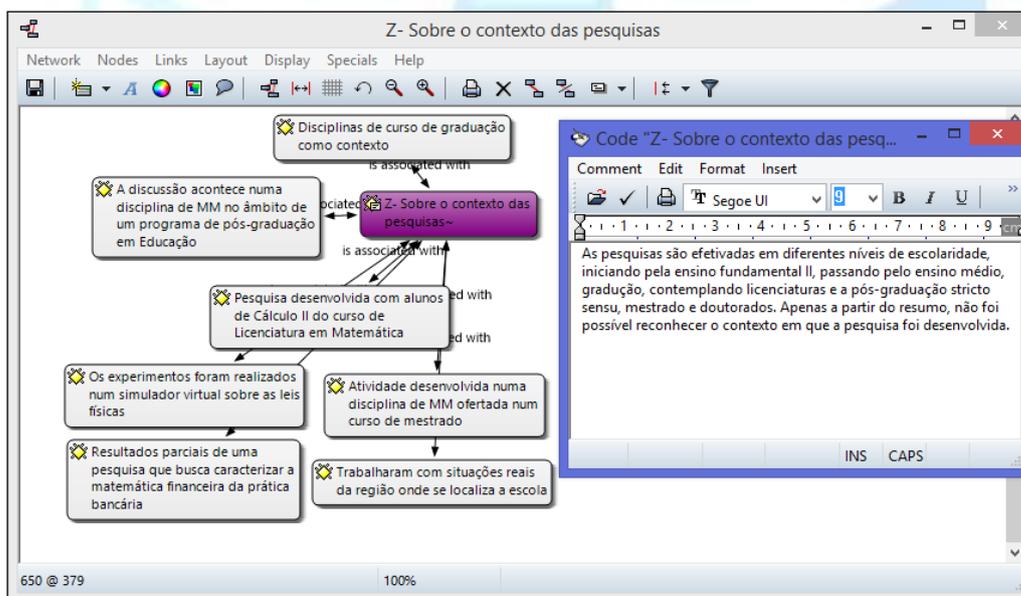


Figura 1: Categoria, [algumas] unidades de significado e descrição da categoria
Fonte: Os autores

Do destaque das unidades de significado dos trinta e um trabalhos, chegamos a sete categorias, que são, apresentadas no quadro abaixo. Nele, explicitamos o nome de cada categoria, os códigos⁷ das unidades que compõem cada categoria, bem como uma breve descrição de cada uma delas.

⁷ O código 1:7, por exemplo, refere-se à sétima unidade destacada do primeiro documento primário.

Quadro 1: Categorias, Códigos e Descrições

CATEGORIA⁸	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO
C1 - Abordagem, procedimentos e instrumentos de pesquisa	1:3; 1:4; 1:5; 1:6; 1:7; 1:8; 2:3; 2:4; 2:6; 3:4; 3:5; 3:6; 3:7; 3:8; 4:3; 4:4; 4:5; 4:6; 9:6; 9:8; 9:9; 9:10; 10:2; 10:3; 11:6; 11:7; 12:2; 12:3; 13:2; 13:6; 13:7; 13:8; 13:9; 14:2; 14:3; 15:7; 15:8; 15:9; 15:10; 15:11; 15:12; 17:1; 18:5; 21:4; 21:5; 24:4; 24:7; 25:3; 25:6; 25:7; 25:8; 25:9; 25:10; 27:3; 27:4; 27:5; 27:6; 28:3; 28:6; 29:1; 31:2	A categoria apresenta a abordagem de pesquisa assumida pelos trabalhos analisados, bem como os instrumentos e procedimentos utilizados para a coleta e análise dos dados.
C2 - Agenda de pesquisa	4:10; 4:11; 12:7; 14:7; 21:23; 23:7; 30:13	As unidades de significado indicam aspectos que podem ser abordados em outras investigações
C3 - As concepções de Modelagem assumidas	1:10; 2:2; 3:9; 4:1; 4:7; 5:3; 11:3; 16:2; 13:4; 15:1; 15:2; 16:3; 17:2; 18:3; 19:3; 19:4; 20:3; 24:8; 24:10; 27:1; 28:10; 29:5; 31:6; 31:7	Unidades que explicitam as concepções de Modelagem Matemática adotadas nas pesquisas
C4 - Modelagem e conteúdos matemáticos	2:11; 5:1; 5:4; 7:1; 11:1; 13:1; 15:4; 17:3; 17:6; 19:1; 20:1; 20:2; 20:4; 21:8; 21:12; 22:1; 24:13; 26:1; 28:1; 28:15	As unidades dizem da Modelagem Matemática e dos conteúdos matemáticos
C5 - Aspectos teóricos da pesquisa em Modelagem Matemática	2:12; 10:1; 12:1; 12:5; 12:6; 14:1	A categoria apresenta alguns aspectos teóricos da pesquisa em Modelagem Matemática
C6 - Justificativas para a utilização da Modelagem Matemática	2:9; 3:12; 3:16; 6:3; 8:2; 8:3; 8:4; 10:4; 11:4; 11:5; 11:11; 11:12; 11:13; 12:4; 13:10; 13:11; 13:12; 13:13; 13:14; 13:15; 14:5; 15:13; 15:14; 15:15; 15:16; 18:7; 18:8; 19:5; 21:21; 22:5; 22:7; 24:2; 24:12; 26:5; 26:6; 27:11; 27:12; 28:12; 28:13; 28:14; 28:16; 29:3; 29:4; 29:6	As unidades indicam pontos positivos para a implementação da Modelagem em sala de aula
C7 - Contexto da Pesquisa	1:1; 2:5; 3:1; 3:3; 4:8; 5:2; 6:1; 7:4; 9:2; 9:3; 9:4; 9:5; 9:7; 11:2; 11:8; 11:9; 13:5; 15:3; 15:6; 17:4; 18:1; 21:2; 21:3; 24:3; 24:5; 25:5; 26:3; 26:4; 27:8; 27:9; 28:2; 28:5; 30:2; 30:3; 30:14; 31:1; 31:5	A categoria explicita os contextos nos quais as pesquisas analisadas foram desenvolvidas

