

## UM ESTUDO META-ANALÍTICO SOBRE PESQUISAS EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

---

CÍCERO INACIO DOS SANTOS<sup>1</sup>

BÁRBARA C. M. SICARDI NAKAYAMA<sup>2</sup>

### RESUMO

O trabalho aqui apresentado é um recorte de uma pesquisa oriunda de uma Iniciação Científica no ano de 2016, que tem por objetivo trazer um estudo meta-analítico acerca de pesquisas voltadas para modelagem matemática na formação de professores, a fim de buscar quais são as contribuições dessas pesquisas para esta área. A pesquisa é de cunho qualitativo e para chegarmos às nossas conclusões realizamos uma pesquisa bibliográfica de teses e dissertações do banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Foram encontradas ao todo 44 pesquisas, das quais 6 foram selecionadas para análise. Obtivemos como principais contribuições para a formação de professores: a prática reflexiva do professor, construção de novos conhecimentos. Além de que a modelagem proporciona ao docente novas ferramentas para dar significados aos conceitos matemáticos e que as concepções dos professores sobre a modelagem matemática podem se alterar ou ser complementadas ao longo de sua prática profissional.

**PALAVRAS-CHAVE:** MODELAGEM MATEMÁTICA; FORMAÇÃO DE PROFESSORES; ESTUDO META-ANALÍTICO.

### *A META-ANALYTICAL STUDY ON RESEARCH IN MATHEMATICAL MODELING IN TEACHER TRAINING*

---

### RESUMEN

El trabajo aquí presentado es un recorte de una investigación oriunda de una Iniciación Científica en el año 2016, que tiene por objetivo traer un estudio meta-analítico acerca de investigaciones dirigidas a modelado matemático en la formación de profesores, a fin de buscar cuáles son las contribuciones de estas investigaciones para esta área. La investigación es de cunho cualitativo, para llegar a nuestras conclusiones realizamos una investigación bibliográfica de tesis y disertaciones del banco de datos de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES). Se encontraron en total 44 investigaciones, de las cuales 6 fueron seleccionadas para análisis. Obtuvimos como principales contribuciones para la formación de profesores: la práctica reflexiva del profesor, la construcción de nuevos conocimientos. Además de que el modelado proporciona al docente nuevas herramientas para dar significados a los conceptos matemáticos y que las concepciones de los profesores sobre el modelado matemático pueden alterarse o ser complementadas a lo largo de su práctica profesional.

**PALABRAS CLAVE:** MODELADO MATEMÁTICO; FORMACIÓN DE PROFESORES; ESTUDIO META-ANALÍTICO.

---

1 Universidade Federal de São Carlos.

2 Universidade Estadual de Campinas. Universidade Federal de São Carlos.

## ***UN ESTUDIO META-ANALÍTICO SOBRE INVESTIGACIONES EN MODELADO MATEMÁTICO EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES***

---

### **ABSTRACT**

The paper presented here is a review of a research from a Scientific Initiation held in 2016, which aims to bring a meta-analytical study about research aimed at mathematical modeling in teacher training, in order to find out the contributions for this area. The research is qualitative; and, in order to get to our conclusions, we conducted a bibliographical research of theses and dissertations from the data bank of the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). A total of 44 surveys were found, from which 6 were selected for analysis. We obtained as main contributions for the formation of teachers: the reflective practice of the teacher, construction of new knowledge. In addition, modeling provides the teacher with new tools to give meaning to mathematical concepts and those teachers' conceptions about mathematical modeling can change or be complemented throughout their professional practice.

**KEY WORDS:** MATHEMATICAL MODELING; TEACHER TRAINING; META-ANALYTICAL STUDY.

### **INTRODUÇÃO**

O ensino de Matemática na escola básica tem sido discutido largamente pelos docentes e especialistas na área. Desse modo, o professor de Matemática se vê com o desafio de levar o aluno a atribuir sentido aos conteúdos escolares. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem “tratar os conteúdos de ensino de modo contextualizado, aproveitando sempre as relações entre conteúdos e contexto para dar significado ao aprendizado” (BRASIL, 2000, p.75).

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM),

...a contextualização como recurso didático serve para problematizar a realidade vivida pelo aluno, extraí-la do seu contexto e projetá-la para a análise. Ou seja, consiste em elaborar uma representação do mundo para melhor compreendê-lo. Essa é uma competência crítico-analítica e não se reduz à mera utilização pragmática do conhecimento científico. (BRASIL, 2006, p. 51).

