



MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA INVESTIGAÇÃO IMPERATIVA

Vantielen da Silva Silva¹

Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO, Brasil

Tiago Emanuel Klüber²

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil

Resumo

As pesquisas sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática têm se ampliado no cenário educacional e apresentado contribuições relevantes para o ensino da matemática nas diferentes etapas da Educação. A partir disso, com o intuito de nos aproximarmos dessas pesquisas, pelo menos em parte, desenvolvemos esse artigo buscando responder ao questionamento: *em que níveis de ensino estão focadas as pesquisas brasileiras sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática e o que isso revela?* Para responder a esse questionamento direcionamos nossa pesquisa aos resumos dos trabalhos *stricto sensu* disponíveis no Banco de Teses da CAPES, Brasil. Nesse momento inicial, pudemos compreender que a Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática apresenta-se como uma tendência que contribui com o desenvolvimento da aprendizagem significativa e com a melhoria da qualidade de Ensino em Matemática. Porém, a maior parte das investigações aponta a sua presença e contribuições para os Anos Finais e Ensino Médio, sendo incipientes as produções ou reflexões sobre a possibilidade de seu uso nos Anos Iniciais, ou seja, entre o 1º e 5º Ano do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Anos Iniciais; Educação Matemática; Modelagem Matemática.

¹ Graduada em Pedagogia pela Faculdade Guairacá (2009). Especialista em Formação de Professores para Docência no Ensino Superior pela UNICENTRO (2011). Mestranda pela UNIOESTE; Programa de Pós Graduação em Educação. Professora colaboradora do Departamento de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO, Guarapuava –PR. Desenvolve pesquisas nas temáticas: Ensino de Ciências e Matemática e Formação de Professores. E-mail: vantielen@yahoo.com.br.

² Doutor em Educação Científica e Tecnológica. Professor Adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, *campus* Cascavel. Pesquisa na área de Educação Matemática, nas temáticas de Modelagem Matemática, Filosofia da Educação Matemática e Epistemologia. Professor do Colegiado de Matemática e Professor do programa de pós-graduação em Educação da Unioeste, Cascavel.



MATHEMATICAL MODELING IN THE EARLY ELEMENTARY SCHOOL: A REQUIRED INVESTIGATION

Abstract

Researches on Mathematical Modeling in Mathematics Education have expanded the educational setting and presented relevant contributions to mathematics teaching in the different stages of education. Hence, in order to approach these surveys, we developed this work seeking for the answer to the question: *Which education levels are Brazilian researches about Mathematical Modeling in Mathematics Education focused on and what does it reveal?* To answer this question we directed our research to the abstracts of the post-graduation works that are available in CAPES Theses Database, Brazil. At this initial moment, we understood that Mathematical Modeling in Mathematics Education presents itself as a trend that contributes to the development of meaningful learning and improves the quality of teaching in mathematics. However, most researches indicate its presence and contributions for the Final Years of Elementary School and High School, and the productions or reflections on the possibility of its use in the first years of elementary school are still incipient.

Keywords: Early Years; Mathematics Education; Mathematical Modeling.

MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA INVESTIGAÇÃO IMPERATIVA

Introdução

A escola é um espaço privilegiado de socialização e construção de conhecimentos, valores, desenvolvimento de habilidades, socialização e interação. Nesse sentido, a partir das mudanças no campo social que é caracterizado pelo desenvolvimento industrial e tecnológico, a escola assumiu uma função que promove a ruptura com a ideia de mera instrução escolar, ou seja, na contemporaneidade a escola deixa de ser um espaço em que se assume uma visão ingênua de mera transmissão de saberes, podendo assumir um compromisso com a formação do cidadão, considerando que em um processo de socialização de conhecimentos há a construção por parte de quem aprende.

Essa perspectiva, de certo modo, também se estende ao ensino de matemática, mais especificamente nos anos iniciais³ do Ensino Fundamental, uma vez que este tem por objetivo contribuir com o desenvolvimento integral da criança e, em especial, oferecer subsídios para o exercício da cidadania. Assim, se faz necessário articular os saberes escolares com as experiências e interesses das crianças. (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 1988; TOMAZ; DAVID, 2008).

No entanto, fazer essa articulação parece não ser uma tarefa fácil, em nossa prática observamos, em especial, que o ensino de matemática distancia-se do cotidiano da criança ou nem é mencionado para ser superado, é apenas ignorado, como se o cotidiano não existisse, numa paráfrase ao entendimento de Oliveira e Sgarbi (2008). Essa percepção foi possível a partir do desinteresse apresentado pelos alunos nesta disciplina, ao mencionar “*Hoje tem Matemática*” numa sala de 5º Ano, recebemos a resposta: “*Ah não, que chato!*”.

Este posicionamento dos alunos nos instigou a investigar, de maneira informal, qual era a concepção deles em relação à matemática. E neste momento, percebemos que as crianças, em sua maioria, aceitam a disciplina de matemática por considerarem importante ou porque usarão no futuro, mas são sinceras ao mencionar que odeiam preencher a apostila ou fazer exercícios repetitivos e ficar somente na sala de aula.

Esta descoberta, até então oculta em nossa prática, nos causou uma inquietação e, de certa forma, uma insatisfação com as formas como são conduzidas ou planejadas as aulas de matemática nos anos iniciais. Destacamos que não nos cabe evidenciar que o pedagogo, professor dos anos iniciais de ensino, recebe uma formação pedagógica inadequada para o ensino de Matemática. Mas sim, nos cabe pensar que podemos buscar algo novo, capaz de fazer com que as crianças aprendam significativamente e que seu discurso seja outro em relação à Matemática.

Nessa direção, é possível aceitar que a Matemática está presente na vida das pessoas, no trabalho, no lazer, na escola, nas brincadeiras de infância e em várias ações diárias. (LUNA, SOUZA, SANTIAGO, 2009; PEREIRA; 2010). Porém, percebemos no âmbito escolar, desde os primeiros anos de ensino, que a matemática é conceituada como uma disciplina de difícil compreensão e que não desperta o gosto das crianças. Este problema, segundo Aragão (2010), pode ser entendido pela falta de ações pedagógicas que atendam ao interesse das crianças e que as façam estabelecer relações entre a matemática aprendida em sala de aula e seus possíveis usos no cotidiano.

