



## CIÊNCIAS HUMANAS

**A Modelagem Matemática no Brasil: Resultados de uma Revisão Integrativa de Teses E Dissertações*****Mathematical Modelling in Brazil: Results of an Integrative Review of Theses and Dissertations***

Rudolph dos Santos Gomes Pereira<sup>1</sup>; Jeferson Takeo Padoan Seki<sup>1</sup>; Bárbara Nivalda Palharini<sup>1</sup>; Willian Damin<sup>1</sup>; Ariel Cardoso da Silva<sup>1</sup>; Bianca de Oliveira Martins<sup>2</sup>

**RESUMO**

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados obtidos por meio de uma revisão integrativa de teses e dissertações, com ênfase na Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, defendidas no período de 2010 a 2016, dos programas de pós-graduação avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior - CAPES na área de Ensino, com notas 5, 6 e 7. As pesquisas foram analisadas em sua integralidade, com base na região geográfica e nível de escolaridade. Entre os resultados, está a indicação da consolidação da Modelagem Matemática como área de pesquisa da Educação Matemática, a carência de pesquisas nessa temática na região norte e nordeste, e os principais níveis de escolaridade em que as pesquisas são desenvolvidas, bem como a interlocução com diferentes teorias do conhecimento.

**Palavras-chave:** *Educação Matemática, Modelagem Matemática, Revisão Integrativa.*

**ABSTRACT**

*The aim of this paper is to present the results obtained through an integrative revision of theses and dissertations, with emphasis on Mathematical Modelling in Mathematics Education, defended in the period from 2010 to 2016, of the graduate programs evaluated by the Higher Education Personnel Improvement Coordination - CAPES, with grades 5, 6 and 7. The researches were analyzed based on the geographic region and level of schooling. Among the results, there is the Mathematical Modelling consolidation as a research area of Mathematics Education, the lack of research in this area in the North and Northeast, and the main levels of education in which research is developed, as well as the interlocution with different theories of knowledge.*

**Keywords:** *Mathematics Education, Mathematical Modelling, Integrative Revision.*

<sup>1</sup> UENP - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio/PR – Brasil.

<sup>2</sup> UEL - Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR – Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

Em consulta ao Sistema de Informações Georreferenciadas (GEOCAPES) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é possível perceber um aumento do número de programas de pós-graduação na área de Ensino, no período de 2010 a 2015, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** - Quantidade de programas de pós-graduação por região e ano de 2010 à 2015

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Norte</b>	2	3	4	4	8	10
<b>Nordeste</b>	8	9	10	16	17	22
<b>Centro-Oeste</b>	6	7	8	10	11	14
<b>Sudeste</b>	26	31	33	39	46	48
<b>Sul</b>	15	17	18	25	31	34
<b>Total</b>	57	67	73	94	113	128

Fonte: Sistema de Informações Georreferenciadas (GEOCAPES)

Subjacente ao aumento no número de programas percebe-se uma descentralização nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, mesmo com um aumento percentual maior em relação às outras regiões, devido a maior demanda nessas regiões. Sudeste e o Sul possuem a maior quantidade de programas, inclusive o de crescimento por ano, por serem regiões mais ricas. Os números mostram o crescimento dos programas de pós-graduação no Brasil.

É este movimento de valorização dos programas de pós-graduação na área de Ensino no Brasil que compõe a justificativa deste trabalho, pois, com o aumento das pesquisas, acreditamos em uma maior visibilidade, desenvolvimento e consolidação da Modelagem Matemática. Desta forma, nosso objetivo é apresentar os resultados obtidos por meio de uma revisão integrativa de teses e dissertações, com temáticas voltadas para a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, defendidas no período de 2010 a 2016, nos programas de pós-graduação avaliados na área de Ensino, com notas 5, 6 e 7.

Optou-se por olhar para a Modelagem Matemática devido a seu expressivo crescimento de estudos e recursos para a sala de aula nas últimas três décadas (BIEMBENGUT, 2009). Além disso, a Modelagem Matemática é sugerida pelas Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) da Educação Básica do estado do Paraná (PARANÁ, 2008) como tendência metodológica para o ensino de matemática, e no cenário nacional pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) e pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) como abordagem de ensino que pode contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem de matemática no contexto escolar.