Fonte: Os autores

Na próxima seção, conduzidos pela interrogação: *O que se revela da pesquisa em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, a partir dos trabalhos publicados na VII CNMEM?* apresentamos a descrição e a interpretação das categorias. Esta

⁸ Duas categorias, acerca da formação de professores, que emergiram dessa análise não serão abordadas nesse artigo.

última em itálico, com o intuito de destacar a hermenêutica efetuada em cada uma das categorias que foram estabelecidas.

Categorias: análises e interpretações

C1 – Abordagem, procedimentos e instrumentos de pesquisa

Nem todos os trabalhos apresentam a abordagem de pesquisa assumida. Daqueles que explicitam, todos utilizam a abordagem qualitativa. Há também, artigo teórico, estudo de caráter bibliográfico, bem como estudo empírico constituído na elaboração e implementação de uma sequência didática.

A categoria apresenta, também, das pesquisas que explicitaram, os instrumentos e procedimentos utilizados para coleta de dados e os caminhos utilizados para a análise deles. De certo modo também expressam, implicitamente, a concepção epistemológica e ontológica sobre realidade.

Para a coleta dos dados, utilizaram como procedimento a observação das aulas, gravação de áudio e vídeo, diário de campo, questionários, entrevistas com professores e alunos, pôsteres e maquetes elaborados pelos alunos, relatórios dos grupos de experimentação, coleta dos dados no banco de teses da CAPES. No que se refere as análises, não há grandes explicitações. É mencionada, em quatro trabalhos, a utilização da Grounded Theory.

A predominância da abordagem qualitativa em pesquisas da Educação Matemática, pode ser observada em outras investigações que estudaram a produção nessa área de estudo e em áreas afins, como por exemplo, Bicudo e Paulo (2011), Klüber e Burak (2012b), Bicudo (2012) e Klüber et al., (2015).

Sobre isso, Bicudo (2012) afirma que

Sem colocar em questão a modalidade de pesquisa qualitativa, importa perguntar: por quê? Apressadamente, diriam alguns: porque é mais fácil, uma vez que não há necessidade de dominarem-se técnicas estatísticas e respectivos cálculos. Entretanto, para além de uma possibilidade de aparente “facilitação de procedimentos”, gostaria de destacar aspectos epistemológicos e, também, aqueles concernentes à concepção de educação e de ser humano em formação. Aspectos esses que se entrelaçam, denotando uma complexidade específica à educação e, assim, evidenciam emaranhados com ensino, aprendizagem, políticas educacionais, ideologias, concepções de ciência, compreensões de história, de vida, possibilitando-nos adentrar em um campo cada vez mais abrangente e profundo e que, ambigualmente, se dá a conhecer e se esconde (p. 16).

Assumir, portanto, uma atitude qualitativa de pesquisa não significa conduzir uma investigação de modo menos rigoroso. Significa que aquilo que se propõe a responder não se

Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v. 10, n. 23 – Ano 2017

enquadra em aspectos que podem ser quantificados. Logo, é fundamental ter claro aquilo que se deseja perseguir numa investigação. Frente a isso, Bicudo (2012, p. 20) afirma

Sendo assim, a complexidade interrogação-interrogado-quem interroga há que ser ouvida, buscando compreender do que se trata a investigação em movimento. Por exemplo, perguntas como: que aspectos são importantes destacar em termos da interrogação formulada? Neste contexto, frente às condições atuais, devo dar relevância a quais aspectos do visto? Isso que interrogo, pode se mostrar de maneira apropriada quantitativa, qualitativa, quali-quantitativamente?

