

## FOCANDO O CONCEITO DE CONHECIMENTO EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

*Carla Melli Tambarussi*

[carlatambarussi@hotmail.com](mailto:carlatambarussi@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-4359-1766>

*Maria Aparecida Viggiani Bicudo*

[mariabicudo@gmail.com](mailto:mariabicudo@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-3533-169X>

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP  
Rio Claro, São Paulo, Brasil

**Recibido:** 2020-09-05; **Aceptado:** 2020-11-30

**Resumo:** Afirmações que articulam Modelagem Matemática e *conhecimento* são recorrentes na literatura sobre MM. Dando-nos conta da complexidade desse tema, perquirimos a interrogação: *Como “conhecimento” é expresso nas dissertações e nas teses sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática?* O primeiro passo foi selecionar as pesquisas que seriam analisadas. Contamos com o auxílio de uma investigação que expôs um estado da arte sobre MM. Completamos esses dados com a busca em sites dos programas de pós-graduação. Com o levantamento das pesquisas e a seleção daquelas que, em seus resumos, apresentam a palavra *conhecimento*, selecionamos 79 dissertações e teses, as quais foram analisadas segundo os procedimentos da pesquisa fenomenológica. Das análises e interpretações, destacamos que: *conhecimento* tem como “ponto de partida” situações da *realidade*; o trabalho com atividades de MM conduz à *construção*, à *ampliação*, à *aquisição* e à *produção* de *conhecimento*; o professor interage com os alunos no desenvolvimento da atividade proposta; a relação de diálogo parece ser interrompida, quando o professor apresenta o conteúdo matemático; de modo geral: há um vazio nas explicitações sobre a articulação entre *conhecimento* e *realidade*; a *realidade* é tomada empiricamente; na Educação Matemática, a Modelagem não considera a predição de situações futuras possibilitadas pelo modelo matemático.

**Palavras-chave:** *Conhecimento*; Fenomenologia; Modelagem Matemática.

## DESTACANDO EL CONCEPTO DE *CONOCIMIENTO* EN EL MODELADO MATEMÁTICO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

### **Resumen:**

Las afirmaciones que relacionan Modelación Matemática - MM y conocimiento son recurrentes en la literatura sobre MM. Dándonos cuenta de la complejidad de ese tema, nos formulamos la siguiente interrogante: ¿Cómo “conocimiento” es expresado en las disertaciones y en las tesis sobre Modelación Matemática en Educación Matemática? El primer paso fue seleccionar las pesquisas que serían analizadas. Contamos con el auxilio de una investigación relativa al estado del arte sobre MM. Completamos esos datos con la búsqueda en sites de los programas de postgrado. Luego del levantamiento de las pesquisas y la selección de aquellas que, en sus resúmenes, presentaban la palabra conocimiento, seleccionamos 79 disertaciones y tesis, la cuales fueron analizadas según los procedimientos de la pesquisa fenomenológica. De los

análisis e interpretaciones, destacamos que: conocimiento tiene como “punto de partida” situaciones de la realidad; el trabajo con actividades de MM conduce a la construcción, la ampliación, la adquisición e la producción de conocimiento; el profesor interactúa con los alumnos en el desenvolvimiento de la actividad propuesta; la relación de diálogo parece ser interrumpida, cuando el profesor presenta el contenido matemático; de modo general: hay un vacío en las explicaciones sobre la articulación entre conocimiento y realidad; la realidad es tomada empíricamente; en la Educación Matemática, la Modelación no considera la predicción de situaciones futuras possibilitadas por el modelo matemático.

**Palabras Clave:** Conocimiento; Fenomenología; Modelación Matemática.

## FOCUSING ON THE CONCEPT OF KNOWLEDGE IN MATHEMATICAL MODELING IN MATHEMATICS EDUCATION

**Abstract:** Statements that articulate Mathematical Modeling and *knowledge* are recurrent in the literature about MM. Recognizing the complexity of such theme we asked the question: *How is "knowledge" expressed in dissertations and theses about mathematical modeling in mathematics education?* The first step consisted in selecting research projects to be analyzed. We were aided by an investigation that described the state of the art on MM. We complemented those data by searching graduate programs websites. As a result of the survey of research projects and the selection of work that presented the word *knowledge* in their abstracts, we were able to select 79 dissertations and theses, which were analyzed according to the procedures of phenomenological research. After the analyses and interpretations, we were able to highlight that: the “starting point” of *knowledge* are *real-life* situations; working with MM activities leads to the construction, expansion, acquisition and production of *knowledge*; teachers interact with the students in the development of the activities proposed; the dialogical relationship seems to be interrupted when the teacher presents mathematical content; in general: there seems to be a gap in the statements about the articulation between *knowledge* and *reality*; *reality* is taken empirically; in mathematics education, modeling does not consider the prediction of future situations afforded by mathematical models.

**Keywords:** Knowledge; Phenomenology; Mathematical Modeling.

### Introdução

Neste artigo<sup>1</sup>, buscamos saber: *Como “conhecimento” é expresso nas dissertações e nas teses sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Levantamos essa interrogação, tendo em vista que, no âmbito da literatura sobre Modelagem Matemática<sup>2</sup> na Educação Matemática, são recorrentes as afirmações que expressam que: “[...] a modelagem pode contribuir não somente para aprimorar o ensino e a aprendizagem matemática, como também para provocar uma reação e interação entre corpo docente e discente envolvidos na contínua e

---

<sup>1</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

<sup>2</sup> No decorrer do texto, podemos nos referir à Modelagem Matemática na Educação Matemática como Modelagem Matemática, Modelagem ou MM.

necessária *produção do conhecimento*” (Biembengut, 2009, p. 17-18, grifo nosso); a “Modelagem Matemática [é] um ambiente de ensino e de aprendizagem [...] cabendo ao professor o acompanhamento das atividades, no sentido de conduzir o aluno na/para a *construção do conhecimento matemático* previsto no planejamento escolar” (Chaves, 2005, p. 37, grifo nosso, inserção nossa); “[...] para a resolução de um problema, [se] o conteúdo necessário à sua resolução, ainda não tenha sido trabalhado pelo aluno, então é um momento importante para que o professor, na condição de mediador favoreça ao estudante a *construção desse conhecimento*” (Burak, 2010, p. 22, grifo nosso).