Nesse sentido, partimos do pressuposto que a Modelagem Matemática na Educação Matemática está sendo utilizada e estudada no âmbito de Mestrados Acadêmicos, de Mestrados Profissionais e de

Doutorados, com a finalidade de produzir conhecimento para a área ou a fim de promover o uso de atividades de modelagem matemática por professores na forma de produto educacional.

## 2. CAMINHO METODOLÓGICO

A abordagem metodológica utilizada para a pesquisa descrita neste trabalho foi a revisão integrativa, que têm como finalidade “sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre um delimitado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, com o objetivo de contribuir para o conhecimento desse tema ou questão” (ROMAN; FRIEDLANDER, 1998, p. 109).

O método da revisão integrativa possibilita ao pesquisador realizar uma síntese de diversos estudos publicados e realizar generalizações sobre um tema específico (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Esta possibilidade ainda é apontada por outros autores como em Roman e Friedlander (1998).

Possibilita ao interessado reconhecer os profissionais que mais investigam um assunto, suas áreas de atuação e suas contribuições mais relevantes; permite separar o achado científico de opiniões e ideias; permite descrever o conhecimento no seu estado atual; e promove o impacto da pesquisa sobre a prática profissional. Este método permite fazer generalizações sobre determinados assuntos estudados por vários pesquisadores, em diferentes lugares e momentos, mantendo os interessados atualizados e facilitando as modificações da prática cotidiana como consequência da pesquisa. Este método de pesquisa permite a síntese de múltiplos estudos publicados e possibilita conclusões gerais a respeito de uma particular área de estudo (p. 109).

Para desenvolver uma pesquisa fundamentada na revisão integrativa da literatura são necessárias seis etapas consecutivas, conforme Mendes, Silveira e Galvão (2008).

A primeira etapa reside na “identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa” (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008, p. 761). Optou-se pela Modelagem Matemática como tema para a investigação e formulou-se a seguinte questão norteadora: em quais regiões geográficas e em quais níveis de escolaridade foram produzidas as teses e dissertações, no período de janeiro de 2010 a maio de 2016, de programas de pós-graduação, no nível de Mestrado Profissional, Mestrado Acadêmico e Doutorado, com notas 5, 6 e 7, avaliados pela CAPES?

A segunda etapa consiste no “estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura” (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008, p. 761). Nesta pesquisa os critérios que nortearam a coleta de dados foram:

*Critério de inclusão:* foram incluídas as teses e dissertações que possuíam no título, resumo e/ou palavras-chave os termos: “Modelagem”; “Modelagem Matemática”; “Modelo”; “Modelo Matemático”; “Modelização”; “Modelação”; “Matematização”.

*Critério de exclusão:* não foram incluídas as teses e dissertações dos programas de pós-graduação avaliados na área de Ensino com notas inferiores a 5. Além disso, não foram selecionados os trabalhos que abordavam a Modelagem Matemática como método de pesquisa científica das ciências naturais.

Em seguida, foram selecionadas as teses e dissertações dos Mestrados Acadêmicos, Mestrados Profissionais e Doutorados disponíveis no banco de dados das páginas virtuais dos programas de pós-graduação, apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Programas de pós-graduação consultados**

Área de consulta: Ensino						
Número	IES	Programa de pós-graduação	Curso	Nota	UF	Região
1	UNESP/BAU	Educação para a ciência	MA; D	6	SP	Sudeste
2	UNESP/RC	Educação Matemática	MA; D	6	SP	Sudeste
3	UEL	Ensino de Ciências e Educação Matemática	MA; D	6	PR	Sul
4	UFSC	Educação Científica e Tecnológica	MA; D	6	SC	Sul
5	FIOCRUZ	Ensino em Biociências e Saúde	MA; D	5	RJ	Sudeste
6	PUC/SP	Educação Matemática	MA; MP; D	5	SP	Sudeste
7	UNIBAN	Educação Matemática	MA; D	5	SP	Sudeste
8	UNICSUL	Ensino de Ciências	MA; D	5	SP	Sudeste
		Ensino de Ciências e Matemática	MP; D			
9	USP	Ensino de Ciências (Modalidades Físicas, Químicas e Biológicas)	MA; D	5	SP	Sudeste
10	UNICAMP	Ensino e História de Ciências da Terra	MA; D	5	SP	Sudeste
11	UFBA	Ensino, Filosofia e História das Ciências	MA; D	5	BA	Nordeste
12	UFRJ	Educação em Ciências e Saúde	MA; D	5	RJ	Sudeste
13	UFRGS	Educação em Ciências Química da vida e saúde (UFSM - FURG)	MA; D	5	RS	Sul
		Ensino de Física	MA; D			
		Ensino de Física	MP			