Em outras palavras, podemos dizer que o ensino da matemática, hoje, é pouco motivador, pois se apresenta associado às práticas de

³ Período que compreende os primeiros anos do Ensino Fundamental, entre 1º e 5º Ano, equivalente as séries iniciais do Fundamental, 1ª a 4ª série, período que foi alterado pela proposta do Ensino Fundamental de 9 anos. Esclarecemos que ao longo do texto estaremos mencionando esse período como *anos iniciais*, *etapa inicial de ensino* ou *primeiros anos de ensino*, para evitarmos repetições.

reprodução de procedimentos matemáticos, o que não é atraente aos pequenos. Além disso, poderia ser mencionado, nesse contexto, segundo Alro e Skovsmose (2006), que a limitação às técnicas de reprodução distancia a matemática de um ensino dialógico e investigativo.

Considerando esses aspectos, percebemos que há necessidade de inovação em relação às metodologias de ensino da matemática. Sobre isso, em nossa busca inicial, nos deparamos com a Modelagem Matemática que, em nosso entendimento, pode ser uma metodologia que corresponda aos interesses das crianças, pois possibilita um aprendizado além do uso de apostilas e livros didáticos, podendo oferecer aos alunos uma forma mais dinâmica e lúdica de aprender os conhecimentos matemáticos. (BURAK, 1987; CÔGO, 2004; SILVA, 2005).

Assim, a Modelagem Matemática é uma maneira, no mínimo relevante, a ser considerada em âmbito escolar para a construção e elaboração de conceitos matemáticos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, com vistas a dar contribuições para o campo e não repetir investigações, a necessidade de uma revisão bibliográfica crítica sobre o tema se impôs. Esse entendimento vai ao encontro daquilo que é apontado por Barbosa, Caldeira e Araújo (2009), sobre a necessidade de empreender investigações sobre a própria pesquisa em Modelagem Matemática, para que avanços no campo aconteçam efetivamente.

Assim, nos propusemos, inicialmente, a investigar sobre as contribuições da Modelagem Matemática na Educação Matemática para aprendizagem da matemática nos anos iniciais, contudo essa investigação pareceu bastante limitada, uma vez que os referenciais teóricos sobre essa temática se apresentam com maior intensidade em experiências nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio, conforme pesquisa aqui relatada.

Em outras palavras, fomos direcionados à busca por responder à questão: *em que níveis de ensino estão focadas as pesquisas brasileiras sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática e o que isso revela?*

A forma como apresentamos a questão de pesquisa solicitou uma pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2002, p. 65),

[...] é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituindo principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

Frente a isso, podemos dizer que realizamos uma revisão sistemática que se caracteriza como um estudo exploratório, do tipo bibliográfico que é de certa forma, o início de uma investigação e um instrumento de aproximação ao tema de estudo. (MACEDO, 1994). Para o desenvolvimento desse artigo utilizamo-nos do Banco de Teses da CAPES⁴.

⁴ Disponível em: <http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>. Banco de Teses da CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.



Para realizar as análises consideramos, nesse primeiro momento, o título, o resumo e as palavras-chave das dissertações e teses que trataram de Modelagem Matemática na Educação Matemática, no período de 1987 a 2010.

Entendemos que a pesquisa é inicial pelo fato de o tema ainda não ter sido apresentado da forma que o abordamos, buscando interlocuções com os anos iniciais. O processo de análise convergiu para os processos de codificação e categorização, similar ao proposto por Bardin (1977, p. 21) que esclarece que a análise de conteúdos é:

[...] Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens.

Na análise de conteúdo três fases são destacáveis: (I) a pré-análise que consiste na organização do material (II) a descrição analítica que objetiva o aprofundamento, por meio do estudo dos documentos selecionados. Ainda nesta fase é que são efetuadas as codificações e categorizações com base em referencial ou questão de pesquisa (III) a interpretação inferencial que é uma reflexão e explicitação dos significados das informações decorrentes dos dados obtidos.

Mediante o exposto e reconhecendo a necessidade de investigações nessa área, o artigo foi estruturado em basicamente duas seções, além da introdução e das considerações finais: apresentação dos focos das pesquisas sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática a partir das dissertações e teses encontradas no banco de teses da CAPES e, num segundo momento, apresentamos a análise e as interpretações desses trabalhos.

Modelagem Matemática na Educação Matemática: sobre o foco das pesquisas

As pesquisas em Educação Matemática promovem, dentre outros aspectos, um entendimento de que a matemática na escola tem o papel de articular conteúdos escolares com o cotidiano e interesse dos alunos. Assim, contribui com a formação plena dos alunos, preparando-os para a cidadania e para o trabalho, semelhante ao disposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. (BRASIL, 1996).

Em nossas primeiras leituras deparamo-nos com o argumento que a Modelagem Matemática na Educação Matemática contribui com a aprendizagem significativa dos alunos da Educação Básica (BURAK, 1987 e 1992; KLÜBER e BURAK, 2010; PEREIRA, 2010) e promove a ruptura com um ensino descontextualizado, ou seja, distante da realidade dos alunos. Em Micotti (1999) entendemos que o baixo rendimento e as dificuldades na compreensão de saberes matemáticos, por parte dos alunos, correspondem a



práticas pedagógicas que desconsideram a possibilidade de problematizar e investigar conhecimentos da área. E, é nesse ponto, que acreditamos na contribuição da Modelagem Matemática para o Ensino de Matemática do 1º ao 5º Ano.

Ainda, nesse primeiro momento, observamos que as pesquisas sobre essa temática são produzidas em maior número e, conseqüentemente, divulgadas no âmbito dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio da Educação Básica. Logo, em nossa compreensão, uma possível ausência de discussões, produção e divulgação sobre a Modelagem para crianças dos Anos Iniciais, poderia ser justificada pelo desconhecimento do campo de estudos e por isso empreendemos a revisão bibliográfica.

É importante destacar também que, o nosso interesse pela discussão na etapa inicial de ensino diz respeito a nossa atuação nessa etapa e, também, porque conseguimos identificar na literatura que a Modelagem Matemática pode estar pautada numa perspectiva crítica de ensino e abarca em sua proposta aspectos como interação, motivação, contextualização, problematização; interdisciplinaridade e diálogo investigativo, que podem contribuir com a aprendizagem da matemática pelas crianças. (SILVA e KLÜBER, 2011)

Esses argumentos impulsionaram nossa investigação e a construção desse artigo. Mesmo com uma leitura prévia relevante sobre o tema, acreditamos que não seria possível empreender uma discussão mais ampla no meio acadêmico sem que houvéssimos percebido o que está sendo realmente discutido sobre a temática. Tais aspectos podem justificar esse artigo que é semelhante ao realizado por Ferreti e Klüber (2009) no qual apresentaram uma pesquisa do tipo estado da arte sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Em nosso entendimento, este tipo de pesquisa oferece contribuições importantes ao pesquisador: 1) compreender os focos de pesquisa sobre o tema de interesse; 2) aproximação com seu tema de pesquisa; 3) percepção da relevância de sua pesquisa no âmbito das pesquisas educacionais.