São afirmações importantes no contexto da Modelagem Matemática, pois abarcam a complexidade da *possibilidade de conhecimento*. Sendo assim, mostrou-se significativo esclarecer de que modo *conhecimento* é abordado nas produções sobre MM na Educação Matemática. Há um leque grande de trabalhos que reunimos sob a categoria “produção”, como: artigos de periódicos, artigos de anais de evento, livros, capítulos de livros, dissertações de mestrado, teses de doutorado. Visando à explicitação mais aprofundada do assunto, aqui em pauta e frente à diversidade das modalidades de publicações, optamos por olhar para as dissertações e para as teses.

Entretanto, considerando o quantitativo de dissertações e de teses e as diferentes plataformas em que elas ficam arquivadas, começamos a pensar em como efetuar o levantamento. Nesse contexto, no GT10 - Grupo de Trabalho de Modelagem Matemática no VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), foi apresentada a pesquisa de Soares (2017), em que a autora traz o estado da arte das pesquisas acadêmicas sobre Modelagem na Educação Matemática, desenvolvidas no período de 1979 a 2015 e, no final do trabalho, arrola os resumos das 261 pesquisas levantadas.

Entendemos que ali estava um material que vinha ao encontro do que buscávamos: dissertações e teses sobre Modelagem Matemática. Entretanto, essa investigação se estendia até 2015 e, considerando que a pesquisa por nós proposta avançava para além dessa data, demos continuidade à investigação de Soares (2017). Desse modo, acessamos o banco de teses da Capes<sup>3</sup> e, em seus buscadores, digitamos: “Modelagem Matemática + Educação Matemática”, definidos para os anos de 2016, 2017 e 2018<sup>4</sup>. Obtivemos 62.217 pesquisas, as quais, a um olhar

---

<sup>3</sup><https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses#!/>

<sup>4</sup> Na data em que efetuamos a busca, não estava disponível o filtro para o ano de 2019.

mais demorado, não se referiam, explicitamente, à Modelagem Matemática na Educação Matemática. Isso nos conduziu a buscar outro caminho para obter os dados perquiridos.

Adentramos, então, os sites de Instituições dos mesmos programas de pós-graduação nas áreas de Educação e Ensino em que Soares (2017) indicou haver pesquisas sobre Modelagem e buscar pelas pesquisas concluídas nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019. Nessa busca, selecionamos as pesquisas que traziam Modelagem e/ou Modelagem Matemática em seus títulos. Foram identificadas 27 teses (10 na área da Educação e 17 na área de Ensino) e 30 dissertações (6 na área da Educação e 24 na área de Ensino).

Surgiu uma dúvida para nós, ao olharmos para esses dados: haveria outras instituições e programas não apontados por Soares (2017), uma vez que depois de 2015 a área continuou a se expandir? Realizamos, assim, uma busca na plataforma Sucupira, selecionando “Cursos avaliados e reconhecidos” e, nesse item, a opção: “Por área de avaliação”. Fomos direcionadas a uma nova página, na qual constavam todas as áreas de avaliação da Capes. Selecionamos duas delas: Educação e Ensino.

Essa busca resultou em 24 programas da área da Educação e 32 da área de Ensino. Nesses 56 programas, buscamos por pesquisas concluídas que traziam os termos Modelagem e/ou Modelagem Matemática em seus títulos. Com o levantamento explicitado, identificamos 18 dissertações (5 da área da Educação e 13 da área de Ensino) e nenhuma tese.

Os movimentos realizados resultaram em 75 pesquisas (27 teses e 48 dissertações). Adicionamos a esse quantitativo as 261 pesquisas, apresentadas por Soares (2017).

Ao focarmos a interrogação que move esta pesquisa, *como “conhecimento” é expresso nas dissertações e nas teses sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática*, tomamos as 336 pesquisas levantadas no período de 1979 a 2019 e selecionamos aquelas que, em seus resumos, trazem a palavra *conhecimento*. A aplicação desse filtro resultou na seleção de 105 pesquisas, dentre as quais, conseguimos, na íntegra, 79 delas.

### **Como compreendemos o movimento de análise**

A análise, que efetuamos, é realizada de acordo com os procedimentos da pesquisa fenomenológica, apresentados por Bicudo (2011). Consideramos que “a investigação que procede de modo fenomenológico é sempre qualitativa” (Bicudo, 2020, p. 51), pois trabalha com o sentido percebido pelo sujeito e por ele expresso pela linguagem. No caso específico

desta investigação, os textos analisados são tomados como o sentido expresso de modo articulado pelos seus autores. Entretanto, é importante enfatizar que não “seguimos” os procedimentos mencionados ao modo de uma metodologia, porém os realizamos como decorrência da postura fenomenológica assumida. Esta diz de vermo-nos e ao mundo como não separados, mas como um entrelaçamento das dimensões da subjetividade, intersubjetividade, objetividade (Bicudo, 2016). Em não havendo separação eu – mundo, ou seja, sujeito do conhecimento e objeto conhecido, o sujeito está sempre junto ao mundo, em uma postura de indagação, intencionando compreendê-lo.

Com essa atitude, colocamo-nos junto ao material de análise, ou seja, os textos das dissertações e das teses e tomamos o texto do autor como o que a nós se mostrou do fenômeno investigado, qual seja: *a compreensão de “conhecimento” expresso nas dissertações e nas teses sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática* e fomos a ele, de imediato, sem interpretações prévias do ali dito. Como bússola orientadora na leitura que se seguiu, tomamos a interrogação explicitada, formulando-a, seguidamente, ao texto estudado, para compreender o que ele nos dizia sobre essa indagação.