Fonte: CAPES (2016)

Em um primeiro momento obteve-se o total de 124 trabalhos. Posteriormente, após uma delimitação do *corpus* segundo os critérios de inclusão e exclusão essa quantidade passou para 49 produções, sendo 21 (43%) trabalhos de mestrado acadêmico, 10 (20%) de mestrado profissional e 18 (37%) de doutorado.

A terceira etapa consiste na “definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos” (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008, p. 762). Buscou-se extrair as seguintes informações:

a) Características específicas das dissertações e teses desenvolvidas nos Mestrados Acadêmicos, Mestrados Profissionais e Doutorados.

b) Região geográfica em que as teses e dissertações foram produzidas, a partir da localização das instituições e de seus respectivos programas de pós-graduação.

c) O nível de escolaridade, de intervenção empírica e de atuação dos sujeitos de pesquisa, com base nas seguintes categorias formuladas a priori: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior e Formação de Professores.

Na quarta etapa, "avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa" (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008, p. 761), foi realizada a leitura dos trabalhos encontrados, de forma a categorizá-los de acordo com a etapa anterior.

A quinta etapa remete-se a "interpretação dos resultados" (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008, p. 762), apresentada na seção 3 deste texto.

A sexta e última etapa consiste na "apresentação da revisão/síntese do conhecimento" (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008, p. 762). Nesta pesquisa, essa etapa está presente após a interpretação dos resultados, e visa sintetizar os principais aspectos dos resultados obtidos.

### 3. ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, serão apresentadas as teses e dissertações obtidas de acordo com a classificação em Mestrado Acadêmico, Mestrado Profissional, Doutorado, região geográfica e o nível de escolaridade.

#### 3.1 Trabalhos encontrados por programas de pós-graduação

Antes de apresentar os trabalhos encontrados nos programas de pós-graduação, buscar-se-á elucidar alguns aspectos a respeito do Mestrado Profissional, Mestrado Acadêmico e Doutorado, contextos que foram fonte da fase de coleta de dados.

De acordo com o parecer nº 977/65 de 3 de dezembro de 1965, que estruturou, normatizou, institucionalizou e apresentou o conceito de pós-graduação no Brasil.

A pós-graduação *sensu stricto* apresenta as seguintes características fundamentais: é de natureza acadêmica e de pesquisa e mesmo atuando em setores profissionais tem objetivo essencialmente científico, enquanto a especialização, via de regra, tem sentido eminentemente prático-profissional; confere grau acadêmico e a especialização concede certificado; finalmente a pós-graduação possui uma sistemática formando estrato essencial e superior na hierarquia dos cursos que constituem o complexo universitário. Isto nos permite apresentar o seguinte conceito de pós-graduação *sensu stricto*: o ciclo de cursos regulares em segmento à graduação, sistematicamente organizados, visando desenvolver e aprofundar a formação adquirida no âmbito da graduação e conduzindo à obtenção de grau acadêmico (BRASIL, 1965, p. 4).

Essa definição dos programas de pós-graduação apresentada pelo Ministério da Educação, em 1965, refere-se apenas ao Mestrado Acadêmico e Doutorado, tendo em vista que o Mestrado Profissional foi regulamentado pela portaria 80/1998, considerando:

a) a necessidade da formação de profissionais pós-graduados aptos a elaborar novas técnicas e processos, com desempenho diferenciado de egressos dos cursos de mestrado que visem preferencialmente um aprofundamento de conhecimentos ou técnicas de pesquisa científica, tecnológica ou artística; b) a relevância do caráter de terminalidade, assumido pelo Mestrado que enfatize o aprofundamento da formação científica ou profissional conquistada na graduação [...]; c) a inarredável manutenção

de níveis de qualidade condizentes com os padrões da pós-graduação *stricto sensu* e consistentes com a feição peculiar do Mestrado dirigido à formação profissional (BRASIL, 1998, p. 1).

