

Um mapeamento teórico de teses e dissertações com enfoque na Modelagem Matemática no âmbito da Formação de Professores

*Deise Nivia Reisdoefer*¹

Instituto Federal Catarinense – IFC
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

*Isabel Cristina Machado de Lara*²

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

*Emerson Silva de Sousa*³

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

*Daiane Renata Machado*⁴

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS

Resumo: Este artigo apresenta um mapeamento teórico de teses e dissertações com enfoque na Modelagem Matemática no contexto da Formação de Professores de Matemática, com objetivo de comparar aspectos em relação aos objetivos, referências, metodologia e contribuições sobre o tema. A identificação de algumas confluências entre as pesquisas evidencia que: as abordagens são qualitativas e os principais instrumentos de coletas de dados são as observações, questionários e entrevistas; os sujeitos estão nos níveis de formação inicial ou continuada; as principais concepções baseiam-se nas ideias de Bassanezi, Biembengut, Burak e Barbosa; e as contribuições convergem para a ideia de que a Modelagem Matemática propicia a relação da Matemática com a realidade, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem. Apontam a importância de que o professor conheça diferentes teorias sobre a Modelagem Matemática o que suscita a mudança de concepção dos professores em relação ao ensino tradicional.

Palavras-chave: Matemática; Modelagem Matemática; Formação de Professores.

A theoretical mapping of theses and dissertations focusing on Mathematical Modeling in the field of Teacher Education

Abstract

This paper presents a theoretical mapping of theses and dissertations with a focus on Mathematical Modeling in the context of Mathematics Teacher Education and aims at comparing aspects regarding the objectives, references, methodology and contributions on the subject. The identification of some confluences among the researches shows that: approaches are qualitative and

¹ Mestre em Educação, IFC e PUCRS. E-mail: dnreisdoefer@hotmail.com

² Doutora em Educação, PUCRS. E-mail: isabel.lara@pucrs.br

³ Mestre em Matemática, UFOPA e PUCRS. E-mail: essousa73@gmail.com

⁴ Licenciada em Matemática, PUCRS. E-mail: daiainerenatamachado@hotmail.com

the main instruments of data collection are observations, questionnaires and interviews; the participants are in initial or continuing education level; the main concepts are based on Bassanezi's, Biembengut's, Burak's and Barbosa's ideas; and contributions converge on the idea that the Mathematical Modeling provides the relationship of mathematics with reality, teamwork and the development of a learning environment. These researches also highlight the importance of teachers knowing different theories of mathematical modeling, which promotes the change in their conceptions of teaching in relation to traditional approaches.

Keywords: Mathematics; Mathematical Modeling; Teacher Education.

Introdução

A Matemática constitui a base de quase todas as áreas do conhecimento e auxilia no desenvolvimento da capacidade de aprendizado do ser humano. Dessa forma é imprescindível que os professores atuem de forma a pensar maneiras para proporcionar aos estudantes o desenvolvimento do gosto pelo estudo, o hábito da leitura, interpretação e o domínio da Matemática (BIEMBENGUT e HEIM, 2003).

Nesse sentido, no âmbito da Educação Matemática, a Modelagem Matemática é entendida como uma metodologia que se associa diretamente às necessidades da Matemática, favorecendo um espaço de ensino e aprendizagem no qual o conhecimento possa ser construído, contrapondo-se ao modelo tradicional de ensino que prioriza a ideia de transmissão de conhecimento (BURAK e ARAGÃO, 2012; BARBOSA, 2001).

Sendo assim, Burak, Brandt e Klüber (2010) apontam bons resultados em estudos realizados envolvendo os conceitos de Modelagem Matemática na Formação de Professores tanto em nível inicial de formação, quanto em cursos de formação continuada.

Portanto decidir pesquisar sobre Modelagem Matemática e Formação de Professores, pressupõe a compreensão de que é importante manter-se atualizado sobre o que tem sido produzido sobre o tema na área acadêmica.

Desse modo, a problemática que impulsiona a elaboração deste mapeamento teórico pode ser assim apresentada: o que se tem produzido acerca do tema Modelagem Matemática na Formação de Professores, e quais são as principais contribuições destes estudos na área das Ciências e da Matemática?

Assim esta investigação tem como objetivo elencar produções acadêmicas de nível *stricto sensu* na área da Modelagem Matemática e sua relação com a Formação de Professores de Matemática, comparar aspectos em relação aos objetivos, referências utilizadas, metodologia e análises, de modo a compreender os resultados e contribuições sobre o tema para a área do ensino de Matemática e prática docente.

Assim, por meio de pesquisa de teses e dissertações produzidas a partir do tema da Modelagem Matemática e Formação de Professores no portal da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), realizou-se a construção de um mapeamento teórico na perspectiva de Biembengut (2008). Para a autora, é muito importante a realização deste tipo de pesquisa pois, além de permitir um avanço nas pesquisas da área em detrimento da reprodução de algo que já foi produzido anteriormente, contribui de forma significativa para a leitura e análise daqueles que buscam estudar os fenômenos da área.