Acredita-se que tratar os conteúdos de modo a relacioná-los com situações vivenciadas pelos alunos em seu cotidiano os motive a empregar esforço cognitivo para atribuir significado e sentido à aprendizagem – o que contribui para a fixação e retenção do conhecimento. Para que isso seja realizado, o professor necessita ter domínio do conteúdo a ser tratado e também conhecer suas aplicações no contexto social do aluno.

Falar de ensino em sala de aula é falar também da formação do docente que se constrói ao longo de sua jornada, que vai desde os seus estudos como graduando em licenciatura de matemática até a sua vida profissional; trabalhar na sua formação perpassa os bancos universitários. Pereira *et al.* (2012) relatam sobre o processo de formação de professores:

[...] A formação se desenvolve ao longo de um processo, integrado ao dia a dia dos professores e da escola. Muitas aprendizagens vão ocorrendo neste fazer cotidiano, ao mesmo tempo em que o docente vai constituindo sua identidade profissional, fruto das suas interações, práticas, vivências,

em uma dinâmica de diferenciação e de identificação (p. 101).

Posto isso, um assunto que se tem evidenciado na formação docente e na sua prática é o uso de modelagem matemática, tema norteador desta pesquisa, como um recurso metodológico para o ensino de vários temas dentro do conteúdo matemática. A modelagem consiste no processo de obtenção de um modelo que representa, por meio de símbolos e conceitos matemáticos, um fenômeno ou um problema. Aliás, um dos valores da matemática no ensino médio diz respeito ao caráter instrumental da disciplina, verificável nas aplicações práticas em outras ciências e também no cotidiano dos estudantes.

Nesta pesquisa, iremos trabalhar a modelagem matemática com enfoque na formação de professores de forma teórica, buscando pesquisas que englobem esse tema para analisar quais as contribuições apresentadas para o campo da formação de professores.

## PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Na educação matemática, a modelagem tomou forma em diversos países a partir da década de 70. Anteriormente, em 1960, houve um movimento chamado de “utilitarista”, definido como aplicação prática dos conhecimentos matemáticos, que deu início à discussão sobre modelagem na educação matemática, o que impulsionou a formação de muitos grupos de pesquisa sobre o tema (BIEMBENGUT, 2009).

A modelagem começa a se constituir a partir de conceitos relacionados à matemática aplicada, de modo que os professores discutiam uma forma de ensinar os conceitos. A modelagem toma forma no Brasil a partir de alguns professores pioneiros que participavam desses movimentos internacionais na educação matemática; dentre eles podemos citar: Aristides C. Barro, Ubiratan D’ Ambrósio, Rodney Bassanezi, João Frederico Meyer, Marineuza Gazetta e Eduardo Sebastiani. (BIEMBENGUT 2009).

Atualmente, vem crescendo o número de pesquisas, artigos e experiências realizadas em sala de aula em grandes eventos da Educação Matemática. (BIEMBENGUT 2009). Isso nos remete ao quão a modelagem vem influenciando profissionais da educação para adequar o seu uso; no entanto, quando se trata da modelagem no ensino da educação básica brasileira, muitas ideias são difundidas quanto às concepções do tema.

A modelagem matemática na Educação Matemática, no Brasil, surge ao mesmo tempo em que noutros países; a partir da década de setenta, esse movimento utilitarista atinge o Brasil agregado às temáticas evidenciadas como “Matemática aplicada” (MEYER *et al.*, 2011, p.9).

Atualmente tem apresentado um aumento significativo o número de pesquisas relacionadas com a modelagem matemática, apresentadas em congressos nacionais de Educação Matemática e na Conferência Nacional de Modelagem Matemática, dando abertura para adeptos estudarem essa ferramenta, surgindo um crescente número de cursos de pós-graduação e formação em modelagem matemática (BIEMBENGUT 2009).

A modelagem matemática auxilia os professores na busca de formas de resolução de problemas matemáticos. Podemos dizer que a resolução de situações-problemas por meio da ferramenta na educação básica é uma proposta recente, trata-se ainda da implementação no currículo das escolas

brasileiras. Os autores que trabalhavam com a modelagem matemática aplicavam-na apenas no ensino superior, mas com o avanço dos estudos vários especialistas começaram a inseri-la como ferramenta para o ensino-aprendizagem de matemática na educação básica.