Em 2005, a CAPES organizou o seminário “para além da academia – a pós-graduação a serviço da sociedade”. Dentre os debates realizados no evento, alguns foram publicados na revista brasileira de pós-graduação, como, por exemplo, Barros, Valentim e Melo (2005). Estes autores conceituam o Mestrado Profissional da seguinte forma:

o mestrado profissional pode ser pensado como um tipo de formação pós-graduada que envolve uma grande diversidade de formatos específicos para o seu funcionamento. É a capacitação para a prática profissional transformadora por meio da incorporação do método científico. Volta-se para um público preferencialmente oriundo de fora da academia e destina-se à gestão, produção e aplicação do conhecimento orientado para a pesquisa aplicada, a solução de problemas, a proposição de novas tecnologias e aperfeiçoamentos tecnológicos (BARROS; VALENTIM; MELO 2005, p. 131).

Embora os Mestrados Profissionais e Acadêmicos possuam naturezas e objetivos diferentes, isto não impede das dissertações advindas de Mestrados Acadêmicos realizarem pesquisas de intervenção no espaço de atuação profissional. Mas, espera-se que este aspecto, esteja presente nas dissertações dos Mestrados Profissionais na forma de produtos educacionais, que podem ser adaptados e utilizados por outros profissionais.

Recentemente, por meio da portaria 131/2017, de 28 de junho de 2017, a CAPES regulamentou a submissão de propostas de cursos novos de pós-graduação, em nível também de doutorado, que pode oportunizar aos profissionais à continuidade na formação para além do Mestrado Profissional.

Considerando a disponibilidade não só de Mestrados e Doutorados acadêmicos, mas também de Mestrados Profissionais, torna-se relevante em pesquisas de caráter bibliográfico, como a revisão integrativa, incluir as dissertações de Mestrados Profissionais e futuramente as teses de Doutorados Profissionais.

Para levantar os trabalhos foram consultados os bancos de teses e dissertações, disponíveis nas páginas virtuais dos programas de pós-graduação. A Tabela 2 apresenta a quantidade de trabalhos encontrados de acordo com as Instituições de Ensino Superior (IES).

**Tabela 2** - Quantidade de trabalhos encontrados em relação à IES

IES	Dissertações		Teses
	Mestrado acadêmico	Mestrado profissional	
UNESP/BAU	0	-	0
UNESP/RC	2	-	6
UEL	7	-	5
UFSC	3	-	2
FIOCRUZ	0	-	0
PUC/SP	3	7	3
UNIBAN	2	-	0
UNICSUL	0	3	0
USP	1	-	0
UNICAMP	0	-	0

UFBA	3	-	2
UFRJ	0	-	0
UFRGS	0	0	0
Total	21	10	18

Fonte: Os autores

Os programas de pós-graduação com maiores quantidades de trabalhos em Modelagem Matemática possuem em seus corpos docentes pesquisadores atuantes na área, como, por exemplo, Ademir Donizeti Caldeira (UFSC), Benedito Antonio da Silva (PUC/SP), Jonei Cerqueira Barbosa (UFBA), Lourdes Maria Werle de Almeida (UEL), Marcelo de Carvalho Borba (UNESP/RC), Marcus Vinicius Maltempi (UNESP/RC), Sonia Barbosa Camargo Iglori (PUC/SP), entre outros. Com efeito, estes são os orientadores de grande parte dos trabalhos encontrados.

Em geral, as dissertações dos Mestrados Profissionais possuem como temática o uso da Modelagem Matemática para introduzir conceitos matemáticos, como funções, integral de funções polinomiais, probabilidade, equações diferenciais, entre outros. Além disso, pode-se perceber que os produtos educacionais são propostas de atividades, geradas a partir das experiências dos mestrados com a Modelagem Matemática.

Nas dissertações e teses desenvolvidas nos Mestrados e Doutorados acadêmicos, destaca-se a interlocução da Modelagem Matemática com diversas teorias, como as tecnologias digitais, análise de modelos, educação crítica, interações discursivas, semiótica, registros de representações semióticas, aprendizagem significativa, monitoramento cognitivo, pensamento matemático, socioepistemologia, usos da linguagem, matematização, aprendizagem matemática, fenomenologia, entre outros. Estes tópicos constituem as 'lentes' teóricas, por meio da qual os autores olharam para a Modelagem Matemática.