Assim, buscamos mapear e analisar os focos de pesquisa em produções acadêmicas *stricto sensu* sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática, no período de 1987 a 2010, disponível neste buscador.

Para realizar o mapeamento buscamos, neste banco de dados, as produções que tivessem no título, palavras-chave ou no resumo a abordagem Modelagem Matemática, sendo a área de concentração a Educação. Mapeamos no período de 1987 a 2010 um número expressivo de pesquisas, oitenta e cinco dissertações e dezesseis teses. As dissertações são: BURAK (1987), DOLIS (1989), GAZZETA (1989), ANASTACIO (1990), FARIA (1990), GUSTINELI (1991), MONTEIRO (1992), CORREA (1992), ALMEIDA (1993), FRANCHI (1993), GAVANSKI (1995), SCHEFFER (1995), PINHEIRO (1998), JACOBINI (1999), LEAL (1999), THIEL (2000), COSTA (2000), HAMMES (2000), SPINA (2002), GOMES (2002), ROMA (2002), COSTA (2003), BORSSOI (2004), CÔGO (2004), MALHEIROS (2004), BRITO (2004), DAMIM (2004), ROCHA (2004), SILVA (2005), MACHADO JÚNIOR (2005), NINA

(2005), MÜLLER (2005), GOMES (2005), DIAS (2005), FIDELIS (2006), SOISTACK (2006), VIECILI (2006), MACHADO (2006), ABDANUR (2006), PALMIERI (2006), VARGAS (2006), ROZAL (2007), SILVEIRA (2007), DINIZ (2007), SILVA (2007), OLIVEIRA (2007), BORGES (2007), FONTANINI (2007), SANTOS (2007), MOUTINHO (2007), VERTUAN (2007), KLÜBER (2007), ARAÚJO (2008), ARAUJO (2008), PEREIRA (2008), SANTOS (2008), SILVA (2008), CIRILO (2008), ANDRADE (2008), WERLICH (2008), BALESTRI (2008), CUNHA (2008), BRAGANÇA (2009), MARTINS (2009), FLORENÇO (2009), SILVA (2009a), SILVA (2009b), SILVA (2009c) HERMINIO (2009), BATISTA (2009), ALMEIDA (2009), BRAGA (2009), ROSA (2009), SOUSA (2010), FERREIRA (2010), SOUZA (2010), VIEIRA (2010), VELEDA (2010), FERNANDES (2010), OLIVEIRA (2010), SILVA (2010), LUZ (2010), MACHADO (2010), SCARPIM (2010) e SANTANA (2010) e as teses são: SOUZA (1992), BURAK (1992), BARBOSA (2001), BRIA (2001), ARAUJO (2002), FRANCHI (2002), STAHL (2003), JACOBINI (2004), MIGUEL (2005), CAMPOS (2007), NASCIMENTO (2007), MALHEIROS (2008), SANT'ANA (2008), NEGRELLI (2008), ROSA (2008) e OLIVEIRA (2010)⁵.

Após a identificação das dissertações e teses, por meio de título, resumo e palavras-chave, passamos para a análise de dados: nomeamos cada dissertação com a letra “D” acompanhado por uma sequência numérica, e cada tese de “T”, Além disso, apontamos as dissertações e teses em ordem alfabética considerando o primeiro nome, condicionada à ordem cronológica da publicação, conforme exemplo do quadro abaixo⁶.

Quadro 1 – Exemplo de codificação

D.1	BURAK, D. Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série.
D.2	DOLIS, M. Ensino de cálculo e o processo de modelagem.
T.1	SOUZA, A.C.C. Sentidos matemáticos uma abordagem externalista da Matemática.
T.2	BURAK, D. Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: os autores

No quadro 02 (dois) apresentamos de forma sintética nossa análise. As categorias bem como as sínteses⁷ definidas correspondem à questão que orientou a construção desse artigo: *em que níveis de ensino estão focadas as pesquisas brasileiras sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

⁵ As referências dos trabalhos citados estão sob o título de “dissertações e teses analisadas” e encontram-se após as referências bibliográficas utilizadas nesse trabalho.

⁶ É importante destacar que o quadro apresentado é ilustrativo, ou seja, exemplifica o processo de categorização dos trabalhos. Tão logo, o número de categorização aparece no final de cada referência bibliográfica (dissertações e teses analisadas).

⁷ Apresentam de forma breve o nosso entendimento sobre os focos de discussão estabelecidos nesses trabalhos, mais especificamente, sobre etapas de ensino nas quais são desenvolvidas pesquisas sobre Modelagem Matemática.

Destacamos que, desde o princípio, buscamos analisar, em especial, a presença da Modelagem Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem, isto é, em quais etapas da Educação estaria sendo investigada. No entanto, é válido argumentar que as dissertações e teses codificadas na 4ª categoria não apresentam em seus resumos a etapa de ensino em que a pesquisa foi desenvolvida. Isso se deve, em nossa compreensão, à natureza dos trabalhos que contemplaram as epistemologias da Modelagem Matemática na concepção da Educação Matemática para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Optamos, ainda, por não ignorar essa categoria porque oferece subsídios para a compreensão da Modelagem Matemática em diferentes etapas e modalidades de ensino.

Quadro 02: Focos de pesquisa em dissertações e teses sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática

Código	Síntese	Categoria
D.1, D.2, D.6, D.7, D.12, D.16, D.17, D.18, D.19, D.23, D.24, D.26, D.27, D.28, D.29, D.30, D.31, D.33, D.36, D.37, D.38, D.39, D.41, D.42, D.45, D.46, D.49, D.59, D.60, D.62, D.64, D.70, D.79, D.80, D.81, D.82, D.83, D.84, T.1, T.2, T.4, T.11.	Aponta a Modelagem Matemática como uma metodologia alternativa para o ensino da Matemática.	Modelagem Matemática no ensino da Matemática na Educação Básica.
D.9, D.10, D.13, D.15, D.20, D.25, D.40, D.44, D.48, D.50, D.53, D.65, D.76, D.69, T.5, T.6, T.9, T.10.	Estuda o uso da Modelagem em cursos de licenciatura (exceto Matemática) e bacharelado a partir de problemas motivadores.	Modelagem em cursos de graduação.
D.3, D.5, D.14, D.21, D.35, D.47, D.51, D.54, D.56, D.61, D.67, D.68, D.71, D.72, D.73, D.74, D.75, D.77, D.85, T.3, T.7, T.8, T.12, T.13, T.15, T.16.	Trata do uso da Modelagem em duas perspectivas; 1) para aprendizagem de conceitos matemáticos; 2) para a compreensão do uso da Modelagem em sua atuação.	Modelagem Matemática na formação inicial e continuada de professores e em cursos de aperfeiçoamento em Matemática.
D.4, D.8, D.11, D.22, D.32, D.34, D.43, D.52, D.55, D.57, D.78, D.58, D.63, D.66, T.14.	Trata de aspectos teóricos, conceitos e perspectivas da Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, sem existir um enfoque específico na etapa de ensino. Também, traz análises de trabalhos acadêmicos.	Concepções e conceitos sobre Modelagem Matemática.