É importante que os professores reflitam sobre sua prática a ponto de quererem buscar ferramentas que sejam desafiadoras a eles. Para tal, é necessário investir em formação continuada de professores a fim de prepará-los para situações advindas das imprevisibilidades com o uso de modelagem matemática.

Alguns cursos de licenciaturas já possuem disciplinas voltadas para a modelagem matemática; em outros, é mais estudada como algo informativo ao invés de trabalho formativo do futuro professor. Os cursos de licenciaturas, em grande parte, estão relacionados ao cientificismo, separando os conhecimentos matemáticos dos pedagógicos (MEYER *et al.* 2011).

Devido a essa separação entre o cientificismo e os conhecimentos pedagógicos, a modelagem matemática vem trazer a união dos conhecimentos matemáticos, atrelando-os a outros conhecimentos, quebrando esse paradigma da totalidade matemática. Para Biembengut (2009), o movimento pela Educação Matemática contribui muito para reformulações curriculares. Segundo ela:

O Movimento pela Educação Matemática no Brasil tem contribuído para a efetivação das reformulações curriculares e a implantação de novas propostas pedagógicas para melhorar a aprendizagem da matemática na Educação Básica e Superior (p.16).

A inserção da modelagem matemática na grade curricular pode trazer benefícios aos estudantes, pois ela busca a matematização de problemas cotidianos, buscando resolver situações-problemas por meio da formulação de modelos como, por exemplo, assuntos relacionados ao meio ambiente, problemas sociais, etc.

Essa inserção teve um aumento de adeptos a essa prática, promovendo a disseminação do conhecimento e habilidades. Formar professores na perspectiva da modelagem matemática proporciona uma prática reflexiva, não se atrelando à prática sistematizada de ensino.

Formar professores no contexto da modelagem implica em dar significado aos conhecimentos matemáticos estudados no processo de aplicação realizado no contexto escolar, tanto na educação superior como na educação básica. Além de preparar os professores para deixar de lado as convenções e, muitas vezes, o rigor matemático, de forma a reconstruir o conhecimento matemático com significado. No entanto, sair em busca de ferramentas que proporcionem uma aprendizagem satisfatória é assumir uma “zona de risco”, pois não existe um modelo-padrão a seguir o qual irá dar certo.

A partir disso, um professor que pretenda trabalhar com modelagem matemática tende a assumir riscos que podem levá-lo ao sucesso ou ao insucesso, tudo depende da forma como ele aborda e trabalha o tema em sala de aula e, também, da aceitação dos alunos. Para Almeida *et al.* (2001), “de acordo com pesquisas, muitos professores preferem trabalhar com situações que são mais conhecíveis sem espaço para a “imprevisibilidade” que está associada à modelagem matemática”.

Quando se trata da relação do professor com a modelagem matemática, o contato do professor

com a ferramenta deve ocorrer antes de ele propor aos discentes, pois assim o professor irá se familiarizar com os processos de modelagem para poder trabalhar com os alunos de forma mais clara. Em estudo feito por Barbosa (2004), citado em seu texto, constata-se a seguinte passagem:

Em geral, os professores, ao tomarem contato com o ambiente da Modelagem Matemática, são simpáticos à proposta, [...]. Em um estudo anterior (Barbosa, 1999), os professores reconheceram a pertinência de atividades de Modelagem no currículo, porém também identificaram possíveis obstáculos para sua implementação, sugerindo certa insegurança em relação ao tema (p.2).

Levando em conta todos os processos, desde a inteiração até a validação do modelo, o professor exerce o papel fundamental de orientar e participar juntamente com os alunos no processo de modelagem matemática, o que é indispensável à formação e ao domínio dos conceitos que serão tratados a partir de uma situação-problema; desse modo é importante considerar a formação do professor no âmbito da modelagem matemática como prioritária, uma vez que ele necessita possuir domínio de conteúdo, além da criatividade para a aplicação do processo de modelagem.

No Brasil, há poucos registros de estudos sobre a formação de professores em relação à Modelagem. Acredita-se que ela ocorra de forma informativa e não formativa. Já na formação continuada do professor, grande parte das ações concentra-se em cursos de pós-graduação *lato sensu* e/ou alguns cursos de extensão desenvolvidos por grupos institucionais de educadores matemáticos.