Nesse sentido, as teses e dissertações foram previamente selecionadas a partir do portal da CAPES, utilizando como critérios de seleção a busca pelos termos “formação de professores”, “matemática” e “modelagem matemática”. Obtiveram-se como resultado inicial 27 produções acadêmicas, das quais foram selecionadas a partir da leitura dos resumos, seis delas por estarem em consonância com os objetivos deste artigo.

A partir da leitura minuciosa de cada produção elaborou-se uma síntese considerando determinados aspectos e buscou-se apontar os principais objetivos de cada pesquisa, as confluências entre as metodologias empregadas e os principais autores utilizados e ainda as conclusões e contribuições para a área da Educação Matemática. Reitera-se a importância da apresentação das sínteses para que o leitor possa ter uma visão geral de cada produção que foi analisada neste trabalho.

Pretende-se com esse mapeamento apontar as confluências entre os principais elementos as produções acadêmicas, a fim de contribuir para a realização de novas pesquisas sobre o tema.

Conceitos e definições

Para o desenvolvimento deste artigo consideram-se, dentro dos níveis de formação, as ideias apontadas pelas produções analisadas, as quais, em sua maioria, apresentam as características da formação profissional, expressas por Tardif, dentre outros autores. Para Tardif (2002) a formação profissional: apoia-se em conhecimentos especializados e formalizados adquiridos através de uma longa formação; são essencialmente pragmáticos; pertencem aos profissionais que têm a competência e o direito de usar seus conhecimentos e ainda avaliar o trabalho dos seus pares; preconiza a autonomia em relação aos conhecimentos técnicos, o que exige dos profissionais uma construção de julgamento em situações de ação; considera os conhecimentos teóricos e práticos evolutivos e progressivos, necessitando de formação contínua; e ainda preconiza a responsabilidade sobre os erros cometidos no exercício da profissão. Ou seja, a formação profissional é composta por

um conjunto de atividades cuja finalidade é a aquisição de conhecimentos e saberes acerca das exigências para o exercício de uma atividade profissional.

Em relação à profissão docente os saberes necessários para o exercício da profissão podem ser enunciados a partir as ideias de Tardif (2002), que o considera como um saber plural, constituído de diversos fatores: o profissional, que é construído nas instituições de formação de professores; os saberes disciplinares, que emergem da tradição cultural; curriculares, que são os conhecimentos descritos nos programas escolares; e ainda os experienciais, resultantes de sua prática cotidiana. Para o autor, o professor precisa ter capacidade de dominar e integrar esses saberes, enquanto condição básica para o desenvolvimento de sua prática.

Por isso evidencia que a trajetória pessoal, a experiência enquanto aluno de graduação, a interação em sala de aula e com outros profissionais, são elementos estruturantes da constituição da epistemologia da profissão docente.

Da mesma forma Fazenda considera que a formação de professores demanda o “[...] reconhecimento das trajetórias próprias dos homens e mulheres, bem como exige a contextualização histórica dessas trajetórias, assumindo a provisoriedade de propostos de formação de determinada sociedade”. (FAZENDA, 2001, p. 226).

Assim, a partir das concepções dos autores é possível estabelecer que a formação de professores é um processo que ocorre de forma dinâmica em toda trajetória do professor, além de receber influência tanto do contexto histórico quanto social em que esse desenvolvimento acontece.

Em relação à formação profissional docente na área da Matemática, D'Ambrosio (1993) afirma que a mesma carece de uma modificação desde os programas de formação de professores. Para a autora, dificilmente um professor de Matemática formado em um programa tradicional estará preparado para enfrentar os desafios das propostas curriculares. As pesquisas sobre a ação de professores mostram que em geral o professor ensina de maneira como lhe foi ensinado.

Coloca que é ainda mais difícil encontrar professores dispostos a mudar sua prática e basear-se nas conjecturas dos alunos e na tentativa de verificá-las e demonstrá-las. Afirma que para desenvolver uma aula de Matemática de maneira alternativa é necessário acreditar que o processo de ensino e aprendizagem baseia-se fundamentalmente na ação do aluno em resolver problemas, participar de investigações e explorações dinâmicas.

Assim é essencial que o professor reflita sobre sua própria aprendizagem em relação à Matemática e mantenha-se preocupado com a aprendizagem dos estudantes. Isso pressupõe o aprendizado de metodologias ou tendências que permitam ao professor desenvolver aulas que

superem os aspectos tradicionais de ensino e permitam ao aluno participar ativamente dos processos de ensino e aprendizado.

Nesse sentido a Modelagem Matemática pode ser citada como uma Tendência cujas práticas e pesquisas apontam para uma superação do modelo tradicional de ensino ao proporcionar um ambiente de construção do conhecimento e o estabelecimento de relação com outras áreas, superando a visão de um conhecimento acabado que é apenas transmitido.

A Modelagem Matemática surgiu no Brasil por volta do final dos anos 1970 e início dos anos 1980, sendo seu pioneiro Rodney Carlos Bassanezi que a define essencialmente como “[...] a arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (BASSANEZI, 2009, p. 24).