Fonte: os autores

Apresentadas as codificações e categorização, passamos às interpretações apresentadas na próxima seção, ou seja, tais considerações representam os aspectos por nós desvelados.

Dos significados dos focos de pesquisa em Modelagem Matemática na Educação matemática



A análise realizada esclarece que o maior número de produções corresponde às investigações sobre o uso da Modelagem Matemática nas diferentes etapas da Educação Básica, exceto nos Anos Iniciais. Logo, observa-se o entendimento de que pode ser considerada uma metodologia alternativa para o ensino da Matemática. Estas pesquisas ressaltam, em sua maioria, a partir de práticas de sala de aula, as contribuições da Modelagem Matemática para a melhoria da qualidade de ensino em matemática, pois articula os saberes propostos para as disciplinas escolares com a realidade dos alunos. Além disso, podemos dizer que uma das maneiras de ser vista é como metodologia de caráter interdisciplinar que promove a superação de conceitos que envolvem negativamente a matemática: disciplina difícil, incompreensível, com conteúdos complicados. Isso porque, apresenta um aspecto inovador, permite a investigação, o diálogo e as reflexões em sala de aula. (BURAK 1987, 1992; DOLIS, 1989; GAVANSKI, 1995).

Nesta perspectiva, há alguns aspectos apontados pelos pesquisadores no resumo de seus trabalhos que, em nossa análise, favorecem e justificam o uso da Modelagem no ensino de Matemática: desenvolvimento do senso crítico, criatividade, reflexividade, contextualização, problematização dos conteúdos, incentivo a pesquisa e interação. Tais aspectos promovem “um ensino mais prazeroso e menos desgastante em matemática”. (ROCHA, 2004)

Destacamos também, que as pesquisas se dedicaram, principalmente, a compreender o uso da Modelagem nos anos finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos. Também, um dos aspectos desvelados, nessa perspectiva, é que a Modelagem Matemática não aparece como uma alternativa de ensino isolada, ou seja, é uma tendência que permite o entrelaçamento entre outras metodologias tecnológicas (BRITO, 2004; NINA, 2005; DINIZ, 2007). Entendendo que o aluno precisa estar motivado para aprender (KNUPPE, 2006), é possível afirmar que essas características fazem com que as aulas de matemática sejam mais agradáveis e interessantes aos alunos.

Em nossa varredura e, em destaque, nesta categoria, encontramos duas dissertações D.12 e D.83, com foco nos anos iniciais. Percebemos, assim, que há uma lacuna no que concerne a discussão de novas metodologias para o trabalho com matemática, por meio da Modelagem Matemática nos anos iniciais, etapa esta, que em nossa percepção é a base para o prosseguimento nos estudos e consolidação de imagens sobre o ensino de matemática.

O trabalho D.12 apresenta as relações entre a teoria de Célestin Freinet e a Educação Matemática, mais especificamente apresenta que características da teoria de Freinet: problematização, socialização, formulação de problemas, também fazem parte da Modelagem Matemática, mas esse não é o foco da pesquisa. Com isso, queremos dizer que Scheffer (1995) tem seu foco de discussão nas contribuições da obra de Freinet para a Educação Matemática e apresenta a Modelagem Matemática como uma possível aproximação entre Freinet e a Educação Matemática. Já o trabalho D.83,



apresenta as percepções de algumas educadoras sobre suas experiências educativas com Modelagem Matemática nos anos iniciais. Num curso de formação continuada foi desenvolvido um estudo sobre a modelagem para que posteriormente, fosse avaliada e refletida nas práticas educativas.

Essas investigações, em nosso entendimento, constituem um referencial muito importante para o uso da Modelagem Matemática nos anos iniciais. No entanto, mais pesquisas nessa linha precisam ser empreendidas, para que haja uma aproximação maior com as contribuições, vantagens e desvantagens dessa tendência metodológica no processo de ensino-aprendizagem da matemática nas salas de aula dos anos iniciais.

Em relação à categoria *Modelagem em cursos de graduação*, excluimos a formação em Matemática porque estes trabalhos apresentaram a ideia de “aplicação de um método”, cujo objetivo é simplesmente desenvolver nos alunos habilidades para solucionar problemas práticos, ou seja, se limita a compreensão de fórmulas, cálculos, expressões para determinadas disciplinas de seus cursos. Nesta perspectiva, Pinheiro (1998) salienta que a inserção da Modelagem Matemática nos cursos se deu, principalmente, pela necessidade de motivar os alunos a aprender e despertar neles o gosto da matemática. As pesquisas foram realizadas, por exemplo, em cursos de Biologia (PINHEIRO, 1998; HERMINIO, 2009); Economia (LEAL, 1999); Agronomia (GOMES, 2002); Engenharias (FRANCHI, 2002), Engenharia Química (ARAUJO, 2002); Física (MOUTINHO, 2007) Engenharia da Computação (MIGUEL, 2005; ARAÚJO, 2008) e Moda (FLORENÇO, 2009). Cursos estes que, em nosso entendimento, fazem uso da matemática no cotidiano profissional.

Já a terceira categoria implica uso da Modelagem Matemática como um instrumento de investigação para os professores, ou seja, uma forma de aprender a trabalhar com a Modelagem Matemática na Educação, ocasionando melhorias no processo de ensino e de aprendizagem. A categoria, *Modelagem Matemática na formação inicial e continuada de professores e em cursos de aperfeiçoamento em Matemática*, enfoca a formação em matemática e encontramos em diversos trabalhos a preocupação com as maneiras de aprender e ensinar matemática.

Nesta categoria trazem, também, a Modelagem Matemática associada às tecnologias de informação e as propostas de ensino a distância, entendendo que a formação docente acontece de maneira permanente. (MOUTINHO, 2007).

Discussões apresentadas nessa categoria assumem grande relevância na educação, pois há entendimento de que as mudanças no meio socioeconômico e político refletem diretamente na escola, fazendo com que o papel dos professores seja repensado e reformulado, em relação a sua atuação (ESTEVE, 1999). Com isso, percebemos no tocante às disciplinas específicas, como a matemática, tratada nesse trabalho, que a formação continuada é muito importante para que haja, por parte do professor, uma aproximação com novas alternativas metodológicas e recursos que possam propiciar um aprendizado de melhor qualidade.