Ao darmos conta de uma passagem esclarecedora sobre o perguntado, elas eram por nós destacadas. Esses destaques se constituem em Unidades de Sentido - US, uma vez que dizem do sentido que fazem para nós, investigadoras, no momento de compreensão sobre o dito no texto. A análise dessas unidades se constitui no denominado de “Análise Ideográfica” (Bicudo, 2011). Elas *não* são tratadas como “verdades em si”, porém entendidas como abertas à interpretação. Solicitam que sejam explicitadas as compreensões do que está exposto. Ao ser realizada essa interpretação, a US deixa de ser apenas unidade de sentido e se torna mais complexa. Agora é também de significado, na medida em que traz as compreensões do que os sentidos dizem. Transformam-se em Unidades de Significado – USg. Esse é um momento do movimento de análise fenomenológica. Evidencia o explicitado em cada texto, entendido como individual, visto na totalidade dos textos analisados. Essa totalidade está à espreita de ser compreendida. Para tanto, avançamos para o movimento de articular as USg dos diferentes individuais. As US e as USg são enumeradas de 1 a N, denotando-se o indicador do sujeito, das US e das USg, tal como: Sujeito 1, US 1.1; 1.2, Sujeito 2, US 2.1, 2.2, etc. e realizamos um pensar, indagando as ideias subjacentes a elas ou a grupos delas. Esse momento da análise é o de estabelecer ideias mais abrangentes, denominado de Análise Nomotética (Bicudo, 2011);

realizamos convergências de sentidos e de significados em ideias mais abrangentes. É um movimento denominado de *redução*, no âmbito da pesquisa fenomenológica, por ir reunindo, de modo cada vez mais articulado, as ideias compreendidas, deixando de lado as ideias que não dizem da interrogação. Ou seja, estamos realizando o movimento de epoché<sup>5</sup>. Visando à expressão do pensado nesse movimento, as convergências são nomeadas, mediante nomes ou frases que expressem o compreendido pelas investigadoras a respeito dos sentidos e significados reunidos.

O movimento de redução continua, enquanto for visualizado ser possível reunirem-se ideias em todos mais abrangentes. Ao ficar evidente, ou seja, claro, entende-se que a investigação realizada esclareceu quais os invariantes do fenômeno investigado. Perguntamos, então: O que isso diz para a região de inquirido da pesquisa? E para nós pesquisadoras?

Procedemos, no caminho aberto, por essas indagações, à interpretação. Trata-se da realização de uma análise hermenêutica, que expressa um movimento de *interpretar*; “de tornar explícito o implícito, de [des-cobrir] a mensagem, de torná-la compreensível, envolvendo a linguagem nesse processo” (Hermann, 2002, p. 24, inserção nossa).

A análise hermenêutica de textos escritos em linguagem proposicional foca palavras e sentenças que dizem e o modo de dizer no contexto interno e externo ao próprio texto. Uma prática importante dessa análise é destacar as 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 (Bicudo, 2011, p. 49).

A seguir, expomos o movimento da análise.

---

<sup>5</sup>Na Fenomenologia, *suspensão* ou *epoché*, refere-se a um movimento de colocar: “*fora de ação a tese inerente à essência da orientação natural* [...]. Se assim procedo, como é de minha plena liberdade, então não nego este “mundo”, como se eu fosse sofista, *não duvido de sua existência*, como se fosse cético, mas efetuo a epoché “fenomenológica”, que me impede totalmente de fazer *qualquer juízo sobre existência espaço-temporal*. Tiro, pois, de circuito todas as ciências que se referem a esse mundo natural, por mais firmemente estabelecidas que sejam para mim, por mais que as admire, por mínimas que sejam as objeções que pense lhes fazer: *eu não faço absolutamente uso algum de suas validades*. Não me apropriro de uma *única proposição sequer delas, mesmo que de inteira evidência, nenhuma é aceita por mim, nenhuma me fornece um alicerce* - enquanto, note-se bem, for entendida tal como essas ciências, como uma verdade *sobre realidades* deste mundo. Só posso admiti-la depois de lhe conferir parênteses. Quer dizer: somente na consciência modificante que tira o juízo de circuito, logo, *justamente não da maneira em que é proposição na ciência, uma proposição que tem pretensão à validade, e cuja validade eu reconheço e utilizo*” (Husserl, 2006, p. 81, grifos do autor).

### Análise das dissertações e das teses

Inicialmente, tomamos as 79 pesquisas e as lemos, focando o dito sobre o interrogado. Com essa leitura, fomos destacando os trechos que se mostravam significativos. Como já mencionado, a esses destaques denominamos US (Unidades de Sentido) e, para fins de organização, diferenciamos-las do seguinte modo: US1P1 (primeira unidade de sentido destacada da pesquisa 1), US7P30 (sétima unidade de sentido destacada da pesquisa 30) e assim sucessivamente. Em um segundo momento, buscamos compreender o dito nessas US e, à medida que a compreensão foi se dando, fomos expressando o sentido que para nós foi se fazendo, em cada US. Na sequência, articulamos as USg (Unidades de Significado). Elas não estão prontas nos textos analisados; trata-se de um movimento de reescrita das US, em que é explicitado a compreensão dos trechos destacados à luz da interrogação de pesquisa. Também para fins de organização, as USg estão apresentadas como: USg1P3 (primeira unidade de significado da pesquisa 3).

Na tentativa de exemplificar esse movimento, trazemos o quadro abaixo. Ressaltamos que, para cada pesquisa analisada, elaboramos um quadro semelhante ao abaixo exposto.

**Quadro 1:** Unidades de sentido e de significado da pesquisa 19

<b>USP19 (Unidades de Sentido da pesquisa 19)</b>	<b>ABRINDO SIGNIFICADOS</b>	<b>O QUE DIZ</b>
<b>US1P19</b> - A construção do conhecimento mediante a interação entre professor e aluno envolve aquilo que se denomina transposição didática (PAIS, 2001). P. 12	O autor cita Pais (2001) e afirma que a construção do conhecimento mediante a interação entre professor e aluno envolve a transposição didática	<b>USg1P19</b> – A construção do conhecimento envolve a transposição didática
<b>US2P19</b> - De acordo com Vygotsky (1987), o professor é o mediador entre o aluno e o objeto de conhecimento. Para que os conceitos científicos sejam adquiridos, tem que haver uma interação entre professor e aluno através de planejamento de estratégias adequadas. P. 21	O autor cita Vygotsky para afirmar que o professor é o mediador entre o aluno e o objeto matemático e explica que para os conceitos científicos serem adquiridos é preciso haver interação entre professor e aluno.	<b>USg2P19</b> – Os conceitos são adquiridos, quando há interação entre professor e aluno
<b>US3P19</b> - A problematização é utilizada como caminho para se chegar ao problema o qual, quando formulado, tem início o processo de resolução. Nesse processo de resolução, ocorre a construção de conhecimentos matemáticos. P. 22	O autor afirma que a construção de conhecimentos matemáticos ocorre no processo de resolução da situação sob foco de estudo.	<b>USg3P19</b> - A construção de conhecimentos matemáticos ocorre no processo de resolução da situação sob foco de estudo
<b>US4P19</b> - Depois de desenvolver o conteúdo necessário e suficiente para responder ou resolver as questões dessa etapa da	Com o objetivo de contribuir para a generalização do conhecimento adquirido, o autor defende que o	<b>USg4P19</b> – A apresentação de exemplos análogos

matematização, são propostos exemplos análogos, contribuindo para a generalização do conhecimento adquirido. P. 49	professor, junto com os alunos, depois de terem desenvolvido o conteúdo matemático para a resolução da situação levantada, apresentem exemplos semelhantes.	contribui para a generalização do conhecimento adquirido
--	---	--