Desde então o tema vem expandindo-se na área da Educação Matemática e passou a ser estudada por vários professores que se dedicam à Educação Básica e a cursos de Formação de Professores, bem como a Programas de Pós-Graduação, com destaque à Maria Salet Biembengut, Joney Barbosa e Dionísio Burak.

Para Biembengut (2014, p.62), a Modelagem Matemática é a “[...] área de pesquisa voltada à elaboração ou criação de modelo matemático não apenas para uma solução particular, mas como suporte para outras áreas”.

Já Burak, Brandt e Klüber (2010) apontam a Modelagem Matemática como metodologia de ensino com embasamento construtivista, que possibilita ao estudante comparar e relacionar os fenômenos do cotidiano com a matemática e assim fazer uso de suas ferramentas para fazer predições e tomar decisões.

Para Barbosa (2001) a Modelagem é um ambiente de aprendizagem que tem como proposta convidar os alunos a investigarem por meio da Matemática situações com referência na realidade.

Diante do exposto, fez-se necessária a pesquisa de teses e dissertações que tratassem do tema Modelagem Matemática, a verificação dos objetivos, autores e metodologias utilizados nessas pesquisas e a contribuição para a Formação de Professores apresentadas por esses estudos.

Mapa das pesquisas acadêmicas

Identificação

Por meio de pesquisa a partir do banco de teses e dissertações do portal da CAPES, foram selecionados documentos sem determinação de período. O primeiro critério de seleção escolhido foi a expressão “formação de professores”, que trouxe como resultado, 3596 documentos.

Para explicitar o que foi realizado nessa primeira seleção, elaborou-se o Gráfico 1:

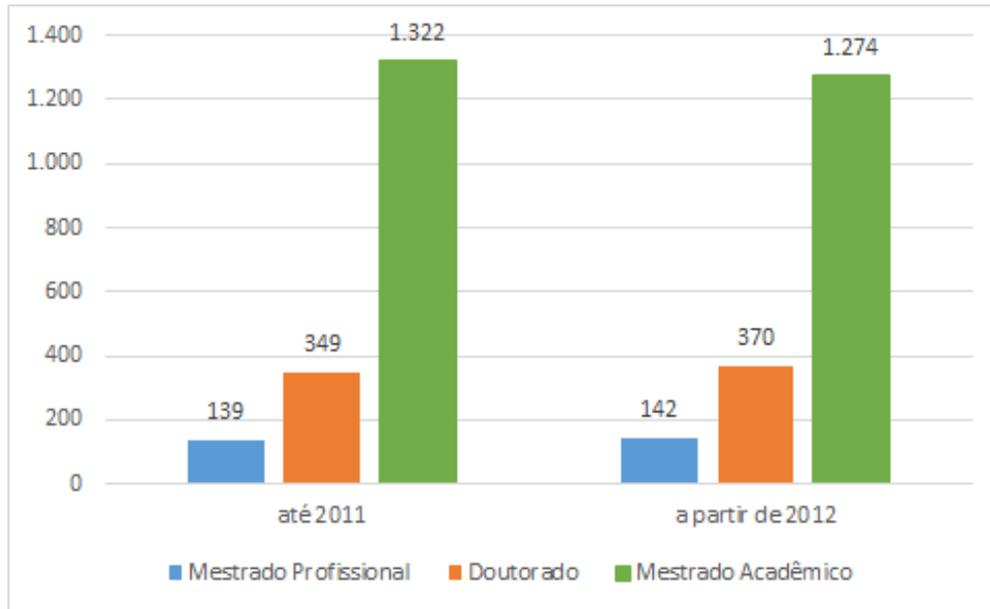


Gráfico 1 – Teses e dissertações selecionadas a partir do critério “formação de professores”

Fonte: Elaborado pelos autores

Para delimitar essa frequência, utilizou-se a palavra “matemática”, obtendo-se a apresentação de 733 produções. A distribuição dessas produções em cada nível de pesquisa é evidenciado no Gráfico 2.