Logo, o que queremos dizer é que nenhum professor está totalmente pronto para atuar, nem mesmo os que se formam em matemática têm total domínio para usar a Modelagem Matemática em suas aulas, o que nos faz entender que esse campo também pode ser percorrido pelos pedagogos, professores dos anos iniciais.

No que concerne ao trabalho do professor com o ensino de matemática nos anos iniciais constatou-se, também, a ausência de trabalhos que investiguem a formação do pedagogo com Modelagem Matemática. Essa é outra frente de pesquisa que parece ser profícua.

Vale destacar, ainda, que o trabalho D.83 não faz parte dessa categoria, porque a investigação correspondeu a um estudo sobre a modelagem no curso de formação e não a vivência dessa metodologia juntamente aos estudantes e à atuação do professor com modelagem, como os trabalhos identificados para essa categoria.

As dissertações e teses da categoria *Concepções e conceitos sobre Modelagem Matemática* investigam-na em Educação Matemática, sendo pesquisas qualitativas na tentativa de compreender as concepções desta tendência no cenário brasileiro e internacional. Essa categoria se atenta para aspectos internos à área e indica uma demanda de compreensão de suas teorias e práticas.

As quatro categorias definidas em nossa pesquisa apresentam focos de trabalho na e sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática e os resultados nos permitiram fazer uma aproximação às varreduras realizadas por Silveira (2007) *apud* Dias e Chaves (2009), no período de 1975 e 2005 e Dias e Chaves (2009), no período de 2006 a 2008, cujo objetivo era encontrar produções nos anos iniciais do ensino fundamental. Em outras palavras, estas autoras apresentaram em sua análise a inexistência de pesquisas nesta etapa da Educação Básica.

Observamos, também, que as pesquisas são desenvolvidas por pesquisadores formados em Matemática, o que pode também justificar a inexistência de pesquisas sobre o tema de nosso estudo, pois estes pesquisadores não atuam nos anos iniciais e como afirma Gatti (2001) a maior parte das pesquisas em educação surge de impasses da realidade. Nesse sentido, é propício que os professores dos anos iniciais, motivados ou não por pesquisadores da área de matemática, engajem-se nessas pesquisas para melhorar as práticas pedagógicas.

Ao observarmos as datas de conclusão dos trabalhos, percebemos que no ano de 2004 houve um aumento no número de produções com enfoque na Modelagem Matemática na Educação Matemática, mas este fator, não caracteriza um crescimento de discussões sobre a Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Já o número de teses se ampliou significativamente em 2008, o que indica que docentes universitários se cadastraram nos programas de pós-graduação recentemente, permitindo o ingresso de outros interessados nesta área nas Universidades.

Em nossa revisão, foram analisadas dissertações e teses num período de 24 anos e ainda pode-se dizer que é um campo novo de



investigação, pois aos poucos a Modelagem Matemática na Educação Matemática passa a ser divulgada no meio educacional, isto é, assume condições de ser utilizada de forma efetiva em sala de aula.

Em meio ao exposto, podemos afirmar, sobretudo, que ela pode ser considerada uma novidade para os profissionais da pedagogia, docentes dos anos iniciais, ao menos no âmbito da pesquisa. Isso porque, em sua formação, os pedagogos tendem a não se aproximar dessa proposta, limitando-se aos jogos e demais atividades lúdicas, quanto à metodologia de ensino da matemática.

Além disso, por reconhecermos esta etapa como fundamental para o desenvolvimento de habilidades e para a construção de conhecimentos posteriores, ao tratar especificamente de matemática, acreditamos que os pedagogos são provocados a inovar suas ações. Por este motivo, concordamos com Maab (2005) *apud* Luna, Souza e Santiago (2009) que a Modelagem Matemática pode ser inserida já nos primeiros anos escolares, pois este nível de ensino é a base para que as próximas aprendizagens sejam relevantes à vida dos estudantes.

E, nessa compreensão, podemos dizer que a inserção da Modelagem nos anos iniciais deve ser compreendida como um meio de evitar que os alunos adquiram a visão e as crenças de ser a matemática algo necessário somente para o futuro escolar, sem relação alguma com a sociedade e com os seus problemas cotidianos. Com isso, o que se pretende não é apenas ensinar matemática, mas oferecer subsídios para que atuem e compreendam a sociedade e, ao mesmo tempo, desenvolvam habilidades matemáticas e saibam argumentar e interpretar modelos matemáticos, num sentido amplo.

Reconhecemos que pesquisas sobre a inserção da Modelagem Matemática na Educação Matemática nos anos iniciais podem estar sendo discutidas, mas ainda não registradas no Banco de teses da Capes. Mesmo neste contexto, há uma escassez de produções nesta área. E, por este motivo, sustentamos que há a necessidade de pensar a Modelagem Matemática nos anos iniciais, principalmente, em duas dimensões indissociáveis: o repensar sobre a atuação docente em Matemática nos anos iniciais, uma vez que a Modelagem se apresenta como algo novo aos pedagogos e o refletir sobre ações inovadoras nos anos iniciais no campo da Matemática.

Considerações finais

A investigação realizada permite-nos afirmar que as pesquisas sobre Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática expressa suas contribuições para as práticas escolares na área da matemática, em especial, porque mesmo nos resumos observamos a ideia de que a modelagem é uma tendência que corresponde às novas perspectivas educacionais, que tentam articular conhecimentos científicos e do cotidiano.

Ao analisar em quais etapas a Modelagem Matemática aparece, pensamos que está intimamente relacionada à formação específica em



matemática, ou seja, apresentam-se práticas na Educação Superior e na Educação Básica. Em outras palavras, aparece na formação para, posteriormente, atender a prática em sala de aula.

Tal aspecto é diferente num curso de formação de professores para os anos iniciais, pois estes têm acesso a inúmeros conhecimentos. Isso não quer dizer que a ausência em sua formação de propostas de Modelagem impeça a presença desta em suas ações no ensino de matemática. Certamente isso implicaria, no entanto, na necessidade de formação continuada, projetos para aproximação da temática. Essas são reflexões, mas não o foco dessa análise.