Enquanto as pesquisas em Modelagem Matemática do Mestrado Profissional possuem um viés profissional, com objetivos voltados para o ensino de conteúdos matemáticos por meio da Modelagem Matemática, as do Mestrado e do Doutorado Acadêmico possuem um viés acadêmico e buscam explorar as nuances teóricas que permeiam o desenvolvimento da Modelagem Matemática, como linha de investigação da Educação Matemática.

### 3.2 Região geográfica

Dos 49 trabalhos levantados, 5 foram desenvolvidos em programas de pós-graduação na área de Ensino no Nordeste, 27 no Sudeste e 17 no Sul. Em porcentagem, essa distribuição pode ser observada no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Trabalhos por região



Fonte – Os autores

Este tópico de análise revela que embora a Modelagem Matemática tenha apresentado uma ascensão de pesquisas e recursos para a sala de aula nos últimos anos (BIEMBENGUT, 2009), ainda há uma centralização de produções nas regiões Sul e Sudeste. Em contrapartida, como já mencionado, no período de 2010 e 2015, houve um aumento de programas de pós-graduação nas outras regiões do Brasil, conforme o site da GEOCAPES.

A menor quantidade de trabalhos na região Nordeste pode ser justificada, também, pelo número de programas de pós-graduação, em que as teses e dissertações na Modelagem Matemática foram produzidas, na área de Ensino, notas 5, 6 e 7, nesta região. Tendo o Nordeste, apenas um programa de pós-graduação com essas características. No Sudeste e no Sul, essa quantidade aumenta, 10 programas no Sudeste e 5 no Sul.

Assim, destaca-se que a Modelagem Matemática na Educação Matemática, enquanto área de pesquisa, ainda carece de esforços e de uma maior divulgação de pesquisadores e educadores nas regiões do Norte e Centro-Oeste, onde não ocorreu nenhuma incidência de dissertações e teses na temática.

### 3.3. Nível de escolaridade

Por meio de uma leitura cuidadosa dos resumos dos trabalhos, os dados foram elencados nas categorias que constam na Tabela 4, levantadas *a priori*.

Tabela 3 – Nível escolar

Categorias	Quantidade
Ensino Fundamental	7
Ensino Médio	9
Ensino Superior	13
Formação de Professores	16

Fonte – Os autores

Essas categorias referem-se ao contexto escolar, em que foram desenvolvidas as pesquisas de Mestrado (Acadêmico e Profissional) e Doutorado. Consideramos as seguintes características destas

categorias: a) Ensino Fundamental: o nível de escolaridade que inclui os anos iniciais e os anos finais do ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA) em nível fundamental; b) Ensino Médio: refere-se às pesquisas desenvolvidas no Ensino Médio tradicional, técnico e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) em nível médio; c) Ensino Superior: envolve os cursos superiores que não são licenciaturas, como, por exemplo, Engenharias, Ciências Biológicas, Administração, entre outros; d) Formação de Professores: subdivide em Formação Inicial e Formação Continuada de professores.

Os trabalhos foram categorizados não obedecendo à exclusão mútua. Ou seja, há trabalhos que não foram incluídos neste processo, pois não desenvolveram pesquisas empíricas em um determinado nível escolar. Outros foram categorizados em mais de uma categoria, por terem desenvolvidos pesquisas, de forma concomitante, em mais de um contexto escolar.

O uso da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Médio é indicado pelos documentos oficiais que norteiam a prática docente nestes níveis escolares, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Segundo o último documento:

Ante uma situação-problema ligada ao "mundo real", com sua inerente complexidade, o aluno precisa mobilizar um leque variado de competências: selecionar variáveis que serão relevantes para o modelo a construir; problematizar, ou seja, formular o problema teórico na linguagem do campo matemático envolvido; formular hipóteses explicativas do fenômeno em causa; recorrer ao conhecimento matemático acumulado para a resolução do problema formulado [...]; validar, isto é, confrontar as conclusões teóricas com os dados empíricos existentes; e eventualmente ainda, quando surge a necessidade, modificar o modelo para que esse melhor corresponda à situação real, aqui se revelando o aspecto dinâmico da construção do conhecimento (BRASIL, 2006, p. 85).