Fonte: Pesquisa própria

Tendo realizado esse movimento para todas as dissertações e todas as teses, buscamos, na análise nomotética, transcender, como já mencionado anteriormente, o rol de USg dos individuais.

Ao lermos, por exemplo, as unidades USg2P9: *O conhecimento tem início em situações que apresentam significado para o sujeito*; USg13P15: *O processo de conhecer é deparar-se com um problema que faz sentido ao sistema cognitivo*; USg5P11: *O conhecimento se desenvolve a partir da ação*, entendemos que o dito nessas USg converge para a categoria aberta<sup>6</sup> que denominamos “Modos de compreender conhecimento no trabalho com a Modelagem Matemática”. Procedendo desse modo com todas as unidades de significado, articulamos três categorias abertas: 1) Modos de compreender *conhecimento* no trabalho com a Modelagem Matemática; 2) *Conhecimento e aprendizagem* no trabalho com atividades de Modelagem Matemática; 3) Modelagem Matemática e modelos matemáticos.

No próximo item, explicitamos as interpretações das *categorias abertas* que foram estabelecidas.

### **Interpretações das categorias abertas**

#### **Modos de compreender *conhecimento* no trabalho com a Modelagem Matemática**

Enquanto uma possibilidade<sup>7</sup> para o ensino de Matemática, o trabalho com a Modelagem em sala de aula busca, também, contribuir para um processo de ensino e aprendizagem que faça sentido, que seja atraente e que possibilite o desenvolvimento sócio crítico dos alunos

---

<sup>6</sup> Categorias abertas, pois são categorias que reúnem diferentes ideias sob uma nomenclatura, porém elas estão abertas ao horizonte de interpretação.

<sup>7</sup> Ao dizermos Modelagem Matemática, enquanto uma *possibilidade* para o ensino de Matemática, não buscamos apresentar uma compreensão de MM. Buscamos expressar, porém, que Modelagem é um *modo* de se trabalhar com a Matemática em sala de aula. Optamos por essa palavra, para afastarmos-nos da interpretação de ser a MM uma metodologia de ensino, ou uma estratégia, ou, ainda, uma alternativa de ensino, uma vez que elas trazem consigo compreensões a respeito de Modelagem Matemática.



(Bassanezi, 1999; Burak, 2017; Chaves & Oliveira, 2008). Esses argumentos, que são recorrentes na literatura sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática, estão articulados a uma de suas características que diz respeito ao trabalho com situações da *realidade*.

Na mesma direção do que apresentamos acima, a análise realizada evidencia que *conhecimento*, de modo particular no âmbito das publicações sobre MM na Educação Matemática, é entendido como *um processo iniciado na realidade* (USg1P26), que *tem início em situações que apresentam significado para o sujeito* (USg2P9). Compreendemos haver nessas afirmações, além de uma característica da própria Modelagem, um voltar-se para o ensino de Matemática que privilegie situações que sejam da *realidade*. Entendemos que há, mesmo que implícita, uma compreensão de que ao trabalhar com situações da *realidade*, os alunos irão se dispor de modo mais atento e positivo às atividades de aprendizagem. Há, também, em nosso entendimento, implícita a essas compreensões acerca do termo *conhecimento*, uma crítica ao ensino de Matemática, ao modo de como ele é desenvolvido em sala de aula e, ainda, uma tentativa de apresentar a MM como um caminho a ser seguido nas aulas de Matemática, tendo em vista, por exemplo, o discurso amplamente disseminado, no qual os alunos perguntam “onde iremos usar isso?”.

A ligação recorrente nos trabalhos analisados entre *conhecimento* e *realidade* evidencia que a *construção de conhecimento* está articulada ao trabalho com a *realidade*. Essa constatação nos faz pensar que há uma compreensão prévia, assumida pelos autores de que tal ligação, *conhecimento e realidade*, é uma condição que viabiliza, de modo natural, essa *construção*. Corroborando o exposto, apresentamos algumas USg. USg1P30: *ao utilizar a Modelagem Matemática, o conhecimento matemático é construído a partir de situações problema da realidade*; USg1P38: *o trabalho com problemas voltados à realidade, contribui para a construção do conhecimento dos alunos*; USg2P53: *atividades que relacionam Matemática e realidade podem motivar os alunos na construção do conhecimento*; USg5P66: *houve a construção do conhecimento pois os alunos perceberam a relação entre o real e o conhecimento escolar*.

As análises, que realizamos, indicam que a afirmação *conhecimento e realidade* trazem consigo a compreensão de que o *conhecimento* tem como “ponto de partida” o trabalho com situações da *realidade*. Conforme nossa interpretação, atentas a essas análises, entendemos que há um vazio entre *conhecimento e realidade*, uma vez que a matemática não surge na realidade

direta e mecanicamente, mas decorre de elaborações que envolvem, por exemplo, abstrações, um ferramental matemático, etc., objeto da ação do professor, ao trabalhar a MM, ao ensinar a Matemática. Ou seja, a *realidade*, tomada como exemplo de aplicação para expor a utilidade da matemática, não dá conta daquela articulação.