Formar professores de matemática no âmbito da modelagem, como propõem Meyer *et al.* (2011), traz a questão de universalizar o particular, igualando as diferenças, e abarcar a totalidade, fazendo com que o professor perceba que o processo não estará previamente definido e que ele encontrará diferentes formas e trabalhos durante o processo de modelagem.

## METODOLOGIA

Delimitando os caminhos percorridos no processo da pesquisa, atentamos em falar sobre o tipo de pesquisa que é utilizada para desenvolver esse trabalho. Desse modo, levantamos dados e buscamos trabalhar com o mapeamento de pesquisas e fazer uma pesquisa denominada como meta-análise. Com isso, pudemos analisar quais as contribuições da modelagem matemática para a formação de professores apresentadas pelas pesquisas selecionadas.

A meta-análise vem para dar outro enfoque no processo de revisão de trabalhos de pesquisa, diferenciando-se das revisões comuns, possibilitando uma estimativa imparcial, dando uma precisão melhor dos resultados, visando uma abordagem mais sistemática dos trabalhos. Segundo Lovatto *et al.* (2007), a meta-análise melhora a questão analítica do modelo, tendo maior probabilidade de evidenciar as diferenças de tratamento. Os autores ainda relatam que o agrupamento de experimentos induz a uma melhor precisão na avaliação da dimensão do tratamento.

Posto isso, fizemos um levantamento bibliográfico no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a fim de listar as pesquisas ali apresentadas, uma vez que é o servidor que possui o maior número de produções brasileiras, visando o objetivo inicial do nosso trabalho que são pesquisas brasileiras.

Escolhemos Teses e Dissertações como base de dados para realizar a nossa pesquisa, pois

possuem uma estrutura mais clara e objetiva, além de a construção do objeto de pesquisa e de a metodologia serem mais abrangentes do que outras fontes bibliográficas.

Assim, o planejamento de coleta e da análise foi realizado em 2 etapas:

1ª Etapa – Teses e dissertações CAPES

2ª Etapa – Seleção temática e área de pesquisa

### **1ª Etapa – Teses e Dissertações CAPES**

Nesta primeira etapa, selecionamos 44 pesquisas encontradas no bando de teses e dissertações da CAPES, utilizamos os descritores “modelagem matemática na formação de professores”, uma vez que contempla o objetivo desta pesquisa.

Vale salientar que o novo parâmetro de buscas da CAPES desenvolve outros métodos para refinar a busca no banco de dados, disponibilizando, assim, um maior número de descritores. Quando se coloca o termo “modelagem matemática na formação de professores” aparecem 900722 trabalhos; com isso observamos um padrão para selecionar as pesquisas que, a partir da 44ª, traz outros títulos e linhas de pesquisas diferentes da esperada.

### **2ª Etapa - Seleção temática e por área de pesquisa**

Na segunda etapa, trabalhamos com a seleção dos trabalhos que apresentam a temática procurada neste trabalho. Optamos, então, por selecionar somente estas apresentadas aqui, destas, descartamos as pesquisas que apresentam as seguintes características:

- Pesquisas cujo foco não era sobre a modelagem matemática - 4 teses e dissertações.
- Pesquisas cujo foco não era modelagem matemática na formação de professores - 28 teses e dissertações.

Ao todo foram selecionadas 15 pesquisas para análise que atendiam à expectativa do trabalho; no entanto, nove pesquisas das selecionadas não foram encontradas na íntegra; desse modo tivemos que descartá-las da análise ficando, assim, os seguintes trabalhos, que foram reclassificados com letras de A a F, para facilitar a análise.

**Tabela 01 - Pesquisas selecionadas para análise.**

Classificação	Título da dissertação	Autor	Data de publicação
A	A prática de modelagem matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de matemática	Glauco Ottone Cardoso de Abreu	01/06/2011

Classificação	Título da dissertação	Autor	Data de publicação
B	Modelagem matemática na formação continuada: análise das concepções de professores em um curso de especialização	Marcelo Navarro da Silva	01/05/2009
C	Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com modelagem matemática	Maria Isaura de Albuquerque Chaves	01/09/2012
D	Projetos de modelagem matemática e sistemas lineares: contribuições para a formação de professores de matemática'	Walter Sérvulo Araújo Rangel	01/05/2011
E	Modelagem matemática: contribuições para a formação inicial de professores de matemática.	Larissa Rosa dos Santos	01/09/2012
F	Dissertação: a modelagem matemática na formação de professores: possíveis contribuições. Produto educacional: a modelagem matemática em sala de aula: reflexão com base em experiências realizadas	Leonardo de Assis	29/08/2013