Neste contexto, podemos dizer que as dissertações e teses desenvolvidas no nível fundamental e médio, podem trazer contribuições para a pesquisa, pois, apresenta contribuições e dificuldades do uso da Modelagem Matemática nestes níveis de escolaridade.

Na categoria Ensino Fundamental os resultados apontam para as dificuldades no processo de trabalhar significativamente os conteúdos matemáticos básicos no desenvolvimento da Matemática (MIRANDA, 2015), diferentes modelos matemáticos, produzidos pelos estudantes, em decorrência dos usos da linguagem (TORTOLA, 2012), melhor desempenho dos alunos a partir da utilização do laboratório de informática durante o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática (SALANDINI, 2011), entre outros.

Os resultados obtidos nos trabalhos categorizados no Ensino Médio são próximos aos do Ensino Fundamental, indicando que a Modelagem Matemática propicia uma aprendizagem reflexiva (BRUCKI, 2011), favorece a participação dos alunos na construção de seus conhecimentos (SANTOS, 2014), permite o estabelecimento (pelos alunos) de uma relação ente o conteúdo aprendido e situações reais (PEREIRA, 2015), contribuiu para a formação de cidadãos críticos (GERARDINI, 2011), entre outros.

Os trabalhos categorizados em Ensino Superior revelam contribuições da Modelagem Matemática em outros cursos, para além dos cursos de matemática (licenciatura ou bacharel), como por exemplo, promovendo a interdisciplinaridade e a colaboração com a educação ambiental sócio-crítica dos estudantes (EVANGELISTA, 2015). Ajudou no reconhecimento das Equações Diferenciais para entender e tomar decisões a respeito de problemas relacionados a fenômenos naturais, como a despoluição de lagoas (FERREIRA, 2010), oportunizou uma consistência em termos de aprendizagem

tanto na retomada de conteúdo, por meio de problemas reais, com aplicações dentro e fora das indústrias, quanto na aprendizagem de novos conceitos quando os alunos desempenharam o papel de observadores (SILVA, 2013), entre outros.

Dentre as considerações a respeito da Modelagem Matemática evidenciadas nos trabalhos da Formação de Professores, pode-se destacar que as discussões propostas oportunizaram aos futuros professores retomar e aprofundar os seus conhecimentos matemáticos em relação ao conceito de equação (STEMPNIAK, 2010), a necessidade de desenvolver atividades experimentais em todos os períodos do curso, diminuindo o caráter diretivo das propostas pedagógicas, de modo a possibilitar que os alunos consigam realizar atividades não estruturadas (CAMPOS, 2010), a dificuldade dos estudantes em compreender a Modelagem Matemática revela a lacuna decorrente de suas formações devido à necessidade da vivência prática de uma atividade de modelagem aliada às oportunidades de comunicação em um curso à distância (SANTANA, 2010).

Portanto, pode-se dizer que a Modelagem Matemática não é uma área com um foco escolar específico, pode ser utilizada por professores e pesquisada em diversos ambientes de ensino, como o de cursos extracurriculares, em espaços de formação docente, em cursos de Ensino Superior de diferentes áreas do conhecimento, entre outros.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado, pode-se apontar a consolidação da Modelagem Matemática, como área de pesquisa da Educação Matemática, no que tange ao número de teses e dissertações com esta temática de 2010 a 2016. Dentre as produções, vale destacar a presença da Modelagem Matemática nas dissertações produzidas nos Mestrados Profissionais, como possibilidade dos professores e pesquisadores desenvolverem suas pesquisas, gerando produtos educacionais que podem contribuir para o uso de atividades de modelagem matemática nas aulas de Matemática.

Em relação às regiões geográficas, percebeu-se uma lacuna, no que diz respeito à concentração das teses e dissertações em Modelagem Matemática, nas regiões Norte e Nordeste. Este aspecto revela a necessidade de mais divulgação da área nas regiões Norte e Nordeste, onde as pesquisas ainda são incipientes.

Nos níveis escolares, ressalta-se as diversas contribuições da Modelagem Matemática, como, por exemplo, no desempenho dos estudantes (Ensino Fundamental), na participação efetiva dos alunos e na formação de cidadãos críticos (Ensino Médio), na interlocução entre conceitos matemáticos e problemas de fenômenos naturais (Ensino Superior), na oportunidade professores (e futuros professores) retomarem e aprofundarem seus conhecimentos matemáticos (Formação de Professores).