No que se refere à palavra *realidade*, nos trabalhos analisados e que, de alguma maneira, mencionam-na, ela é explicitada como situações cotidianas dos alunos, como situações que envolvem questões agrárias, tipos de moradias, tarefas diárias e, de modo mais geral, como qualquer aspecto que faça parte do dia a dia de quem irá trabalhar com Modelagem. A *realidade* é, em nossa compreensão, conforme compreendemos no âmbito das pesquisas analisadas, tomada como *o que aí está objetivamente ocorrendo*. Sobre esse modo de apresentar a *realidade*, Cifuentes e Negrelli (2012, p. 799) afirmam:

De um ponto de vista um tanto ingênuo, podemos entender como *realidade* tudo o que existe. Esse pressuposto, que podemos considerar como uma hipótese de trabalho, permite-nos adotar a posição filosófica chamada de *realismo empírico*, que consiste no reconhecimento da existência das coisas independentemente do conhecimento que temos delas. À realidade empírica denominamos *realidade inicial*, a qual também pode ser entendida como o mundo exterior.

Mostra-se, desse modo, que o foco das pesquisas estudadas não incide em apresentar compreensões mais aprofundadas sobre *realidade*. *Realidade* é tomada como algo concernente às situações que são do contexto escolar, familiar ou mesmo social de alunos e professores. Ou seja, nas palavras de Cifuentes e Negrelli, os autores, em sua maioria, assumem a concepção de *realidade* empírica.

A categoria aberta “Modos de compreender *conhecimento* no trabalho com a Modelagem Matemática” abrange outros sentidos e significados importantes à compreensão do *conhecimento* no trabalho com MM, conforme os trazidos na USg3P7: *não existe conhecimento sem representação*. Essa USg indica a compreensão de *conhecimento* e a articulação entre a MM e a *representação*. Os trabalhos estudados de onde esses destaques foram citados evidenciam o rigor dos autores ao explicitarem como entendem a *representação*, indicando as referências das pesquisas que embasam suas afirmações, como a Teoria de Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval.

Também do movimento de análise realizado destacamos afirmações que se referem à compreensão de que a *possibilidade* de *conhecimento* se dá de modo gradual, ou seja,

caminhando-se de um problema mais simples para outro mais complexo. As USg, expostas a seguir, expressam essa ideia. USg2P7: *a passagem de um problema mais simples para outro mais complexo indica um avanço no conhecimento matemático*; USg2P40: *o processo de aquisição do conhecimento é gradual*; USg2P30: *ao abordar o conteúdo de forma mais gradativa foi possível construir conhecimento a partir de situações da realidade*.

Ao buscarmos pela palavra *gradual* no dicionário da língua portuguesa, seu significado expressa algo que “aumenta ou diminui passo a passo; *progressivo*, gradativo” (Houaiss, 2017, s/p, grifo nosso). Acerca da palavra *progressivo*, o seu significado é explicitado como o “que atravessa sucessivamente cada etapa de um processo em que há aumento, crescimento, agravamento etc.; que procede passo a passo, rumo a um desenvolvimento” (Houaiss, 2017, s.p).

Entendemos que pode haver no dito, nessas USg, a compreensão de que o trabalho em sala de aula deve valorizar o conhecimento prévio dos alunos para, somente então, avançar para aspectos mais complexos.

Esta categoria aberta também abrange ideias sobre *construção de conhecimento*, agora articulada às teorias de aprendizagem. Sendo assim, USg já mencionadas na articulação *conhecimento e realidade*, evidenciam outros sentidos e significados que dizem da *construção de conhecimento*. Destacamos a USg12P6: *a construção do conhecimento novo a partir de outros preexistentes (subsunçores)*; a USg2P5: *na construção do conhecimento não separa os aspectos cognitivos, emocionais e sociais*; a USg4P17: *a construção do conhecimento se dá pela interação do sujeito com o objeto*; a USg7P15: *a construção do conhecimento envolve o estabelecimento de relações com situações-problema*.

No âmbito das dissertações e das teses analisadas, *construção de conhecimento* é entendida conforme as teorias: do construtivismo de Piaget; da transposição didática de Pais; do construcionismo de Papert; da Socioepistemologia de Buendía; da construção de conhecimento articulada à aprendizagem significativa de David Ausubel. Vale ressaltar que, em algumas pesquisas, não há explicitação sobre o que é compreendido a respeito de *construção de conhecimento*, indicando que há um entendimento pré-estabelecido e tomado de modo naturalístico sobre ela.

Perguntamo-nos: por que os autores trazem teorias diferenciadas para darem conta da explicitação de como compreendem *conhecimento* ou sobre como trabalham com o ensino,

visando à aprendizagem, elegendo atividades com MM? Uma possibilidade, conforme nossa compreensão, é que eles, ao trabalharem desse modo, estão em busca de convergências entre essas teorias e a Modelagem Matemática, fortalecendo, assim, os argumentos em defesa da implementação da MM em sala de aula, com base nas explicações oferecidas por essas teorias.

Avançando com a explicitação a respeito do modo pelo qual compreendem *conhecimento*, as análises que realizamos evidenciam afirmações concernentes à *produção de conhecimento*. Essas dizem: USg6P11: *a interdisciplinaridade como uma forma de institucionalizar a produção do conhecimento*; USg1P16: *o conhecimento é produzido por coletivos de seres-humanos-com-mídias*; USg6P16: *a criatividade [é] importante na produção do conhecimento*; USg2P18: *a incerteza relaciona-se com o processo de busca e produção do conhecimento através da investigação*; USg8P18: *o processo de busca e produção do conhecimento se dá através da investigação, no qual é valorizado a participação do aluno com relação à atividade proposta*; USg3P26: *o conhecimento produzido em sala durante atividades de MM [é] representado pelos modelos*.

O dito, nessas USg, leva-nos a compreender que a *produção de conhecimento* está entrelaçada, por exemplo, à investigação. Investigação que, ao pensarmos no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática, há de estar articulada à busca por informações que contribuem não apenas para o estudo da situação, mas para o caminho escolhido para resolvê-la. A *produção de conhecimento*, quando compreendida desta perspectiva, expressa o movimento em que os alunos, de modo atento, estariam em atitude de focar o objeto de estudo presente na atividade que estão realizando.