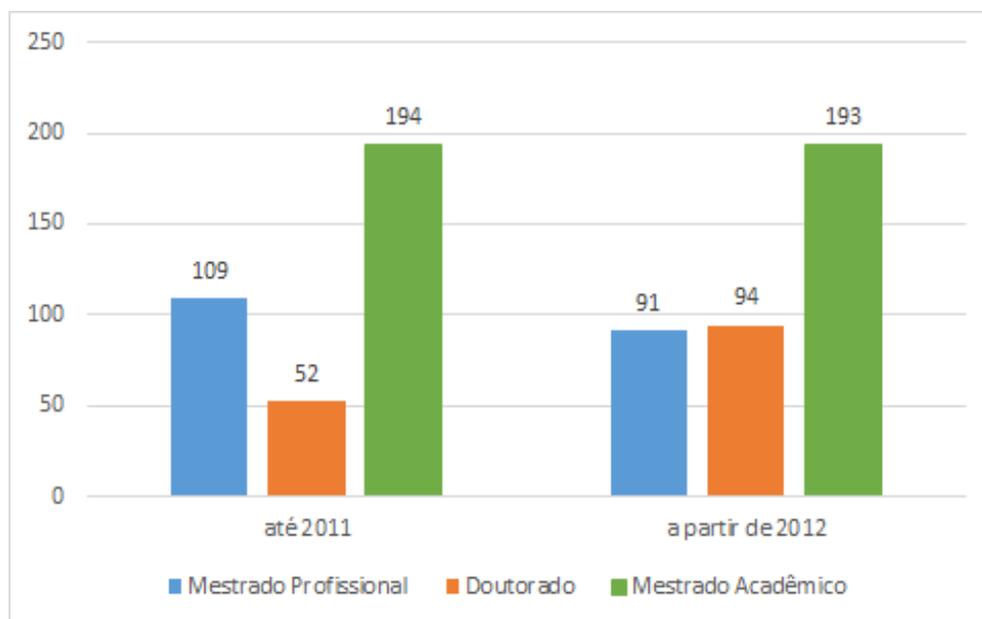


Gráfico 2 - Teses e dissertações selecionadas a partir do critério “matemática”

Fonte: Elaborado pelos autores

Posteriormente, de acordo com os objetivos da pesquisa, optou-se pela inclusão da expressão “modelagem matemática”, resultando em 27 produções acadêmicas, dos quais se

procedeu a leitura dos 27 resumos e a partir disso, foram escolhidos os 6 trabalhos que apresentaram maior consonância com os objetivos deste artigo, ou seja, foram escolhidos aqueles que melhor apresentavam a relação entre a Modelagem Matemática e a Formação de Professores.

A Organização

A opção foi pela organização dos trabalhos selecionados em um quadro onde constam o nível da produção, o autor, o título e a Instituição de Ensino Superior ou Revista de publicação. As siglas escolhidas foram D_n para Dissertação e T_n para Tese, nas quais n é a numeração do tipo de documento.

Quadro1 – Trabalhos selecionados

Sigla	Nível	Autor	Título	Orientador	IES
D1	Mestrado profissional	Glaucos Ottone Cardoso de Abreu	A prática da Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de Matemática (2011)	Frederico da Silva Reis	Universidade Federal de Ouro Preto
D2	Mestrado profissional	Walter Servulo Araújo Rangel	Projetos de Modelagem Matemática e sistemas lineares: contribuições para a formação de professores de Matemática (2011)	Frederico da Silva Reis	Universidade Federal de Ouro Preto
D3	Mestrado profissional	Larissa Rosa dos Santos	Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores de Matemática (2012)	Vanilde Bisognin	Centro Universitário Franciscano - UNIFRA
T1	Doutorado	Maria Isaura de Albuquerque Chaves	Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com Modelagem Matemática (2012)	Adilson Oliveira do Espírito Santo	Universidade Federal do Pará
D4	Mestrado Acadêmico	Alessandra Cristina da Silva	Possibilidades e limites vivenciados por uma professora em sua primeira experiência com Modelagem na Educação Matemática (2012)	Jussara de Loiola Araújo	Universidade Federal de Minas Gerais

D5	Mestrado Acadêmico	Angela Afonsina de Souza Barbosa	Modelagem Matemática: relato de professores (2012)	Carlos Roberto Vianna	Universidade Federal do Paraná
----	--------------------	----------------------------------	--	-----------------------	--------------------------------

Fonte: Os autores

Após a seleção das produções realizou-se a leitura minuciosa das mesmas, visando identificar as problemáticas apresentadas pelos autores, os objetivos, a metodologia de coleta e de análise dos dados, as principais referências utilizadas, com foco principal nos resultados e contribuições elencadas pelos trabalhos. Ressalta-se a importância da apresentação das sínteses para que o leitor tenha uma visão geral de cada produção analisada.

Dissertação 1: A prática da Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de Matemática (2011)

A questão de investigação que norteia esse estudo é apresentada da seguinte forma: “O que evidencia o desenvolvimento de Projetos de Modelagem Matemática na perspectiva da criação de cenários de investigação em sala de aula para a formação continuada de Professores de Matemática?”. Os principais objetivos desta produção foram: apresentar/discutir a Modelagem Matemática e os Cenários de Investigação como tendências de pesquisas e práticas numa das perspectivas da Educação Matemática; identificar contribuições da Modelagem Matemática para a formação continuada de Professores de Matemática a partir da elaboração, desenvolvimento e avaliação de Projetos de Modelagem Matemática relacionados a diversos conteúdos de Funções trabalhados no Ensino Fundamental.

A metodologia de coleta dos dados deu-se por meios de pesquisa teórico-bibliográfica sobre Modelagem Matemática, Cenários de Investigação e Projetos de Trabalho, na perspectiva da Educação Matemática e pesquisa de campo com Professores de Matemática dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior, a partir da elaboração, desenvolvimento e avaliação de Projetos de Modelagem Matemática relacionados a diversos conteúdos de Funções trabalhados no Ensino Fundamental. A análise dos dados baseou-se em Bogdan e Biklen (1994) pois o autor entende a análise como um processo de busca e de organização sistemática das notas de campo, das respostas aos questionários e das transcrições das entrevistas, com o objetivo de aumentar a própria compreensão desses mesmos materiais.