Por fim, dado o olhar desta pesquisa para as teses e dissertações, dos programas de pós-graduação na área de Ensino, notas 5, 6 e 7, considera-se que, por meio da revisão integrativa apresentada neste artigo, foi possível fornecer alguns indícios de como a Modelagem Matemática têm sido abordada nas pesquisas dos últimos anos, bem como dos níveis de escolaridade e da região geográfica de tais pesquisas.

## 5. REFERÊNCIAS

BARROS, Elionora Cavalcanti de; VALENTIM, Márcia Cristina; MELO, Maria Amélia Aragão. O debate sobre o mestrado profissional na Capes: trajetória e definições. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, v. 2, n. 4, p.124-138, jul. 2005.

BIEMBENGUT, Maria Salett. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p.07-31, 2009.

BRASIL. MEC/CESu/CFE, parecer nº 977 aprovada em 3 de dezembro de 1965. Definição dos cursos de pós-graduação. 1965.

BRASIL. MEC. CAPES. Portaria nº 80 de 16 de dezembro de 1998. Dispõe sobre o reconhecimento dos mestrados profissionais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção I, p. 14 de 11 de janeiro de 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação. 1999.

BRASIL, MEC, SEB. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEB, 2006.

BRASIL. MEC. CAPES. Portaria nº 131 de 28 de junho de 2017. Dispõe sobre o mestrado e o doutorado profissionais. **Diário Oficial da União**, Seção I, p. 17 de 30 de junho de 2017.

BRUCKI, Cristina Maria. **O uso de Modelagem no ensino de função exponencial**. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

CAMPOS, Luís da Silva. **Articulação entre Modelagem Matemática e Experimentação: uma Proposta para a Construção de Conhecimentos em Física**. 2010. 300 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.

CAPES. **Sistema de Informações Georreferenciadas**. 2017. Disponível em: <<https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>>. Acesso em: 06 set. 2017.

EVANGELISTA, Dilson Henrique Ramos. **EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO AMBIENTAL**. 2015. 208 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

FERREIRA, Vagner Donizeti Tavares. **A MODELAGEM MATEMÁTICA NA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS EM UM CURSO DE ENGENHARIA**. 2010. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

GERARDINI, Leonardo. **MODELAGEM MATEMÁTICA – SISTEMAS DE AMORTIZAÇÕES UMA EXPERIÊNCIA COM JOVENS E ADULTOS**. 2011. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, out./dez. 2008.

MIRANDA, Fabíola de Oliveira. **A inserção da educação matemática crítica na escola pública: aberturas, tensões e potencialidades**. 2015. 179 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2015.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Curitiba: SEED, 2008, p. 1-81.

PEREIRA, Luis Carlos. **Educação de Jovens e Adultos: uma experiência com a Modelagem Matemática**. 2015. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

ROMAN, Arlete Regina; FRIEDLANDER, Maria Romana. Revisão integrativa de pesquisa aplicada à enfermagem. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 3, n. 2, p.109–112, jul./dez.1998.

SALANDINI, Everton Jonathan de Andrade. **A MODELAGEM MATEMÁTICA NA INTRODUÇÃO DO CONCEITO DE EQUAÇÃO PARA ALUNOS DE SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2011. 110 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

SANTANA, Taise Sousa. **AVALIAÇÃO DISCENTE DE UM CURSO DE MODELAGEM MATEMÁTICA À DISTÂNCIA**. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2010.

SANTOS, Ricardo Ferreira dos. **O USO DA MODELAGEM PARA O ENSINO DA FUNÇÃO SENO NO ENSINO MÉDIO**. 2014. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, Carlos Antônio da. **Introdução ao conceito de Integral de funções polinomiais em um curso de Engenharia de Produção por meio de tarefas fundamentadas em princípios da Modelagem Matemática**. 2013. 349 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

STEMPNIAK, Isabela Galvão Barbosa. **Multisignificados de Equação e o Professor de Matemática: um estudo sobre a Modelagem Matemática num curso de licenciatura**. 2010. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

TORTOLA, Emerson. **Os usos da linguagem em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.