Em se tratando das possibilidades da Modelagem Matemática no Ensino de Matemática nas diferentes etapas da Educação Básica, o artigo por nós desenvolvido revelou uma lacuna sobre investigações nos anos iniciais do ensino fundamental. Por isso, pesquisas podem ser empreendidas, tanto por meio da realização de práticas que foquem o trabalho do professor como aquelas que foquem as interações dos estudantes, e mesmo do processo de formação inicial e continuada de professores, quando se aproximam da Modelagem Matemática na Educação Matemática. Sem dúvida, a ampla revisão que efetuamos nos autoriza a dizer claramente da necessidade de serem empreendidas investigações nesse âmbito.

Também, acreditamos que essas investigações, em especial, necessitam ter abordagem maior na sala de aula, para que se possa perceber além das contribuições, os impasses e as dificuldades que podem aparecer num contexto em que se usa Modelagem Matemática nos anos iniciais.

De forma geral, pensar a modelagem na sala de aula pode consistir num repensar sobre as aulas de matemática ou sobre o uso da própria modelagem. É isso que pudemos entender nas pesquisas, que houve um aprimoramento não só nas pesquisas nessa temática, mas na prática pesquisada. Com isso, queremos dizer que a necessidade de pesquisa existe porque é evidente a necessidade de mudança na prática educativa.

Nosso interesse mais específico nos primeiros anos de escolaridade é, em certo sentido, um ressoar de uma preocupação de cunho nacional de educadores matemáticos dos anos iniciais, uma vez que tem se desenvolvido eventos com esse foco, como foi o *I Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais*, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, no ano de 2011.

E, por fim, nossa investigação encaminha-se na direção do solicitado pelo GT-10, de Modelagem Matemática, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática que expressa “[...] a necessidade de mais estudos que busquem gerar metacompreensões sobre o “campo de modelagem matemática”, oferecendo assim subsídios para que o próprio campo possa refletir sobre seus desenvolvimentos.” (BARBOSA, CALDEIRA e ARAÚJO, 2009, p. 6-7).



Referências bibliográficas

ALRO, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ARAGÃO, R.M.R. Rumo à educação do século XXI: para superar os descompassos do ensino nos anos iniciais de escolaridade. In: BURAK, D.; PACHECO, R.P.; KLÜBER, T.E (Org). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: CRV, 2010, p.11-25.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. de L. GT 10 – **Modelagem Matemática**: relatório das sessões do GT10 no IV SIPEM. SBEM: 2009. Disponível em: http://www.sbem.com.br/gt10/pdf/relatorio_ivsipem.pdf, Acesso em 02 abr. 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Federal nº 9394** de 20 de dezembro de 1996.

CAPES. Serviços. Banco de Teses. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>. Acesso em 23 ago. 2011.

CARRAHER, T; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. **Na vida dez, na escola zero**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1988.

DIAS, J. L.; CHAVES, M. I. A. Diálogos com/na Modelagem Matemática nas Séries Iniciais. In: VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 6, 2009, Londrina. **Anais...** Londrina: Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina, 2009, p. 17.

ESTEVE, J. M. Mudanças sociais e função docente. In: NÓVÓIA, A. (org). **Profissão Professor**. Porto: Porto Editora, 1999, p. 93-124.

FERRETI, P.A.G; KLUBER,T.E. Levantamento das dissertações e teses no Paraná sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – 1999 a 2008: um estudo preliminar. In: X Encontro Paranaense de Educação Matemática, 10, 2009, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2009, p. 14.

GATTI, B. A. Implicações e perspectivas da pesquisa educacional no Brasil Contemporâneo. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.113, p.65-81, jul. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n113/a04n113.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2010.



GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KLÜBER, T.; BURAK, D. Modelagem Matemática na Educação Básica numa perspectiva de Educação Matemática. In: BURAK, D.; PACHECO, R.P.; KLÜBER, T.E (Org). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: CRV, 2010, p.145-166.

KNUPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 27, p. 277-290. 2006. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602006000100017. Acesso em 22 set.2010.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G.; SANTIAGO, A. R. C. M. A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade. In: **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.2, n.2, p. 135-157, 2009.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**. São Paulo: Edições Loyola, 1994.

MICOTTI, M. C. de O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 153-167.

OLIVEIRA, I. B. de; SGARBI, P. **Estudos do cotidiano e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. (Coleção: TEMAS & EDUCAÇÃO).

PEREIRA, E. Modelagem matemática: um convite à criatividade. In: BURAK, D.; PACHECO, R.P.; KLÜBER, T.E (Org). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: CRV, 2010, p.167-188.

SILVA, V.S; KLUBER, T.E. Um olhar pedagógico sobre a Modelagem Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: II Seminário de Pedagogia, 2, 2011, Irati. **Anais...** Irati: Departamento de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2011, p.14.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.



DISSERTAÇÕES E TESES ANALISADAS⁸

ABDANUR, P. **Modelagem Matemática**: uma metodologia alternativa de ensino e aprendizagem. 2006. 146 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006. (D.39)

ALMEIDA, G.C.E. **A matemática nas ciências aplicadas**: uma proposta metodológica. 1993. 121 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, 1993. (D.9)

ALMEIDA, R.N. **Modelagem Matemática nas atividades de estágio**: saberes revelados por futuros professores. 2009. 138p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009. (D.71)

ANASTACIO, M.Q.A. **Considerações sobre a Modelagem Matemática e a Educação Matemática**. 1990. 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1990. (D.4)

ANDRADE, M.M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da Modelagem Matemática**: uma investigação com o ensino médio. 2008. 193 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008. (D.59)

ARAUJO, J.L. **Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática**: as discussões dos alunos. 2002. 173 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2002. (T.5)

ARAUJO, E.M. **Uma proposta colaborativa de aprendizagem**: o entrelace entre Modelagem Matemática e teorias cognitivas. 2008. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008. (D.54)

ARAÚJO, A. M. R. **Modelagem Matemática nas aulas de cálculo**: uma estratégia que pode contribuir com a aprendizagem dos alunos de engenharia. 2008. 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008. (D.53)

BALESTRI, R.D. **A participação da história da Matemática na formação inicial de professores de Matemática**. 2008. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. (D.61)

BARBOSA, J.C. **Modelagem Matemática**: concepções e experiências de futuros professores. 2001. 253 p. Tese (Doutorado Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001. (T.3)

BATISTA, M.C. **A utilização da experimentação no ensino de física**: modelando um ambiente de aprendizagem. 2009. 84 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009. (D.70)

BORGES, M.F.C. **Interdisciplinaridade e modelagem matemática**: saberes docentes em movimento na formação de professores. 2007. 196 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. (D.47)

BORSSOI, A.H. **A aprendizagem significativa em atividades de modelagem matemática como estratégia de ensino**. 2004. 200 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004. (D.23)

⁸ Para melhor compreensão da análise de conteúdo, acrescentamos ao final de cada referência o seu código.