A pesquisa em Educação Matemática parece se alinhar em grande parte ao qualitativo. Esse alinhamento pode estar associado, por exemplo, a uma resistência a predominância do paradigma qualitativo nas aulas de um matemático. Ele pode expressar, assim, um intenção mesclada entre prática pedagógica e pesquisa, ambas harmonizadas ao paradigma qualitativo. As pesquisas que não explicitam a sua filiação, em, geral, apoiam-se em paradigmas empírico analíticos, buscando confirmar resultados a partir de resultados empíricos decorrentes de práticas pedagógicos. Essa é uma tendência que precisa ser investigada cuidadosamente, uma vez que parece haver a predominância de um realismo ingênuo e até mesmo natural, nos quais a essência do conhecimento que se produz é basicamente pertencente ao objeto em questão, sem levar em conta os sujeitos que produzem conhecimento e os contextos (HESSEN, 1980).

A predominância da abordagem qualitativa, evidenciada nessa categoria, se justifica por essa abordagem admitir - “um leque diversificado de procedimentos, sustentados por diferentes concepções de realidade e de conhecimento” (BICUDO, 2011, p. 24) - que sejam tomamos uma diversidade de instrumentos para a coleta de dados, como é mencionado na descrição desta categoria. Instrumentos estes, que buscam “olhar” o objeto focado por distintos perfis. Em outras palavras, essa diversidade pode indicar que as pesquisas têm buscado compreender seus objetos de estudo de distintas maneiras, com o intuito de conhecer, com o auxílio de variados instrumentos, aquilo que se dedicaram a estudar. Em geral, é comum encontrar pesquisas educacionais que se centram em procedimentos e instrumentos, sem preocupar-se com posições epistemológicas e filosóficas que sustentem a pesquisa realizada.

No entanto, podemos observar que, se por um lado, há a menção dos instrumentos utilizados para a coleta de dados, por outro, não há, pela maioria das pesquisas, explicitações aprofundadas sobre como as análises desses dados serão conduzidas. Essa ausência de explicitação e mesmo o modo como os dados são tomados e analisados, principalmente naquelas pesquisas que se desenvolvem com práticas, indicam a presença de

uma epistemologia empirista, num sentido ingênuo, na qual há a crença de que as experiências, por si só, conferem credibilidade ao conhecimento produzido.

Como mencionamos, há o destaque, por quatro pesquisas, de que o processo de análise foi conduzido com o auxílio da Grounded Theory. Sobre este termo Petrini e Pozzebon (2009) afirmam que

Grounded Theory é um estilo de pesquisa qualitativa que busca gerar novas teorias através de alguns elementos básicos: conceitos, categorias e propriedades. A geração e o desenvolvimento destes elementos dá-se através de um processo interativo, ou seja, não são gerados a priori e testados subsequentemente. A ênfase da Grounded Theory é o aprendizado a partir dos dados e não a partir de uma visão teórica existente. Entretanto, é interessante buscar um equilíbrio entre a teoria existente e o aprendizado a partir dos dados. Além disso, a maior diferença entre Grounded Theory e outros métodos de pesquisa qualitativa é seu foco específico no desenvolvimento da teoria através de uma contínua interdependência entre a coleta de dados e a análise (2009, p. 3).

Essa teoria que busca uma posição intermediária entre posição empirista e racionalista do ponto de vista da origem do conhecimento, aparece como uma novidade entre as pesquisas de Modelagem Matemática na Educação Matemática, se considerarmos edições anteriores do evento. O fundo epistemológico empirista dessa teoria garante, segundo os seus adeptos, a construção de uma teoria relativamente coerente para pesquisas qualitativas.

C2 – Agenda de pesquisa

A categoria apresenta algumas sugestões para pesquisas futuras, como a necessidade de investigar as condições que geram impasses nas atividades de Modelagem Matemática; quais motivos desencadeiam a participação dos alunos-professores em contexto de discussões sobre MM; qual concepção de aprendizagem (além da significativa) estariam em harmonia com a Modelagem Matemática.

Além disso, é sugerido o desenvolvimento de novas pesquisas que apresentem maior preocupação com a realidade dos alunos; que busquem socializar outras práticas e reflexões acerca do fazer pedagógico, bem como analisar as bases epistemológicas nos trabalhos que relacionam a MM e a TICs.

Investir em trabalhos com características de meta-pesquisa, possibilita, dentre outras coisas, conhecer aquilo que as próprias pesquisas indicam como caminhos a serem percorridos. Dentre esses caminhos, há aspectos que são próprios do interior das atividades de Modelagem Matemática, e que incidem, de um certo modo, na condução das atividades

pelos professores, como: quais condições geram impasses nessas atividades; o desenvolvimento de atividades que se preocupem com a realidade dos alunos.

Esses impasses podem ser compreendidos como obstáculos, dúvidas no modo de conduzir as atividades, devido as características que são próprias da Modelagem e que se diferem de um ambiente conhecido como tradicional, como por exemplo: proporcionar o desenvolvimento da autonomia, da criatividade, o trabalho em grupo, o diálogo durante as aulas. Assim, concordamos com Almeida, Silva e Vertuan (2012) quando afirmam que “[...] a incorporação das atividades de Modelagem deve levar em consideração especificidades do contexto educacional, dando atenção aos professores, aos alunos e à própria estrutura escolar” (p. 21).