As principais referências da área da Modelagem Matemática utilizadas foram Barbosa (2001^a, 2001b, 20090, Bassanezi (2006), Biembengut (2005, 2009), Burak (1987, 1992, 1994, 1998, 2004, 2006, 2010a , 2010b) e Burak e Klüber (2010). As contribuições apontam que o

desenvolvimento de Projetos de Modelagem Matemática evidencia a importância do Professor de Matemática: conhecer diversas perspectivas de Modelagem Matemática; vivenciar experiências de Modelagem Matemática em sua formação para desenvolver atividades de Modelagem em sala de aula; refletir sobre o papel das aplicações da Matemática relacionadas a problemas da realidade; valorizar a pesquisa, o tratamento da informação e o trabalho em grupo em sua prática pedagógica; transformar sua sala de aula em um ambiente propício à investigação de temas relevantes para os alunos; e saber trabalhar com outras áreas do conhecimento e em ambientes educacionais informatizados.

Dissertação 2: Projetos de Modelagem Matemática e sistemas lineares: contribuições para a formação de professores de Matemática (2011)

A questão de investigação desta dissertação foi: “Como o desenvolvimento de Projetos de Modelagem Matemática que abordam / exploram Sistemas Lineares pode contribuir para a formação de professores em cursos de Licenciatura em Matemática?”. Os principais objetivos desta produção foram: apresentar e discutir a Modelagem Matemática e a Educação Matemática no Ensino Superior, especificamente o ensino de Álgebra Linear, como tendências da Educação Matemática; identificar as contribuições de Projetos de Modelagem Matemática relacionados a Sistemas Lineares para a formação de professores em cursos de Licenciatura em Matemática; desenvolver Projetos de Modelagem Matemática relacionados a conteúdos de Álgebra Linear trabalhados nos Ensinos Médio e Superior (Sistemas Lineares), com alunos de Licenciatura em Matemática.

A metodologia da pesquisa abordou a pesquisa teórico-bibliográfica sobre Modelagem Matemática, Educação Matemática no Ensino Superior, especificamente, Ensino de Álgebra Linear e Projetos de Trabalho; pesquisa documental por meio da análise de livros didáticos de Álgebra Linear utilizados em cursos de Licenciatura em Matemática de algumas universidades mineiras, investigando a existência e natureza de atividades propostas relacionadas a aplicações de Sistemas Lineares, que poderiam ser utilizadas em Projetos de Modelagem Matemática; pesquisa de campo com alunos de Licenciatura em Matemática da Faculdade Pereira de Freitas de Ipatinga – MG, a partir da elaboração e desenvolvimento de Projetos de Modelagem Matemática relacionados a conteúdos de Álgebra Linear trabalhados nos Ensinos Médio e Superior (Sistemas Lineares). A pesquisa foi realizada numa abordagem metodológica qualitativa, a partir do desenvolvimento de três Projetos de Modelagem Matemática.

As principais referências da área da Modelagem Matemática utilizadas foram Barbosa (1999, 2001, 2007, 2009), Bassanezi (2009), Biembengut (2009) e Burak (1987). As contribuições

da pesquisa apontam que o desenvolvimento de Projetos de Modelagem Matemática contribui, não só para formar um professor crítico e reflexivo, ao proporcionar o desafio de realizar a junção entre a teoria matemática com a prática da sala de aula, a partir das aplicações da Matemática, como também contribui para transformar a sala de aula num ambiente propício à geração e construção coletiva de conhecimentos, identificada pelas interações, dos diálogos, das pesquisas e da trocas de experiências entre os participantes.

Dissertação 3: Modelagem Matemática: Contribuições para a formação inicial de professores de Matemática (2012)

Esta produção não apresenta um problema de pesquisa e teve como propósito investigar a contribuição da metodologia da Modelagem Matemática no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos relacionados com o tema água, em uma turma do quarto semestre do curso de Licenciatura em Matemática em uma Instituição de Ensino Superior. O trabalho foi realizado numa abordagem qualitativa, na qual foram utilizados como instrumentos mediadores do processo de ensino e de aprendizagem vídeos obtidos no site www.akatu.org.br que tratam do tema, a observação participante, o diário de campo da professora pesquisadora, que registrou as observações durante a aplicação das atividades e questionários semiestruturados aplicados antes e após a realização dos procedimentos.

As principais referências utilizadas na pesquisa foram Almeida (2000, 2007, 2011), Barbosa (2001a, 2001b, 2001c, 2007, 2011), Bassanezi (2002), Biembengut (1997, 1999) e Burak (1992, 2010). Como principais resultados foi possível perceber que, num ambiente com modelagem, ocorreram mudanças na concepção do futuro professor de Matemática, o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico, de proposição e resolução de problemas e habilidade de comunicação. Os alunos construíram novos conhecimentos a partir da interação com seus pares e com a professora. Além disso, foi possível observar que a modelagem proporcionou um ambiente de aprendizagem que deu significado aos conceitos matemáticos.