BRAGA, R.M. **Modelagem Matemática e tratamento do erro no processo de ensino-aprendizagem das equações diferenciais ordinárias**. 2009. 180 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009. (D.72)

BRAGANÇA, B. **Modelagem Matemática no ensino: compreensão e significados**. 2009. 139 p. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009. (D.63)

BRIA, J. **Grafos no Ensino Fundamental e Médio: Matemática, interdisciplinaridade e realidade**. 2001. 287 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Instituto Alberto Luiz Coimbra, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001. (T.4)

BRITO, D.S. **Atribuição de sentido e construção de significados em situações de modelagem matemática**. 2004. 126 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004. (D.26)

BURAK, D. **Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série**. 1987. 186 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1987. (D.1)

_____. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. 459 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992. (T.2)

CAMPOS, C.R. **A Educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 2007. 242 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2007. (T.10)

CIRILO, K.S.S. **Livros didáticos e Modelagem Matemática: uma caracterização da transposição didática do conteúdo integral nestes ambientes**. 2008. 150 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. (D.58)

CÔGO, A.M. **O ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental**. 2004. 245 p. Dissertação (Mestrado em Educação)- Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004. (D.24)

CORREA, R.A. **A Modelagem: o texto e a história inspirando estratégias na Educação Matemática**. 1992. 141 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1992. (D.1)

COSTA, E.J.B.C. **Modelagem Matemática - uma metodologia alternativa para se ensinar geometria: reflexos na formação docente**. 2000. 149 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2000. (D.17)

COSTA, C.A. **As concepções dos professores de Matemática sobre o uso da Modelagem no desenvolvimento**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003. (D.22)

CUNHA, S.D. **Modelagem Matemática gerando um ambiente de ensino e aprendizagem para a educação de jovens e adultos**. 2008. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008. (D.62)

DAMIM, M.A.S. **Olhares nômades sobre o aprendizado na arte da Modelagem Matemática no Projeto Ciência na Escola**. 2004. 140 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. (D.27)

DIAS, M.R. **Uma experiência com Modelagem Matemática na formação continuada de professores**. 2005. 100 p. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005. (D.34)



DINIZ, L.N. **O papel das tecnologias da informação e comunicação nos projetos de Modelagem Matemática**. 2007. 118 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2007. (D.44)

DOLIS, M. **Ensino de cálculo e o processo de Modelagem**. 1989. 134 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1989. (D.2)

FARIA, M.S.B. **Modelação Matemática como método de ensino-aprendizagem de Matemática em cursos de 1º e 2º graus**. 1990. 210 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1990. (D.5)

FERNANDES, M.C.M. **Projetos ambientais na Escola Pública e sua relação com o processo de ensino aprendizagem de matemática**. 2010. 135 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. (D.79)

FERREIRA, C.R. **Modelagem Matemática na Educação Matemática: contribuições e desafios à formação continuada de professores na modalidade educação a distância online**. 2010. 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2010. (D.75)

FIDELIS, R. **Contribuições da modelagem para o pensamento reflexivo: um estudo**. 2005. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005. (D.35)

FLORENÇO, I.L. **Modelagem Matemática no ensino de modelagem de roupas**. 2009. 157 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2009. (D.65)

FONTANINI, M.L.C. **Modelagem Matemática X Aprendizagem significativa: uma investigação usando mapas conceituais**. 2007. 198 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007. (D.48)

FRANCHI, R.H.O.I. **A Modelagem Matemática como estratégia de aprendizagem do cálculo diferencial e integral nos cursos de engenharia**. 1993. 143 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1993. (D.10)

FRANCHI, R.H.O. **Uma proposta curricular de Matemática para os cursos de engenharia utilizando Modelagem Matemática e informática**. 2002. 175 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2002. (T.6)

GAVANSKI, D. **Uma experiência de estágio supervisionado norteado pela Modelagem Matemática: indícios para uma ação inovadora**. 1995. 174 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995. (D.11)

GAZZETA, M. **A Modelagem como estratégia de aprendizagem na matemática em cursos de aperfeiçoamento de professores**. 1989. 150 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1989. (D.3)

GOMES, C.K.C. **Alternativa Metodológica à luz da Modelagem Matemática para uma disciplina**. 2002. 128 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2002. (D.20)

GOMES, M.J.T. **Modelagem Matemática no cárcere**. 2005. 125 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. (D.33)

GUSTINELI, O.A.P. **Modelagem Matemática e resolução de problemas: uma visão global em Educação Matemática**. 1991. 126 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1991. (D.6)



HAMMES, O.O. **Modelagem matemática: aspectos psicopedagógicos favorecidos no processo de ensino e aprendizagem da matemática.** 2000. 123 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. (D.18)

HERMINIO, M.H.G.B. **O processo de escolha dos temas dos projetos de Modelagem Matemática.** 2009. 139 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2009. (D.69)

JACOBINI, O.R. **A modelação Matemática aplicada no ensino de estatística em cursos de graduação.** 1999. 155 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1999. (D.14)

JACOBINI, V.R. **A Modelagem Matemática como instrumento de ação política na sala de aula.** 2004. 225 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2004. (T.8)

KLÜBER, T.E. **Modelagem Matemática e etnomatemática no contexto da Educação Matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos.** 2007. 115 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007. (D.52)

LEAL, S. **Modelação matemática uma proposta metodológica para o curso de Economia.** 1999. 126 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. (D.15)

LUZ, S.V. **Aprendizagem significativa de função do 1º grau: uma investigação por meio da modelagem matemática e dos mapas conceituais.** 2010. 172 p. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência e Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010. (D.82)

MACHADO, E.S. **Modelagem Matemática e resolução de problemas.** 2006. 141 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. (D.38)

MACHADO, S.R.C. **Percepções da modelagem matemática nos anos iniciais.** 2010. 150 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. (D.83)

MACHADO JÚNIOR, A.G. **Modelagem Matemática no ensino-aprendizagem: ação e resultados.** 2005. 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005. (D.30)

MALHEIROS, A.P.S. **A produção matemática dos alunos em ambiente de modelagem.** 2004. 180 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2004. (D.25)

MALHEIROS, A.P.S. **Educação Matemática online: a elaboração de projetos de Modelagem.** 2008. 187 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008. (T.12)

MARTINS, E.A. **Modelagem Matemática: uma proposta metodológica para tornar a aula espaço de problematização, pesquisa e construção.** 2009. 82 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2009. (D.64)

MIGUEL, M.I.R. **Ensino de aprendizagem do modelo de Poison: uma experiência com modelagem.** 2005. 268 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. (T.9)