Há também como sugestão de pesquisa, aspectos voltados à formação e a socialização de práticas relacionada à atuação do professor, o que indica que há na comunidade o interesse em avançar naquilo que se refere à formação de professores em Modelagem Matemática. Esse interesse se dá, por essa temática ser um dos aspectos que podem influenciar na chegada e permanência da Modelagem no âmbito da sala de aula e, por corroborarmos com a afirmação de que “[...] ninguém promove o desenvolvimento daquilo que não desenvolveu em si mesmo, ou torna-se difícil promover a aprendizagem de conteúdos que não domina, ou a autonomia que não teve a oportunidade de construir” (BRASIL, 2000, p. 68).

Essas sugestões de pesquisa e aquelas direcionadas aos aspectos mais teóricos, como a indicação para olhar quais concepções de aprendizagem, além da significativa, estariam em harmonia com a Modelagem Matemática, bem como analisar as bases epistemológicas que relacionam a Modelagem e a TICs, revelam que a pesquisa em Modelagem Matemática tem se preocupado em destacar alguns tópicos a serem investigados, evidenciando a preocupação em contribuir para o avanço da área, no sentido de desenvolver pesquisas mais aprofundadas.

Essa categoria expressa um olhar coletivo mais atento que não era vislumbrado nos primeiros trabalhos da comunidade, conforme podemos ver em (BICUDO; KLÜBER, 2011).

C3 – As concepções de Modelagem assumidas

Na categoria são apresentadas as concepções de Modelagem Matemática assumidas nos trabalhos analisados. Dos trabalhos que explicitam a concepção de MM, a maioria a utiliza segundo a perspectiva de Barbosa, isto é, como um ambiente de aprendizagem em que

os alunos são convidados a solucionar problemas não matemáticos. Há também, a Modelagem Matemática assumida segundo as concepções de Bassanezi, de Kaiser e Sriraman, de Almeida.

Nessa diversidade de concepções, há a afirmação de que a Modelagem é uma atividade de construção de modelos realizada por meio da adoção de premissas e formulação de pressupostos. Nesse mesmo contexto, a MM é vista como uma possibilidade para a criação de modelos matemáticos a partir de uma realidade contextualizada.

Há, ainda, aqueles trabalhos que assumem a Modelagem como um recurso pedagógico gerador de ambientes de aprendizagem; como uma forma de compreender e tramar os conteúdos presentes em diversos conceitos; como um processo associado à escolha de um tema da realidade dos alunos; como método de pesquisa; como estratégia; como metodologia e como uma perspectiva de Educação Matemática Crítica.

A diversidade de concepções adotadas nas pesquisas analisadas reforça a variedade com que a Modelagem pode ser assumida no contexto da sala de aula, o que indica segundo Klüber (2012) que “[...] o fato de ser assumida como estratégia, atividade, tendência, ou mesmo como um projeto é decorrência de suas características interdisciplinares” (p. 378). Além disso, podemos afirmar que a opção por uma ou outra perspectiva de Modelagem pode revelar a própria concepção de ensino, aprendizagem, currículo dos professores que decidem utilizá-la em suas aulas.

A predominância da concepção de Barbosa nas pesquisas analisadas, pode se justificar por ela apresentar uma abordagem mais fechada ou mais aberta, possibilitando que os professores tenham mais, ou menos “controle” durante o desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática. Em outras palavras, o autor propõe a utilização da Modelagem em três casos distintos: No caso 1, “[...] o professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução” (BARBOSA, 2001a, p. 8). No caso 2, “[...] o professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução” (idem). E no caso 3, “[...] a partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problema” (p. 8-9).

No entanto, essa predominância, não impossibilita que outras perspectivas de Modelagem sejam implementadas em sala de aula, como revela a descrição da categoria. Isso pode indicar, ainda, que a pesquisa em Modelagem tem ganhado o seu espaço, mesmo

que essa disseminação esteja acontecendo por pesquisadores, minimamente inseridos na comunidade.

Observa-se ainda a ausência de concepções renomadas na área de Modelagem Matemática, como a de Biembengut (2004) e de Burak (2010). Essa ausência pode estar relacionada com a própria proposta de Modelagem dos autores, uma vez a concepção de Biembengut, embora apresente diferenciações, se aproxima daquilo que é proposto por Bassanezi. Já a concepção de Burak é aquela de característica mais aberta, na qual os alunos devam escolher o tema a ser estudado, isso por sua vez, pode fazer com que os professores prefiram o trabalho com concepções mais fechadas.