Tese 1: Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com Modelagem Matemática (2012)

A problemática apresentada por esta tese foi: “Como os professores percebem as repercussões de seu envolvimento com experiências de Modelagem Matemática em seus saberes docentes?”. A tese buscou relações entre o envolvimento do professor com experiências de Modelagem Matemática e seu respectivo desenvolvimento profissional, focalizando as percepções

do professor sobre as repercussões desse envolvimento nas ações docentes. Participaram dessa pesquisa nove professores que se envolveram com experiências de Modelagem para o ensino da Matemática, a partir de cursos de formação continuada e do estágio da graduação.

Os dados referentes à pesquisa de natureza qualitativa e inspiração fenomenológica foram originados e construídos a partir das descrições dos professores acerca de como percebem as mudanças ocorridas em suas práticas de sala de aula, após envolvimento com Modelagem. Os autores da área da Modelagem Matemática utilizados foram Almeida (2003, 2006, 2009), Barbosa (2000, 2001, 2003a, 2003b, 2004, 2008), Bassanezi (2002), Biembengut (2003, 2004) e Burak (2004, 2006).

A análise dos dados por meio das relações entre o quadro teórico da Modelagem, dos Saberes Docentes de Tardif e Gauthier e da sociologia fenomenológica de Schütz revelou que os professores percebem as repercussões de seu envolvimento com experiências de Modelagem Matemática em seus saberes docentes, que se resumem na incorporação de características desse processo em situações de ensino na prática cotidiana. 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 de sala de aula.

Dissertação 4: Possibilidades e limites vivenciados por uma professora em sua primeira experiência com Modelagem na Educação Matemática (2012)

O problema de pesquisa deste trabalho foi: “Quais são as possibilidades e os limites vivenciados por professores de matemática em sua primeira experiência com modelagem?”. O objetivo foi compreender as possibilidades e os limites vivenciados por uma professora de matemática em sua primeira experiência com modelagem na educação matemática.

A pesquisa foi realizada com uma professora de matemática que leciona em uma escola de nível médio profissionalizante. A parte empírica da pesquisa foi marcada por quatro momentos: observação das aulas; planejamento da atividade que promoveu a implementação da modelagem matemática; implementação da atividade e entrevistas realizadas com a professora ao final de cada encontro, quando foram relatadas suas impressões acerca do trabalho com a modelagem. A abordagem metodológica é qualitativa e a coleta de dados se fez por meio de observação participante (SPRADLEY, 1980; FLICK, 2009), entrevistas semiestruturadas (ALVES-MAZZOTTI, 1998) e notas no caderno de campo. Modelagem matemática na educação matemática foi considerada como um ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001) que vai além do método

que pode ser usado no ensino da matemática, por trabalhar de forma interdisciplinar e por manter um diálogo com os problemas da realidade.

Além de Barbosa (2001, 2004, 2006, 2007) foram consultados Araújo (2002, 2005, 2009, 2011), Bassanezi (2006) e Biembengut (2007, 2009) para a fundamentação da pesquisa. A análise dos dados foi realizada por meio de três categorias que apontaram para a relação da docente com o tempo (TEIXEIRA, 1996), com a característica da imprevisibilidade do trabalho com modelagem e com os fatores que favoreceram o trabalho com modelagem. Os resultados da pesquisa mostraram que a relação com o tempo e a imprevisibilidade, comuns ao trabalho com modelagem, gerou momentos de tensões, mas não se configurou em limites, dada a avaliação positiva da experiência por parte da professora, que pretende vivenciar outras futuras experiências com modelagem. As possibilidades do trabalho com modelagem foram favorecidas pela perspectiva da investigação matemática, comum ao trabalho da docente.

Dissertação 5: Modelagem Matemática: relato de professores (2012)

Nesta dissertação não foi apresentado um problema de pesquisa e teve como objetivo apresentar a Modelagem Matemática tal como ela é relatada por alguns professores de matemática, atuantes em escolas estaduais de um município do Paraná, que participaram do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) e que a tomaram como tema dos seus trabalhos. Houve pesquisa bibliográfica para situar a produção de pesquisas brasileiras que focaram a Modelagem Matemática como tema. A metodologia da pesquisa foi a História Oral, com entrevistas com professoras que no âmbito de um processo institucional de formação continuada produziram materiais utilizando a Modelagem Matemática.

As referências utilizadas foram Araújo (2002, 2007), Barbosa (2004a, 2004b, 2008), Bassanezi (2006), Bean (2001), Biembengut (1999) e Burak e Klüber (2010). Nas considerações foi apontado que não há uma maneira de se fazer Modelagem Matemática em sala de aula, mas maneiras que vão ao encontro das necessidades dos alunos, do professor e também da comunidade relacionada ao grupo que desenvolve projetos no contexto da estratégia de ensino. Traz também que os pontos de vistas das professoras ajudam na familiarização com as ideias apresentadas por investigadores da área e sugerem contribuições para novas pesquisas em Educação Matemática.

Análises

Para apresentar as análises das produções acadêmicas selecionadas neste mapeamento, apoia-se nas ideias de Biembengut (2008, p. 95), que explica que reconhecer significa “identificar e

assinalar concepções teóricas e principais resultados e analisar implica combinar vários dados ou resultados específicos em um mais geral”. Assim, para realizar as análises das teses e dissertações, optou-se por utilizar as numerações descritas no Quadro 1, de modo a facilitar o processo de análise e descartar a necessidade de citar repetidamente os títulos das produções.