### ***Conhecimento e aprendizagem no trabalho com atividades de Modelagem Matemática***

As metodologias, as estratégias e os procedimentos que incidem sobre o ensino de Matemática, buscam, para além de diferenças teóricas, apresentar modos de trabalhar com a Matemática em sala de aula. No âmbito dessas propostas, há um objetivo comum: contribuir para o desencadeamento do processo de ensino e aprendizagem. Buscam viabilizar um ensino de Matemática que se distancie de algo pautado na repetição de fórmulas, de exercícios e que, em muitos casos, não faz sentido para os alunos. Burak (2017, p. 15-16, inserção nossa), ao falar

especificamente da MM, complementa esse argumento, ao afirmar que “a trajetória [da Modelagem como alternativa para o ensino de Matemática] é marcada e balizada pelas perguntas: como ensinar a Matemática de forma a favorecer a aprendizagem dos estudantes? Como dar mais sentido e significado ao ensino da Matemática?”

As USg expostas, a seguir, explicitam o intencionado nas afirmações que apresentamos. USg1P79: *atividades de MM colocam o aluno como protagonista na busca de conhecimentos, pois ele realiza pesquisas, socializa com os colegas, constrói um modelo e o valida*; USg1P59: *por estar envolvido diretamente com a atividade, o trabalho com a MM permite que o aluno busque conhecimento*; USg1P45: *a busca de Matemática em situações reais, torna os sujeitos participantes na construção de conceitos matemáticos*. As análises das dissertações e das teses também indicam que USg5P18: *o aluno é responsável pelo conhecimento que irá ou não construir*; USg11P6: *o aluno constrói seu próprio conhecimento*; USg1P28: *os alunos, ao trabalharem com projetos [de MM], tornam-se responsáveis pela produção de seu próprio conhecimento*; USg1P36: *o aluno precisa ter autonomia para construir o próprio conhecimento*.

Entretanto, chamou-nos a atenção que, ao mesmo tempo em que o conhecimento é de responsabilidade do aluno, de acordo com o explicitado nas dissertações e nas teses estudadas, o professor é entendido como tendo que *interagir, mediar* e, conjuntamente, desenvolver as atividades propostas com os alunos. Disso falam as USg que seguem. USg2P19: *os conceitos são adquiridos quando há uma interação entre professor e aluno*; USg1P33: *o professor é mediador da construção do conhecimento junto aos alunos*; USg1P52: *a ação conjunta entre professor e aluno promove a construção de conhecimentos*; USg4P27 *os alunos em conjunto com o professor fizeram simplificações, formularam hipóteses e elaboraram um modelo matemático*. Entretanto, essa relação dialógica de *interagir, mediar* e *estar junto* parece cessar, quando o professor apresenta o conteúdo matemático. Parece haver uma dicotomia entre as atividades com MM e o aprendizado dos próprios conteúdos matemáticos, como expressos em: USg2P47: *o professor explicitou os conteúdos curriculares necessários ao desenvolvimento da atividade*; USg1P48: *necessidade de intervenção do professor para a explicitação de conteúdos matemáticos*; USg2P51: *o professor explicitou conteúdos matemáticos para o desenvolvimento da atividade*; USg3P53: *para o desenvolvimento da atividade foi necessário que o professor explicitasse o conteúdo*.

*Conhecimento*, nas dissertações e nas teses analisadas, enlaça a questão da aprendizagem, o que se pode compreender, no dito, nas USg que seguem. USg3P21: *a problemática como possibilidade de incorporar novos conhecimentos e desenvolver a aprendizagem*; USg3P33: *o “gostar” dos alunos frente às atividades desenvolvidas contribui para a construção da aprendizagem significativa*; USg3P2: *algo realizado pela pessoa e que envolve os seus interesses*; USg2P11: *como um processo pelo qual o ser humano se apropria do conhecimento produzido pela sociedade*. Além disso, há afirmações que trazem mais indicações, como em USg2P3: *a aprendizagem, no trabalho com MM, se dá a partir da dificuldade do aluno em resolver problemas concretos*; USg4P5: *tem como ponto de partida o conhecimento prévio dos alunos*; USg4P10: *aprendizagem significativa acontece quando o aluno percebe relevância naquilo que está sendo ensinado*; USg5P23: *aprendizagem dos conteúdos [é] favorecida ao relacionar os conteúdos matemáticos com os problemas vivenciados pelos alunos*; USg2P68: *está vinculada ao fato de os alunos verem a Matemática sendo aplicada em situações da realidade*.

Do exposto, temos que as questões a respeito de conhecimento, da atividade do professor ao ensinar e da aprendizagem estão presentes nos trabalhos que estudamos. Entretanto, em sua grande maioria, são tomados de modo *naturalizado*, não havendo, portanto, explicitações concernentes às concepções assumidas e de que modo estão articuladas entre si na complexidade de ensinar e de aprender.

### **Modelagem Matemática e modelos matemáticos**

Se perguntarmos o que é a Modelagem Matemática na Educação Matemática, obteremos respostas diferenciadas. A diversidade de compreensões, como as defendidas por Almeida, Silva e Vertuan (2012), Bassanezi (2002), Barbosa (2001), Burak (2004) e Biembengut (1999), é uma das características da Modelagem Matemática na Educação Matemática. Embora distintas, as compreensões não são entendidas como conjuntos cuja interseção é vazia; há aspectos que são convergentes e se mostram como invariantes. Um deles e que se mostra com força é o trabalho com situações da *realidade*.

As análises das dissertações e das teses mostram que são, também, recorrentes, no âmbito da Educação Matemática, afirmações que articulam a MM à *construção*, à *ampliação*, à

*aquisição e à produção de conhecimento, como as USg: USg1P3: a MM contribui para a ampliação de conhecimentos dos alunos; USg5P5: a Modelagem Matemática contribui para a construção do conhecimento; USg2P8: MM pode contribuir para a aquisição do conhecimento por parte do aluno; USg3P34: MM cria e recria novos conhecimentos e possibilita a efetiva produção do conhecimento; USg5P22: as atividades de MM como uma possibilidade para a elaboração do conhecimento matemático.*

Destacamos que, embora sejam, recorrentemente mencionadas, as afirmações expostas não são tomadas como objeto de análise específica, visando a explicitar as articulações entre Modelagem Matemática e *conhecimento*. Tais afirmações, conforme nosso entendimento, podem indicar a intenção em apresentar argumentos favoráveis ao trabalho com MM em sala de aula. Os textos analisados revelam que os autores realizaram investigações metódicas e que apresentaram articulações significativas sobre o ensino e a aprendizagem de matemática, realizando atividades com MM. Nosso destaque visa, porém, a iluminar pela ausência daquelas articulações, a possibilidade de compreender-se que o simples desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, *automaticamente*, garante a *construção, a ampliação, a aquisição e a produção de conhecimento*.