MONTEIRO, A. **O ensino de Matemática para adultos através do método Modelagem Matemática.** 1992. 310 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1992. (D.7)



MOUTINHO, P.E.C. **CTS e a Modelagem Matemática na formação de professores de Física**. 2007. 115 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007. (D.50)

MÜLLER, I. **Mapeamento da Modelagem Matemática no ensino catarinense**. 2005. 128 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2005. (D.32)

NASCIMENTO, R.A. **Modelagem Matemática com simulação computacional na aprendizagem de função**. 2007. 292 p. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007. (T.11)

NEGRELLI, L.G. **Uma reconstrução epistemológica do processo de Modelagem Matemática para a educação**. 2008. 140 p. Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. (T.14)

NINA, C.T.D. **Modelagem Matemática e novas tecnologias: uma alternativa para a mudança de concepções em matemática**. 2005. 213 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. (D.31)

OLIVEIRA, M.L.C. **As estratégias adotadas pelos alunos na construção de modelos matemáticos**. 2007. 129 p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2007. (D.46)

OLIVEIRA, M.S. **Interpretação e comunicação em ambientes de aprendizagem gerados pelo processo de modelagem matemática**. 2010. 126 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. (D.80)

OLIVEIRA, A.M.P. **Modelagem matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 187 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2010. (T.16)

PALMIERI, P. **Modelagem Matemática: considerações sobre a visão do estudante em relação à matemática, seu ensino e aprendizagem**. 2006. 140 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. (D.40)

PEREIRA, E. **A Modelagem Matemática e a criatividade no contexto da Educação Matemática**. 2008. 104 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008. (D.55)

PINHEIRO, P.P.O. **Matemática e modelagem num curso inicial de biologia: subsídios para uma proposta curricular**. 1998. 148 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, 1998. (D.13)

ROCHA, M.L.P.C. **Matemática e cartografia pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem da Matemática?** 2004. 128 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2004. (D.28)

ROMA, J.E. **O curso de especialização em Educação Matemática na PUC-Campinas: reflexos na prática pedagógica dos egressos**. 2002. 208 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Pós-graduação, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2002. (D.21)

ROSA, S.S. **Possibilidades dos processos e método no ensino a distância: um estudo de caso de um curso de modelagem**. 2009. 150 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2009. (D.73)

ROSA, M. **A construção de identidades online por meio do Role Playing Game: relações com ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância**. 2008. 231 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008. (T.15)



ROZAL, E.F. **Modelagem Matemática e os temas transversais na Educação de Jovens e Adultos**. 2007. 164 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007. (D.42)

SANT'ANA, C.C. **A matemática no projeto Ciência na Escola: a busca da autonomia dos alunos**. 2008. 297 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008. (T.13)

SANTANA, T.S. **As experiências dos alunos em um curso a distância e implicações: o caso da disciplina de modelagem matemática**. 2010. 129 p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2010. (D.85)

SANTOS, M.A. **A produção de discussões reflexivas em um ambiente de Modelagem Matemática**. 2007. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2007. (D.49)

SANTOS, F.V. **Modelagem Matemática e tecnologias de informação e comunicação**. 2008. 197p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. (D.56)

SCARPIM, S. **Modelagem inicial para o ensino de geometria euclidiana plana segundo a teoria da atividade de estudo**. 2010. 115 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2010. (D. 84)

SCHEFFER, N.F. **O encontro da Educação Matemática com a pedagogia Freinet**. 1995. 275 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1995. (D.12)

SILVA, A.G.O. **Modelagem Matemática: uma perspectiva voltada para a Educação matemática Crítica**. 2005. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005. (D.29)

SILVA, L.S. **Modelagem Matemática, ensino e pesquisa: uma experiência no ensino médio**. 2007. 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. (D.45)

SILVA, K.A.P. **Modelagem Matemática e semiótica: algumas relações**. 2008. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. (D.57)

SILVA, I.P. **Matemática escolar da década de 1970: esquecimento, abandono, gestação ou nascimento**. 2009. 243 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 2009a. (D.66)

SILVA, J.N.D. **As discussões técnicas num ambiente de Modelagem Matemática**. 2009. 77 p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e Histórias das Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2009b. (D.67)

SILVA, M.N. **Modelagem Matemática na formação continuada: análise das concepções de professores em um curso de especialização**. 2009. 160 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009c. (D.68)

SILVA, M.J.S. **A inserção do uso do computador no processo de modelagem matemática contribuindo para o aprendizado de conhecimentos matemáticos**. 2010. 137 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. (D.81)

SILVEIRA, E. **Modelagem matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações**. 2007. 208 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. (D.43)



SOISTACK, A.V.F. **A Modelagem Matemática no contexto do Ensino Médio**: possibilidades de relação da Matemática com o cotidiano. 2006. 98 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006. (D.36)

SOUSA, B.N.P.A. **Modelagem Matemática e pensamento matemático**: um estudo à luz dos três mundos da matemática. 2010. 190 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010. (D.74)

SOUZA, A.C.C. **Sensos matemáticos uma abordagem externalista da Matemática**. 1992. 291 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992. (T.1)

SOUZA, E.S.R. **Modelagem matemática no ensino de física**: registros de representação semiótica. 2010. 124 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. (D.76)

SPINA, C.O.C. **Modelagem Matemática no processo ensino-aprendizagem do cálculo diferencial para o Ensino Médio**. 2002. 162 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2002. (D.19)

STAHL, N.S.P. **O ambiente e a Modelagem Matemática no ensino de cálculo numérico**. 2003. 145 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. (T.7)

THIEL, A. A. **Ensino-aprendizagem de Matemática e a produção de apícola**. 2000. 120 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. (D.16)

VARGAS, P.R.R. **Modelagem matemática**: um ambiente de ensino e aprendizagem significativa na 8ª série do Ensino Fundamental. 2006. 122 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2006. (D.41)

VELEDA, G.G. **Sobre a realidade em atividade de Modelagem Matemática**. 2010. 87 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010. (D.78)

VERTUAN, R.E. **Um olhar semiótico sobre a Modelagem Matemática**. 2007. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007. (D.51)

VIECILI, C.R.C. **Modelagem Matemática**: uma proposta para o ensino da matemática. 2006. 83 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. (D.37)

VIEIRA, E.M. **Panorama das práticas pedagógicas nos cursos de formação de professores em modelagem matemática no cenário internacional**. 2010. 220 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. (D.77)

WERLICH, R. **O uso da Modelagem Matemática como recurso didático pedagógico na elaboração de experimentos para feiras de ciências**. 2008. 176 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008. (D.60)

Enviado em: 05/04/2012

Aceito em: 09/10/2012