Optou-se por subdividir as análises em categorias que estão em acordo com os objetivos propostos para este artigo. Assim, busca-se evidenciar as relações de aproximação ou afastamento entre os objetivos, os sujeitos, a metodologia de coleta e análise de dados, as principais referências e as contribuições das pesquisas acadêmicas que foram escolhidas para análise, visando compreendê-las e discuti-las para que sirvam de aporte à futuras pesquisas sobre o tema. Ressalta-se que nem sempre foi possível estabelecer pontos de aproximação, devido à diversidade de ideias, concepções e resultados obtidos pelas produções.

Os objetivos e o espaço de formação dos sujeitos

Em relação aos objetivos, todas as produções visam apresentar e discutir a Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática. Os trabalhos D2 e D3 desenvolvem sua pesquisa na formação inicial, sendo D2 em projetos numa disciplina de álgebra e D3 com o tema água pré-estabelecido. As dissertações D1, D4 e D5 desenvolvem suas pesquisas na formação continuada, sendo que D1 estabelece a elaboração de projetos para o ensino fundamental, D4 busca apontar limites e possibilidades de uma professora em sua primeira experiência com Modelagem e D5 estabelece seus objetivos a partir de uma experiência em um programa de formação continuada oferecido pelo empregador. Apenas T1 evidencia como objetivo principal buscar relações entre o envolvimento do professor com experiências de Modelagem Matemática e seu respectivo desenvolvimento profissional e teve como sujeitos acadêmicos de graduação e professores atuantes.

As referências

Em relação às referências da área da Modelagem Matemática utilizadas nas pesquisas foi possível constatar que todas se basearam nas concepções de Bassanezi para fundamentar inicialmente suas ideias. Além disso, Barbosa e Biembengut aparecem nas discussões de todas as pesquisas, enquanto Burak é citado por D1, D2, D3, D5 e T1. Além desses autores, foram lembrados Almeida por T1 e D5 e Araújo por D4 e D5.

A metodologia

Em relação às abordagens de pesquisa, todos os documentos apontam o uso da pesquisa qualitativa no desenvolvimento de suas investigações. D1 e D2 afirmam ter utilizado a coleta de dados por meio da pesquisa teórico-bibliográfica, cada uma em relação aos objetivos anteriormente mencionados, enquanto D5 realizou pesquisa bibliográfica sobre a produção em Modelagem Matemática no Brasil como forma de dar suporte aos encaminhamentos de sua investigação. D2 também fez pesquisa documental em livros de álgebra de Instituições de Ensino Superior. D1 realizou a coleta e as análises dos dados tendo por apoio as ideias de Bogdan e Biklen (1994), buscando entender as notas de campo, as respostas dos questionários e as transcrições das entrevistas realizadas com os sujeitos. D2 realizou apenas observações a partir de pesquisa de campo na construção e no desenvolvimento do projeto de Modelagem envolvendo os sujeitos. D3 e D4 realizaram observação participante e questionários semi-estruturados e enquanto D3 descreve apenas ter realizado escrita de diário de campo, D4 afirma ter feito observação de aulas e entrevistas para então tomar nota em diário de campo. D5 é o único trabalho que fez uso da História Oral como meio de coleta de dados durante o desenvolvimento da pesquisa, por meio de entrevistas com os sujeitos. T1 também foi a única que se inspirou na fenomenologia para desenvolver sua pesquisa e analisou os dados coletados por meio de elaboração de quadros teóricos a partir da descrições dos professores acerca de como percebem os resultados de suas participações nos projetos de Modelagem.

As principais contribuições das pesquisas selecionadas

As contribuições para o âmbito da Educação Matemática elencadas pelas pesquisas selecionadas e analisadas são muito variadas, mas todas com subsídios positivos. Não houve apontamento de qualquer ponto negativo em relação à Modelagem Matemática na Formação de Professores. Em relação às contribuições elencadas pelas pesquisas, foram criadas as subcategorias “*relacionar a Matemática com a realidade*”, “*o trabalho em equipe e a interação*”, “*ambiente de aprendizagem*”, “*diferentes concepções de Modelagem*” e “*mudança de concepção dos professores*”, de modo a facilitar as análises das confluências.

Três das pesquisas acadêmicas apontaram para a importância da Modelagem Matemática propiciar ao professor a oportunidade de *relacionar a Matemática com a realidade*. D2 afirma que o trabalho com Modelagem (a partir deste ponto optou-se por utilizar o termo Modelagem, sempre que for necessário referir-se à Modelagem Matemática) proporciona o desafio de realizar a junção entre a teoria matemática com a prática da sala de aula, a partir das aplicações da Matemática,

enquanto D1 enfatiza que a Modelagem permite ao professor refletir sobre o papel das aplicações da Matemática relacionadas a problemas da realidade e o trabalho com outras áreas do conhecimento e D4 afirma que as possibilidades do trabalho com modelagem foram favorecidas pela perspectiva da investigação matemática, na qual são privilegiadas situações de aplicação da realidade às questões matemáticas.