É constante a palavra *conhecimento* vir acompanhada de termos como *construção, ampliação, aquisição e produção*. Por quê? O que elas acrescentam?

A um olhar mais superficial na literatura da área, vemos que assumem significados específicos conforme a teoria de aprendizagem e, também, conforme a visão de conhecimento. Como mencionamos na interpretação da primeira *categoria aberta*, os significados diferem no âmbito do construtivismo de Piaget, no do construcionismo de Papert, no âmbito da perspectiva teórica da Socioepistemologia e na aprendizagem significativa de David Ausubel, bem como na da perspectiva teórica seres-humanos-com-mídias de Borba e Villarreal.

Por outro lado, nas dissertações e nas teses analisadas, é forte a explicitação a respeito do porquê trabalhar com MM em Educação Matemática, como o dito nas USg expostas a seguir: USg3P3: *a MM serve para a construção do conhecimento matemático, pois possibilita a compreensão da realidade vivida*; USg9P10: *em um ambiente de MM, ao relacionar a Matemática com assuntos da realidade, possibilita-se aprendizagem significativa*; USg2P55: *ao trabalhar com MM, a partir de situações reais, é possível inserir os alunos na construção do conhecimento*. Entendemos que o dito nessas USg corrobora nossa interpretação já exposta a

respeito de uma ligação, vista de modo natural, sobre “a Modelagem possibilitar a *construção de conhecimento*, porque trabalha com situações da *realidade*”. Há uma necessidade, subjacente às afirmações, conforme nossa interpretação, de evidenciar os motivos pelos quais é importante o professor trabalhar com MM, à medida que expõe os pontos positivos que esse trabalho apresenta, ao motivar os alunos a aprenderem matemática, ao levá-los a serem criativos, a propiciar relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento. As USg, a seguir, trazem essas mensagens. USg2P29: *MM, ao explorar, a motivação e a criatividade, propicia momentos de construção do conhecimento*; USg1P56: *a MM contribui, ao estruturar o raciocínio e as argumentações, com o processo de construção de conhecimento*; USg9P5: *a MM contribui para a construção do conhecimento, pois auxilia a estabelecer relações com outras áreas do conhecimento*; USg4P9: *possibilita a construção do conhecimento tendo em vista as experiências que o aluno possui sobre o assunto*.

A MM traz em seu cerne a questão do modelo matemático. Na dimensão da Matemática Aplicada, essa compreensão está implícita no trabalho do matemático que busca modelar os aspectos da *realidade* que solicitam um modelo passível de gerar previsões. Na Educação Matemática, compreendemos, pelas análises realizadas, que os modelos estão entrelaçados ao *conhecimento* e são entendidos, também, como auxiliares em sua *construção* e em sua *mobilização*. As USg explicitam que: USg4P14: *os modelos matemáticos auxiliam a construção do conhecimento*; USg4P15: *os modelos matemáticos possibilitam que o conhecimento matemático seja contextualizado e com significado*; USg4P60: *os modelos desenvolvidos pelos alunos não são novos, mas contribuíram para que eles mobilizassem conhecimentos matemáticos familiares à experiência escolar*.

Entretanto, nós nos perguntamos se o ato de modelar não gera, ele próprio, conhecimento matemático, ou seja, se ele não produziria matemática. O matemático estaria produzindo matemática, também, além de aplicá-la a situações que demandam modelagem? Em situações de ensino de matemática, essa dimensão estaria presente?

### **Explicitando nossas compreensões**

A análise e respectivo movimento de interpretação das 79 dissertações e teses estudadas evidencia que, como já é notório para aqueles estudiosos da MM na Educação Matemática, não há uma concordância a respeito do tratado por ela. Entretanto, nessa diversidade, é comum



mencionar que ao se trabalhar com MM nas atividades de ensino de matemática, aborda-se situações da *realidade*. Aspecto este que, também, é forte na MM na Matemática Aplicada; contexto do qual a MM na Educação Matemática é proveniente. Outro aspecto, que nos chamou a atenção, e que também está indicado em Tambarussi (no prelo)<sup>8</sup>, é as pesquisas analisadas não apontarem com destaque a *predição* de acontecimentos pautada nos modelos produzidos, diferenciando-se, nesse aspecto, da compreensão de Modelagem Matemática na Matemática Aplicada.

Na dimensão da Educação Matemática, nossos estudos mostraram que os modelos nem sempre são entendidos como uma sentença matemática, exposta em uma fórmula, por exemplo; porém são, em geral, trazidos como tabelas, gráficos ou descrições dos resultados obtidos. O que isso significa? Essa indagação, em nosso entendimento, solicita um estudo teórico-filosófico mais aprofundado sobre *Modelagem Matemática na Matemática Aplicada* e *Modelagem Matemática na Educação Matemática*. Essas denominações trazem em comum os termos Modelagem Matemática e Matemática, e diferentes os termos: *Aplicada* e *Educação*. De imediato, essa análise incide na diferença: Educação e Aplicada.

O termo “*aplicada*” revela que se está aplicando o conhecimento matemático, exposto como um modelo, a uma situação da *realidade* para entendê-la, para emitir juízos sobre o que nela poderá ocorrer. Modelo diz de uma situação, objeto de estudo, estar *representada*; neste caso, matematicamente, ou seja, de acordo com o ferramental matemático. O termo “*educação*” não admite aplicação de um modelo, se educação for tomada como uma ação (neste caso específico, de ensinar matemática) que visa a formar a pessoa. Nota-se que, nesse âmbito, modelagem é entendida como uma atividade para trabalhar matemática ao ensiná-la aos alunos. Como realizar esse trabalho? Como compreender a ação correspondente ao ensino, que é a aprendizagem? Abrem-se outras questões que apontam diferenças, cada vez mais contundentes, entre ambas as “modelagens”.