C4 – Modelagem e conteúdos matemáticos

A categoria diz dos trabalhos que buscaram abordar conteúdos a partir da Modelagem Matemática. Alguns trabalhos apresentam como objetivo de pesquisa: construir modelos capazes de atribuir probabilidades aos resultados dos jogos do campeonato brasileiro de 2010; a MM e diferentes tecnologias pode contribuir para a aprendizagem da trigonometria no triângulo retângulo e no ciclo trigonométrico; validar o modelo que descreve o circuito RLC, por meio da comprovação experimental, usando a Modelagem Matemática; caracterizar a Matemática financeira na prática bancária; descrever os resultados da pesquisa que envolveu fenômenos físicos para explorar o conceito de proporcionalidade direta e inversa; apresentar uma atividade que pode ser desenvolvida tanto em uma disciplina de CDI quanto em uma disciplina de cálculo numérico; analisar as contribuições da MM no processo de ensino e aprendizagem das equações ordinárias, quando da utilização de experimento; reproduzir obras de arte através de um *software* para que o professor possa trabalhar os conceitos de ponto, reta e circunferência; trabalhar com a análise de um modelo matemático para um fenômeno biológico e de que forma alguns conceitos envolvendo funções, CDI, cálculo numérico, equações diferenciais, Educação Matemática e física podem ser trabalhados por meio da MM num curso de licenciatura a distância.

Ainda sobre os conteúdos, as pesquisas analisadas afirmam que: a aprendizagem de cálculo se torna significativa para o aluno quando ele consegue compreender os conceitos e não somente dominar técnicas; é importante se preocupar com a qualidade e não com a quantidade de conteúdos; a MM se destaca como uma ferramenta poderosa na correção dos mensurados essencial para a validação de modelos bem como para o trabalho com grandezas físicas.

Sobre a tensão dos professores ao abordarem conteúdos nas atividades de MM, afirma-se que essa tensão está relacionada ao momento de sistematização desses conteúdos, bem como a participação dos alunos nas atividades.

Há, nas pesquisas analisadas, atividades de Modelagem Matemática direcionadas a conteúdos matemáticos específicos. Isso revela que há a preocupação em desenvolver práticas que se distanciem daquelas conhecidas como tradicionais e que busquem um processo de ensino e aprendizagem no qual os alunos possam participar de maneira mais ativa e que seja possível uma aprendizagem com significado, que acontece, segundo Moreira (2010, p. 18) “quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz”. Características, estas, que estão presentes nas abordagens de Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, como menciona, Burak e Aragão (2012).

A presença de pesquisas com esse enfoque pode indicar que há a necessidade, na comunidade de Modelagem, de divulgar investigações que têm sido desenvolvidas no âmbito da sala de aula, com o intuito, por exemplo, de apresentar que é possível abordar os conteúdos matemáticos a partir de outras perspectivas. Pesquisas com esse enfoque, revelam outros aspectos como, as potencialidades da Modelagem na abordagem de tópicos matemáticos, as inseguranças dos professores voltadas as intervenções necessárias, ao momento de sistematização de tais tópicos. Além disso, revelam uma carência de compreensão sobre os modos de abordar conteúdos nas atividades de Modelagem Matemática. Em outras palavras, perguntar sobre o modo de abordar um conteúdo por meio de Modelagem, significa não saber como isso se dá.

Embora concordemos com a importância em divulgar pesquisas nas quais sejam abordadas a implementação de atividades de Modelagem relacionadas com conteúdos matemáticos, há que se refletir e investigar se essas atividades são recorrentes nas práticas pedagógicas ou se trata-se de práticas eventuais, voltadas a “uma aula de Matemática diferente”.

C5 – Aspectos teóricos da pesquisa em Modelagem Matemática

Na categoria são apresentadas as unidades de significado relacionadas a aspectos teóricos da pesquisa em Modelagem Matemática. Tais aspectos dizem da intenção de compreender o impacto da perspectiva sócio-crítica na produção da comunidade científica da Modelagem Matemática; daquilo que a literatura sobre MM evidencia em relação a

interdisciplinaridade e transdisciplinaridade; identificar as bases epistemológicas da pesquisa em MM como estratégia de ensino e aprendizagem, usando TICs; utilizar conceito de ambiente de aprendizagem de Skovsmose e aspectos da filosofia de Wittgenstein para subsidiar uma pesquisa.

Por um lado, a busca por outras teorias, pode indicar que a pesquisa em Modelagem Matemática possibilita a integração de novas perspectivas, integração que pode, por sua vez, contribuir para avanços no campo da Modelagem Matemática. Sem dúvida, o principal motor para que se recorra a outras teorias está na jovialidade do campo e nas suas diversas intercessões com o campo educacional. Esse abrir-se a outras teorias pode trazer luzes ao campo da Modelagem e novas compreensões a partir de lentes que até então não estavam presentes ou eram apenas tangenciadas. Sendo assim, emerge um cuidado para a comunidade, a necessidade de vigilância para que os argumentos das pesquisas desenvolvidas na perspectiva da Modelagem Matemática não sejam meramente uma repetição dos resultados das teorias utilizadas, ou apenas uma confirmação das teorias, sem efetivo avanço para a Modelagem. Os resultados, ainda que decorram de teorias particulares, devem encontrar ressonância para além de pesquisas individuais ou nichos específicos.