Das 44 pesquisas selecionadas no banco de dados, enfim selecionamos seis; estas pesquisas tratam da modelagem matemática na formação de professores, o enfoque de nossa pesquisa, com elas podemos, então, concluir nosso objetivo.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o intuito de analisar as contribuições que as pesquisas selecionadas apresentam para a formação de professores envolvendo a modelagem matemática, optou-se por utilizar os resumos das dissertações e teses, buscando identificar aspectos que envolvessem a temática do trabalho aqui apresentado.

Após a análise dos seis trabalhos, observamos pensamentos em comum quando se trata do uso de modelagem matemática como uma ferramenta de ensino, seja ela no ensino básico ou no Ensino Superior. As pesquisas vêm apresentando concepções acerca da modelagem sob o olhar de diferentes autores, mas todos trazendo as contribuições da modelagem para formação de professores continuada e/ou inicial.

Nós dividimos as pesquisas em dois eixos que mais se evidenciaram. O primeiro eixo traz as pesquisas que trabalham apenas com a concepção dos professores sobre a modelagem matemática, visando sua relação com a modelagem e suas experiências com o tema, isto é, um trabalho teórico sem aplicação de um projeto de modelagem matemática. O segundo eixo é a metodologia da

modelagem matemática, onde os pesquisadores realizaram projetos, com os sujeitos da pesquisa, que envolviam o uso de modelagem matemática, para assim analisar as contribuições que tais projetos proporcionaram aos pesquisados.

No primeiro eixo, enquadram-se as pesquisas B, C e F; nelas os autores buscam desenvolver atividades com enfoque em professores e alunos de graduação, visando o seu entendimento acerca de modelagem matemática, ou seja, as concepções sobre o tema, por meio de experiências já vivenciadas. Desse modo, segundo Skovsmose (1990, *apud* Barbosa, 2001), podemos entender o quão importante é o conhecimento do professor a respeito da modelagem, do conhecimento matemático e do conhecimento reflexivo.

Nos três trabalhos os autores atuam com sujeitos que já tiveram experiências com a modelagem matemática, buscando por meio de coletas de dados apresentar as contribuições que esse conceito trouxe durante a formação desses professores. O autor da pesquisa B relata que ficou presente em sua pesquisa, por meio de entrevistas e após a categorização das respostas dos sujeitos, que as concepções acerca da modelagem podem mudar influenciadas por fatores diversos, tais como mudança de escola ou experiências com diversos grupos, ou seja, a concepção sobre o uso de modelagem não se mantém a mesma, podendo tomar diversas formas. (...)

Já o autor da pesquisa C evidencia:

que os professores percebem a repercussão do seu envolvimento com as experiências de modelagem matemática em seus saberes docentes. Desse modo, o professor ao questionar o ensino tradicional da matemática e perceber as repercussões do processo de modelagem nas atitudes dos alunos, cria as condições favoráveis ao movimento das experiências docentes com modelagem matemática para as práticas em sala de aula (CHAVES, 2012, p.8).

Podemos perceber que o autor deixa claro que o professor, ao trabalhar com modelagem, além de envolver o aluno em seu percurso de trabalho, abre caminhos para avançar com as práticas de modelagem, trazendo, assim, adeptos à prática reflexiva sobre os saberes docentes e o uso de modelagem, compondo, então, uma contribuição para o avanço de experiências com o tema.

Posto isso, a pesquisa F vem trazer essa necessidade de novos olhares para a modelagem matemática; o autor trabalha com três grupos, dentre eles, também, professores e alunos de graduação que passaram por cursos de modelagem matemática. Por meio de entrevistas, o autor conclui a necessidade da inserção de disciplinas específicas de modelagem matemática, contribuindo, assim, para que novas pessoas possam ter experiência com esse método, abrindo caminhos para o ensino por meio de modelagem.

Presentes no eixo 2 estão as pesquisas A, D, E. Estas vêm trabalhar as contribuições do uso de modelagem matemática, por meio da visão dos professores e alunos de graduação ao praticarem o uso de modelagem matemática para que após os projetos realizados possam concluir suas atribuições acerca do uso de modelagem durante e após a formação de professores. Caracterizam-se como projeto

a existência de uma meta, o fato de ele ser uma atividade desejada, intencional, de interesse daqueles que vão desenvolvê-lo, além das possibilidades de descoberta de algo novo, são fundamentais e que sem eles não há projeto (MEYER *et al.* p.111, 2011).