Uma característica convergente, como mencionamos, entre esses campos é concernente à *realidade*. Uma busca trabalhar, modelando a *realidade* e predizendo possíveis ocorrências, conforme os modelos produzidos, meta da Matemática Aplicada. Outra abre um campo imenso

---

<sup>8</sup> Tese de Doutorado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” câmpus de Rio Claro - SP, com previsão de defesa para fevereiro de 2021.

de possibilidades de compreensões e de possíveis atividades de ensino, visando ao *conhecimento* do aluno, meta do ensino da matemática.

Destacamos a articulação constante entre *conhecimento e realidade* presente nas 79 dissertações e teses analisadas. São poucas as pesquisas, aqui estudadas, que expuseram a compreensão de *realidade*. A maioria, quase a totalidade, afirma haver ligação entre *conhecimento e realidade* e evidencia que a *construção*, a *produção*, a *aquisição* do conhecimento estão articuladas ao trabalho com a *realidade*. Porém, permanece um vazio, na medida em que essa articulação não é explicitada, mas tomada de modo naturalístico, como dada. Essa ausência de debate e de explicitação conduz a um entendimento possível de que a matemática surge mecânica e automaticamente da *realidade*, que basta colocar o aluno em situação de trabalhar, empiricamente, conceitos da matemática em uma situação concreta para que ele aprenda.

Os autores, ao assumirem a importância da Modelagem Matemática na Educação Matemática, evidenciam a diferença que se mostra na atividade de ensino, comparada àquela realizada tradicionalmente, por meio de exposições sobre o conteúdo e a aplicação de lista de exercícios de que os alunos deveriam dar conta, para que aprendessem. Evidenciam os motivos pelos quais é importante o professor trabalhar com MM. Expõem os pontos positivos desse modo de trabalhar, pois a MM motiva os alunos a aprenderem matemática, levando-os a serem criativos, a propiciarem relações entre a matemática e as outras áreas do conhecimento. Enfatizam que, ao trabalhar-se com Modelagem Matemática, as atividades realizadas conduzem à *construção*, à *ampliação*, à *aquisição* e à *produção* de *conhecimento* dos alunos, pois eles estão, de modo ativo, trabalhando matemática na *realidade*.

Dão grande destaque à responsabilidade do aluno em relação ao conhecimento que se constrói, pois é ele, por exemplo, que pode eleger os problemas da *realidade* a serem estudados. Ao professor compete *mediar*, *interagir* e, conjuntamente, com os alunos, desenvolver as atividades propostas. Entretanto, essa relação dialógica parece cessar, quando o professor apresenta o conteúdo matemático. Nesse caso, parece haver uma dicotomia entre as atividades com MM e a aprendizagem dos próprios conteúdos matemáticos.

## Referências

- Almeida, L. M. W. de., Silva, K. P. da. & Vertuan, R. E. (2012). *Modelagem Matemática na educação básica*. São Paulo: Contexto.
- Barbosa, J. C. (2001). Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In *Reunião Anual da ANPED: anais da 24ª reunião*, Caxambu.
- Bassanezi, R. C. (1999). Modelagem Matemática: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. *Biomatemática*, 9, 9-22.
- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo: Contexto.
- Bicudo, M. A. V. (org.) (2011). *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez.
- Bicudo, M. A. V. (2016). Sobre história e historicidade em Edmund Husserl. *Cadernos da EMARF, Fenomenologia e Direito*, 9 (1), 21-48.
- Bicudo, M. A. V. (2020). Pesquisa Fenomenológica em Educação: possibilidades e desafios. *Revista Paradigma*, XLI, 30-56.
- Biembengut, M. S. (1999). *Modelagem matemática e implicações no ensino-aprendizagem de matemática*. Blumenau: Furb.
- Biembengut, M. S. (2009). 30 anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *Alexandria*, 2 (2), 7-32.
- Burak, D. (2004). A modelagem matemática e a sala de aula. In *Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática: anais do 1º EPMEM*, Londrina.
- Burak, D. (2010). 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*, 1 (1), 10-27.
- Burak, D. (2017). Modelagem na perspectiva da Educação Matemática: um olhar sobre seus fundamentos. *Unión*, 51, 9-26.
- Chaves, M. I. de A. (2005). *Modelando matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino-aprendizagem de funções na 1ª série do ensino médio*. Dissertação de Mestrado, Núcleo pedagógico de apoio ao desenvolvimento científico - Universidade Federal do Pará, Belém.
- Chaves, M. I. de A. & Oliveira, D. do E. S. (2008). Modelagem Matemática: uma concepção e várias possibilidades. *Bolema*, 21 (30), 149-161.
- Cifuentes, J. C. & Negrelli, L. G. (2012). Uma interpretação epistemológica do processo de Modelagem Matemática: implicações para a matemática. *Bolema*, 26 (43), 791-815.
- Hermann, N. (2002). *Hermenêutica e Educação*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Houaiss, A. (2017). *Dicionário Houaiss de sinônimos e antônimos*. São Paulo: Objetiva.
- Husserl, E. (2006). *Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica*. Tradução de M. Suzuki. Aparecida: Ideias & Letras.
- Soares, M. R. (2017). *Um Estado da Arte das Pesquisas Acadêmicas sobre Modelagem em Educação Matemática (de 1979 a 2015) nas Áreas de Educação e de Ensino da Capes: as dimensões fundamentadas e as direções históricas*. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

**Autoras**

**Carla Melli Tambarussi.** Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Doutoranda em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Membro do grupo de pesquisa Fenomenologia em Educação Matemática.

E-mail: [carlatambarussi@hotmail.com](mailto:carlatambarussi@hotmail.com)

Endereço: Avenida 22°, n. 538. Vila Indaia, Rio Claro – SP. CEP: 13506-705

**Maria Aparecida Viggiani Bicudo.** Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista. Pesquisadora 1-A do CNPq. Presidente da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos ([www.sepq.org.br](http://www.sepq.org.br)). Coordenadora do Grupo de Pesquisa “Fenomenologia em Educação Matemática. Autora de livros, de capítulos de livros e de artigos em periódicos. Site: [www.mariabicudo.com.br](http://www.mariabicudo.com.br).

E-mail: [mariabicudo@gmail.com](mailto:mariabicudo@gmail.com)

Endereço: Avenida 24A, n. 1515. Bela Vista, Rio Claro – SP. CEP: 13506-752 -  
Departamento de Educação Matemática