De outro lado, a busca por investigar e/ou relacionar à Modelagem Matemática a aspectos mais teóricos pode se justificar pelo fato de os pesquisadores compreenderem que a teoria relacionada à Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática não responde a todos os questionamentos que emergem, por exemplo, da implementação de uma atividade desenvolvida sob essa perspectiva no contexto da sala de aula e, por isso se faz necessário buscar argumentos advindos de outras bases teóricas. Nessa perspectiva, revela-se um movimento de “desacerto” interno, isto é, há a busca por aprofundar compreensões acerca da Modelagem e até reorientar determinadas compreensões no campo de pesquisa.

C6 – Justificativas para a utilização da Modelagem Matemática

Nesta categoria são apresentadas as unidades de significado que buscam justificar a utilização da Modelagem Matemática, apresentando, nesse sentido, aspectos considerados positivos quando da sua inserção no âmbito da sala de aula.

Há, portanto, nesse contexto, a afirmação de que a Modelagem pode favorecer para um ambiente no qual os professores e os alunos constroem, compartilham e convertem os conhecimentos explícito e tácito através das interações sociais; a utilização da

Etnomatemática e da MM no ensino e aprendizagem tem como objetivo a ampliação do conhecimento matemático adquirido pelos membros de grupos culturais distintos; a Modelagem Matemática proporciona a transdisciplinaridade; a implementação da MM é importante tendo em vista as limitações do currículo; as atividades de MM enriquecem os processos de construção/reconstrução de conhecimento matemático, contribuindo para uma formação que valorize a pesquisa; a MM estabelece um clima de liberdade discursiva entre professor e aluno, proporciona o conhecimento reflexivo e o espírito investigativo; a MM se mostra uma rica estratégia pedagógica, pela riqueza de recursos oferecida ao professor e ao aluno; a utilização da Modelagem pode contribuir com a formação dos professores de Matemática, no que se refere ao ensino e aprendizagem de álgebra.

Além disso, há a afirmação de que as características do ensino tradicional da Matemática são responsáveis pela diminuição da motivação, do interesse e do rendimento dos alunos, bem como a afirmação de que é possível desenvolver atividades de MM mesmo em cursos regulares e com limitações de tempo.

A categoria apresenta ainda aspectos relacionados aos alunos e à Modelagem Matemática. Nesse sentido, é explicitado que a vivência mais constante num ambiente de Modelagem pode ajudar o aluno a adquirir autonomia; os alunos reconheceram o potencial de se trabalhar a matemática relacionada a situações-problema; é possível que os alunos aprendam ou retomem novos conteúdos e conceitos em atividades de Modelagem; os processos de experimento de MM oferecem aos alunos familiaridade com o processo de Modelagem e uma nova visão sobre a Matemática; a Modelagem estimulou a colaboração entre os alunos; a Modelagem contribui para que os alunos estabelecessem relações entre a Matemática e a sociedade; a atividade de MM proporcionou momentos de investigação e reflexão sobre o problema proposto; a Modelagem possibilitou aos alunos a atribuição de significado ao conteúdo de trigonometria; os alunos viram a Matemática de um modo positivo a partir da MM.

Na contramão desses argumentos, há relatos de que alguns alunos não se motivaram pelas atividades.

Observa-se na categoria, distintos argumentos relacionados as potencialidades da utilização da Modelagem Matemática no âmbito da sala de aula, indicando assim que as pesquisas se dedicam a apresentar aspectos positivos da implementação de atividades nessa perspectiva. Buscando, em nosso entendimento, convencer os professores a utilizarem a Modelagem em suas práticas pedagógicas. Isso, é sem dúvida, uma estratégia que pode ser utilizada, no entanto, deve-se levar em consideração o argumento de Barbosa (2001b, p. 6)

quando menciona que “[...] pelo menos no nível do discurso, a Modelagem e atividades de semelhante natureza são defendidas pelos docentes. Entretanto, isto não significa que os professores mudaram suas concepções acerca de seu trabalho”.

Logo, a pesquisa em Modelagem precisa transcender a mera apologia à utilização dessa tendência em Educação Matemática, é necessário que a pesquisa possa, por exemplo, contribuir para que a Modelagem permaneça nas práticas pedagógicas. Além disso, a pesquisa deve buscar caminhos que ainda não foram percorridos ou que precisam de aprofundamentos, com o intuito de fugir da mera repetição de argumentos amplamente difundidos. Esse exercício, por sua vez, indica a reflexão necessária para que não apenas fiquemos reproduzindo, endogenamente, aspectos já desenvolvidos. Em última instância é preciso compreender como os argumentos produzidos pela comunidade podem se tornar argumentos dos professores.