Optamos por classificar esse eixo, uma vez que o projeto de modelagem matemática vai ao encontro dessas características apresentadas pelos autores, fazendo com que o sujeito aja de forma ativa na realização do projeto, uma vez que a vontade de realizar parte do indivíduo, desse modo oferecendo dados para analisar quais as contribuições que estes podem trazer à formação de professores.

Na pesquisa A, o autor trabalha com o desenvolvimento de um projeto envolvendo o conceito de funções, os sujeitos da pesquisa são professores do ensino básico e de graduação, o intuito do autor é criar um cenário de investigação a fim de perceber quais as contribuições para a formação continuada de professores, evidenciando que o uso de projetos que envolvam modelagem matemática traz ao docente experiências práticas acerca do tema, além de tratar das reflexões sobre aplicações da matemática no contexto geral.

Em referência ao uso de projetos em sala de aula, o que o autor da pesquisa anterior defende vai ao encontro dos resultados obtidos pelo autor da pesquisa D, por meio da aplicação de um projeto envolvendo o conceito de sistemas lineares; ele ressalta a participação efetiva dos sujeitos, que podem compactuar com a contribuição de uma prática reflexiva, formando-se, assim, professores críticos, que podem desenvolver novos projetos levando em consideração a prática em sala de aula. Também deixa clara a contribuição do professor que pode transformar a sala em um ambiente de discussões e ideias sobre o que e como trabalhar com problemas.

Na pesquisa E, tem-se trabalhado em concomitante com a concepção do professor, partindo de um projeto envolvendo-os, de modo a tratar os conceitos e buscar soluções para a problemas evidenciando o uso do raciocínio lógico, além da construção de novos conceitos e aptidões em relação à matemática, proporcionando, assim, um ambiente de aprendizagem recíproco entre aluno e professor.

As três pesquisas trazem em si a evidência do uso de modelagem matemática, implicando na construção e desenvolvimento do conhecimento, por meio de discussões e reflexões, o que permite ao docente e futuro docente dar significado aos conceitos tratados em modelagem. Vale salientar que:

Ao se elaborar um projeto de modelagem, muitas vezes, não se obtêm modelos muito “eficientes” para descrever determinado fenômeno, por mais que exista diálogo e colaboração entre professor e aluno (MEYER *et al.*, 2011, p.114).

Desse modo, um projeto pode ser promissor ou não, mas são importantes o trabalho e o pensamento desenvolvido ao longo da realização do mesmo, proporcionando uma criticidade e visão do tema trabalhado, buscando vertentes para se chegar à efetivação do projeto, visando o uso de modelagem.

Assim, ambos os eixos aqui apresentados contemplam as contribuições que as pesquisas tratam em seus textos, demonstrando que há um grande aumento de pesquisas e discussão na área de modelagem matemática nessas três décadas de estudo. É importante ressaltar que a inserção de disciplinas que tratam de modelagem matemática no ensino superior contribui, também, para fortificar esse movimento da modelagem matemática no país.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar as pesquisas que contribuiriam para a realização da discussão do trabalho, pôde-se perceber o crescente número de pesquisas que envolviam o uso de modelagem matemática, seja ele no âmbito da educação matemática ou em outras áreas do conhecimento. O que ficou claro nessa busca é o grande uso de modelagem para solucionar problemas cotidianos. Sabemos que a modelagem trata de aproximações da realidade, o que permite uma análise mais simplificada de problemas mais complexos, podendo chegar a conclusões a respeito de temas.

A resposta para nosso objetivo inicial: “Quais são as contribuições da modelagem matemática para a formação de professores apresentadas nas pesquisas brasileiras?” pôde ser dada ao analisarmos as seis pesquisas evidenciadas na busca no banco de dados de teses e dissertações da CAPES; as pesquisas trazem em si a apresentação das contribuições da modelagem para a formação do professor.

Tal fato permite classificá-las em dois eixos principais: Concepções do professor sobre modelagem matemática, visando um aporte teórico, por meio de entrevistas e discussões com pessoas que já vivenciaram experiências com a modelagem matemática e o segundo eixo que traz a parte prática dessas concepções, o uso de projetos de modelagem para analisar os efeitos da realização destes nos sujeitos da pesquisa.