Outra consideração colocada como contribuição enfatiza que *o trabalho em equipe e a interação* são favorecidas por projetos que envolvem a Modelagem. D1 evidencia que o professor, por meio da Modelagem, favorece a pesquisa, o tratamento da informação e o trabalho em grupo na sua prática pedagógica. D2 conclui que a Modelagem favorece a transformação da sala de aula num ambiente propício à geração e construção coletiva de conhecimentos por meio de interações, troca de ideias e experiências entre os sujeitos envolvidos, enquanto D3 também aponta que os alunos construíram novos conhecimentos a partir da interação com seus pares e com a professora, a partir das experiências com Modelagem e ainda desenvolvem habilidades de raciocínio lógico, de proposição e resolução de problemas e habilidades de comunicação.

Em relação ao *ambiente de aprendizagem* nos momentos de utilização da Modelagem, D1, D2 e D3 evidenciam que uma das principais contribuições de suas pesquisas está ligadas ao fato de que o professor transforma sua sala de aula em um ambiente propício à investigação de temas relevantes para os alunos, proporcionando um ambiente de aprendizagem que dá significado aos conceitos matemáticos. E neste sentido tanto o aluno envolvido no processo, seja ele da Educação Básica ou Superior, quanto o professor, são sujeitos que aprendem por meio da Modelagem Matemática, neste ambiente e nessa relação.

É possível destacar que as pesquisas também apontam para uma *mudança de concepção dos professores*, ao desenvolverem atividades por meio da Modelagem. D3 afirma que uma das principais contribuições de sua pesquisa relaciona-se ao fato de que, num ambiente com modelagem, ocorreram mudanças na concepção do futuro professor de Matemática, enquanto D2 traz contribuições que apontam que projetos com Modelagem contribuem para a formação de um professor mais crítico e reflexivo em relação à própria prática. Nesse sentido D1 também coloca como recomendação que as experiências com Modelagem ocorram desde a formação inicial do professor de Matemática, ideia que vai ao encontro das contribuições de T1, ao afirmar que é necessário superar a ideia do ensino tradicional na formação inicial, colocando a Modelagem como potencial motivadora para essa superação.

A importância de que o professor conheça as *diferentes concepções em Modelagem*. Nesse sentido, D5 conclui que não há uma maneira de se fazer Modelagem Matemática em sala de aula, mas maneiras que vão ao encontro das necessidades dos alunos, do professor e também da

comunidade relacionada ao grupo que desenvolve projetos no contexto da estratégia de ensino. Da mesma forma D1 coloca que desenvolver projetos de pesquisa em Modelagem pressupõe a importância que o professor de Matemática conheça as diversas perspectivas de Modelagem Matemática e também T1 traz que os pontos de vistas dos professores ajudam na familiarização com as ideias apresentadas por investigadores da área e sugerem contribuições para novas pesquisas em Educação Matemática.

Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo, por meio de construção de mapeamento teórico, comparar aspectos em relação aos objetivos, referências utilizadas, metodologia de coleta e análise dos dados, bem como resultados e contribuições de produções de nível *stricto sensu* sobre a Modelagem Matemática no âmbito da Formação de Professores.

Percebeu-se que ao realizar uma pesquisa acadêmica sobre o tema, a abordagem de pesquisa é essencialmente qualitativa, sendo que também há consonância parcial entre as formas de coletar e analisar os dados apresentados. O mesmo ocorre em relação às referências eleitas para fundamentar e discutir os dados das pesquisas, que se apresentam similares em todos os trabalhos.

Este mapeamento também apontou que as produções apresentam as vantagens de trabalhos com Modelagem Matemática, colocando o desenvolvimento de um ambiente que propicia a aprendizagem, a relação da Matemática com a realidade dos alunos e ainda o fato de suscitar a interação e o trabalho em equipe.

Ao finalizar as análises, fica evidente a importância da realização de trabalhos com Modelagem nos níveis de formação, tanto inicial quanto continuada, visando a superação do método tradicional de ensino e possibilitando aos professores uma mudança de concepção em relação ao processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica, pois permite uma reavaliação de sua prática docente.

Portanto, as produções indicam contribuições para a área da Educação Matemática, porém percebe-se que ainda é necessário um mapeamento mais abrangente sobre o tema, de modo a reconhecer e afinar ainda mais as propostas de futuras pesquisas tendo como tema central a Modelagem Matemática na Formação de Professores.

Referências

BARBOSA, J. C. *Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores*. 2001. 253f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 2001.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, M. S. *Mapeamento na Pesquisa Educacional*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

_____ *Modelagem matemática no ensino fundamental*. Blumenau: Edifurb, 2014.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIM, N. *Modelagem Matemática no ensino*. São Paulo: Contexto, 2003.

BURAK, D.; BRANDT, C. F.; KLÜBER, T. E. *Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2010.

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

D'AMBRÓSIO, B. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. *Pro-posições*, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993.

FAZENDA, I. *Dicionário em construção: interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 2001.

TARDIF, M. *Saberes Docentes e Formação Profissional*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.