No que se refere, de modo específico, ao discurso de apologia à utilização da Modelagem centrado nos alunos, revela-se, a partir das pesquisas a ênfase nas possibilidades de a Modelagem contribuir para um ambiente de colaboração entre os alunos, momentos de reflexão e de investigação, se distanciando de um processo de ensino e aprendizagem no qual o conteúdo é apresentado e muitas vezes, tido como verdade absoluta para os alunos.

Revela-se, portanto, mais uma vez, que as pesquisas desenvolvidas têm o seu foco voltado para os aspectos positivos da Modelagem, acreditando, possivelmente, que isso seja suficiente para que a tendência se concretize em práticas de sala de aula. Esse discurso ainda revela a disposição para um ver dirigido dos pesquisadores. Em outras palavras, a repetição de argumentos que comumente circulam no coletivo é um modo de inserção de novos integrantes que se “encaixam” naquilo que vem sendo produzido no coletivo de pensamento (FLECK, 1986).

C7 – Contexto da pesquisa

Apresentamos, nesta categoria, os distintos contextos em que as pesquisas foram desenvolvidas. Há nesse sentido, pesquisas realizadas com alunos do Ensino Médio, alunos de mestrado e de doutorado, professores do curso de Licenciatura em Matemática, alunos do Ensino Fundamental, alunos do curso de Licenciatura em Matemática, alunos-professores do curso de Licenciatura em Matemática do PARFOR, alunos do curso de Ciências Biológicas.

Além da diversidade de sujeitos de pesquisa, há nas pesquisas uma diversidade no que se refere à duração das atividades que foram desenvolvidas, isto é, algumas durante um

período maior e outras durante um período menor de tempo. Nesse sentido, destacamos pesquisas desenvolvidas durante 5 aulas, com duração média de uma a duas horas; pesquisa realizada durante uma disciplina de 68 horas-aula presenciais e 34 horas-aula à distância; durante 18 encontros, com duração de uma hora e quarenta minutos, durante uma disciplina de 60 horas-aula e outra disciplina com carga horária de 64 horas-aula, durante sete encontros, durante 4 meses.

No que se refere às disciplinas em que os dados foram coletados, também podemos observar uma diversidade de contextos. Há disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral II, de Circuitos e Medidas, de Cálculo Numérico, Ciência, Matemática e Realidade e num curso técnico integrado de Mecânica.

A descrição da categoria, nos permite afirmar que a pesquisa em Modelagem Matemática não tem se dedicado apenas a um contexto de investigação. Pelo contrário, há a presença de vários níveis de ensino: Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, além daquelas desenvolvidas no âmbito Pós-Graduação. No entanto, revela-se a ausência de pesquisas voltadas a Modelagem Matemática nas séries iniciais, o que corrobora com o argumento já mencionado em outras pesquisas, como: Silva e Klüber (2012) e Tambarussi e Klüber (2014a).

A categoria reafirma também o argumento de Tambarussi e Klüber (2014b) de que não há uma formação continuada (no sentido literal da palavra), há formações eventuais em Modelagem Matemática, cuja duração se dá vinculada exclusivamente aos processos investigativos que deram origem aos artigos, dissertações ou teses. O contexto da pesquisa para a formação de professores evidencia que a formação é dependente da pesquisa, ou seja, ela ocorre apenas quando há interesse de pesquisa e não o contrário. Essa afirmação indica a necessidade de tornar a formação independente da pesquisa, de constituir núcleos de formação em Modelagem que possam nutrir a pesquisa, mas que possam continuar independentemente dela.

Considerações: apontamentos sobre o investigado

O movimento de voltarmos para aquilo que tem sido pesquisado, além de ser uma indicação da área, permite que façamos um movimento de reflexão sobre a própria pesquisa, em particular a pesquisa em Modelagem Matemática. Reflexão esta que nos permite afirmar que trabalhos submetidos a eventos tendem a apresentar características iniciais de pesquisa,

isto é, observa-se a presença de argumentos já discutidos na comunidade, bem como argumentos sem um maior aprofundamento ou reflexão, corroborando com o Araújo (2010).

Isso se justifica, por exemplo, por serem, os eventos, um ambiente propício para que novos pesquisadores se inseriam no meio acadêmico e para que pesquisas ainda em nível inicial ou partes de pesquisas de mestrado ou de projeto de pesquisa sejam divulgadas. Esse argumento também pode ser observado em Klüber et al., (2015).

As categorias aqui descritas e interpretadas desvelam a soberania da abordagem qualitativa nas pesquisas em Modelagem, o que corrobora com o que é apresentado por Bicudo (2012) quando discorre sobre a predominância dessa abordagem na Educação Matemática. Revelam também que muitas pesquisas não se dedicam a explicitar o processo de análise dos dados, o que pode indicar, a ausência de um cuidado com os aspectos metodológicos. Isso, por sua vez, pode estar relacionado ao fato, já mencionado, de que os eventos científicos abrangem autores iniciantes no âmbito da pesquisa acadêmica.