Percebe-se que as pesquisas vêm trazer a prática reflexiva do professor, a construção de novos conhecimentos, além de que ele se torna autor de sua própria prática; a modelagem proporciona ao docente novas ferramentas para dar significados aos conceitos matemáticos que ele leva para sala de aula, proporcionando, assim, a ele, momentos de construção de conhecimento o que contribui para novas experiências do tema.

As concepções dos professores sobre a modelagem matemática podem se alterar ou ser complementadas ao longo de sua prática profissional, tendo-se em vista que a formação e sua própria prática pode influenciar essa ação.

Quando se trata da modelagem matemática em relação ao professor e o futuro professor, temos um crescente de pessoas estudando o uso de modelagem matemática, levando-nos a questionar a inserção de disciplinas relativas ao tema nos cursos de licenciaturas e de formação continuada do professor. Ainda é um processo que levará tempo para ser aderido, em contrapartida existem universidades que trabalham com disciplinas voltadas para esse enfoque, o que nos mostra que essa ferramenta contribui não somente para a formação de professores, mas também para o desenvolvimento de trabalhos em sala de aula, propondo aos alunos a descoberta de novos caminhos para a realização dos estudos em matemática.

Com esta pesquisa podemos concluir que o campo da Modelagem Matemática está crescendo e ganhando adeptos pelo país; no entanto, vale ressaltar que é uma ferramenta que pode auxiliar o docente em sua vida profissional, promovendo aprendizado ao longo de sua carreira, o que nos deixa claro que estará em construção levando sempre a buscar novos projetos e oportunidades, evidenciando essa tendência que irá se permear e se modificar ao longo da educação.

## REFERÊNCIAS

- BIEMBENGUT, Maria S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Básica Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, v. 2, n.2. P.7-32, jul.2009.
- BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. Anais... Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: reunião anual DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001.
- BARBOSA, J. C. O que pensam os professores sobre Modelagem Matemática? *Zetetiké*, Campinas, v. 7, n. 11, p. 67-85, jan/jun 1999
- BRASIL, Ministério da Educação/Secretária da Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica – Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação/ Secretária da Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: bases legais. Brasília. MEC/SEB. 2000. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em 01 de Abr. 2016.
- CHAVES, Maria I. de A. Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com modelagem matemática. Universidade Federal do Pará. 2012, 122p.
- LOVATTO, P.A.; LEHNEN, C.R.; ANDRETTA, I.; CARVALHO, A.D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.285-294, 2007.
- MEYER, J. F. C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. Modelagem em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011, 142p.
- PEREIRA, M. A.; ANDRÉ L. M. E. D. A.; Martins F. P.; CALIL A. M. G. C Crenças e concepções dos licenciandos em Matemática sobre a profissão docente. In. *Formação Docente*; Belo Horizonte, v. 04, n. 07, p. 100-114, jul/dez 2012.
- SILVA, M.N. *Modelagem Matemática na formação continuada: Análise das concepções de professores em um curso de especialização*. 2009. 160f. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática)-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- CHAVES, M. I. A. Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com modelagem matemática. 2012. 132f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática; Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. Belém, Pará.

RANGEL, W. S. A. *Projetos de Modelagem Matemática e sistemas Lineares: Contribuições para a formação de professores de Matemática*. 2011. 139f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais.

SANTOS, L.R. *Modelagem Matemática: Contribuições para a formação Inicial de Professores de Matemática*. 2012. 74f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS.

ASSIS, L. *Modelagem Matemática na Formação de Professores: Algumas contribuições*. 2013. 140f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais.

ABREU, G.O.C. *A prática de Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de Matemática*. 2011. 103f. (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais.

RECEBIMENTO: 16/08/2017

APROVAÇÃO: 28/09/2017

## SOBRE OS AUTORES:

Cícero Inacio dos Santos, Graduando de licenciatura em matemática pela Universidade Federal de São Carlos, professor adjunto do Colégio Objetivo. [ciceroinacio@outlook.com.br](mailto:ciceroinacio@outlook.com.br)

Profª Drª Bárbara C. M. Sicardi Nakayama, Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas, Brasil (2008). Docente do Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de São Carlos, Brasil. [barbara.sicardi@gmail.com](mailto:barbara.sicardi@gmail.com)