Revelam, também, que as pesquisas tendem a sugerir futuras investigações, como podemos observar na categoria “Agenda de pesquisa”, isso evidencia que a comunidade se preocupa com a continuidade dos estudos e reflexões acerca da Modelagem Matemática e, além disso, essa categoria pode ser utilizada como mais um argumento para a importância das metapesquisas, uma vez que só um olhar sobre a própria pesquisa, possibilita uma compreensão mais ampla sobre aquilo que as pesquisas indicam como caminhos a serem percorridos.

A investigação também evidenciou a variedade de concepções de Modelagem assumidas no desenvolvimento das pesquisas, os distintos contextos em que as pesquisas tem sido desenvolvidas e que há em muitos trabalhos a abordagem de conteúdos matemáticos com o auxílio da Modelagem Matemática. Além desses aspectos, as categorias revelaram a tentativa de relacionar outras teorias com a Modelagem, o que nos direciona para pelo menos duas compreensões distintas, como mencionamos na categoria “Aspectos teóricos da pesquisa em Modelagem Matemática”. Estas compreensões dizem da abertura para a inserção de novos entendimentos que possam contribuir para a área da Modelagem e, por outro lado, para o fato de que a teoria em Modelagem na perspectiva da Educação Matemática não tem respondido aos diferentes questionamentos que emergem em seu âmbito.

A interrogação - *O que se revela da pesquisa em Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, a partir dos trabalhos publicados na VII CNMEM?* – ainda revelou que é forte o argumento de apologia ao uso da Modelagem, apresentado na categoria “Justificativas para a utilização da Modelagem Matemática”. Isso pode revelar que

há a tentativa de conquistar novos pesquisadores para a área, bem como efetuar um discurso de convencimento aos professores, para a implementação da Modelagem nas salas de aulas.

No entanto, o nosso estudo revela que devemos extrapolar os limites da pesquisa até então já realizada pela comunidade, redirecionando o olhar para temas tomados como dados, como a formação de professores e os benefícios advindos da Modelagem. Em suma, um movimento de expansão e transformação dos temas já estudados na comunidade, parece se fazer necessário, num espaço mais amplo e articulado entre os pesquisadores (KLÜBER, 2017).

Referências

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ARAÚJO, J. L. Brazilian research on modelling in mathematics education. **ZDM**, Berlin, v. 42, n. 3, p. 337-348, jun. 2010.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001a. Caxambu. **Anais...** Caxambu: AMPED, 2001a.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001b.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia**: Confrontos e avanços: São Paulo: Cortez, 2000.

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

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n.144, p. 904-927, 2011.

BICUDO, M. A. V.; PAULO, R. M. Um Exercício Filosófico sobre a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 251-298, dez. 2011.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.5, n. 2, p. 15-26, mai./ago. 2012.

BIEMBENGUT, M. S. Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. **Educación Matemática**, México, v. 16, n. 2, p. 105-125, ago. 2004.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em nível superior**. Brasília, 2000.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: CRV, 2012.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

COELHO, I. M. Fenomenologia e Educação. In: BICUDO, M. A. V.; CAPPELLETTI, I. F. (Org.). **Fenomenologia: Uma visão abrangente da Educação**. São Paulo: Olho d'água, 1999. cap. 2.

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Universidad, 1986.

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

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. COIMBRA: Arménio Amado, 1980.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educ. Mat. Pesqui**, São Paulo. v. 10. n. 1, 2008. p. 17-34.

KLÜBER, T. E. **Uma metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2012. 396 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2012.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Sobre os objetivos, objetos e problemas de pesquisa brasileira em Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 467-488, jul./dez. 2012a.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Sobre a Pesquisa Qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, n. 26, v.43, p. 111-133, 2012b.

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**, Aveiro, v. 7, n. 1, p. 80-95, jul. 2015.

KLÜBER, T. E. Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: questões emergentes. **Educere et Educare**, Cascavel, v. 12, n. 24, p. 1-11, jan./abr. 2017.

LAPERRIÈRE, A. Os critérios de Cientificidade dos Métodos Qualitativos. In: POUPART, J. (et al). **A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Trad. Ana Cristina Nasser. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2010. (Coleção Sociologia).

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOURA, C. A. R. de. **Crítica da Razão na fenomenologia**. São Paulo: Nova Stela e USP, 1989.

PRITINI, M.; POZZEBON, M. Usando Grounded Theory na construção de modelos teóricos. **Revista Gestão e Planejamento**. Salvador, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2009.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos. v. 6. n. 2, p. 228-249, 2012.

STEIN, E. **Aproximações sobre Hermenêutica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

TAMBARUSSI, Carla Melli; KLÜBER, Tiago Emanuel. 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, 2014a.

TAMBARUSSI, Carla Melli; KLÜBER, Tiago Emanuel. A pesquisa em Modelagem Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. **Revemat**, Florianópolis, v. 9, p. 38-56, 2014b.

Submetido em janeiro de 2017

Aprovado em abril de 2017

