



Universidade Federal da Bahia
Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Marluce Alves dos Santos

**ANÁLISE DA METODOLOGIA DE PESQUISA NAS TESES EM DIDÁTICA DA
MATEMÁTICA POR MEIO DA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA**

Salvador/Ba
Setembro, 2016

Marluce Alves dos Santos

**ANÁLISE DA METODOLOGIA DE PESQUISA NAS TESES EM DIDÁTICA DA
MATEMÁTICA POR MEIO DA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS) para obtenção do título de Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientador: Prof.º Dr Luiz Márcio Santos Farias (UFBA)

Co – Orientador (a): Prof.ª Drª Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires (UEFS)

**Salvador/ba
Setembro, 2016**

Marluce Alves dos Santos

**ANÁLISE DA METODOLOGIA DE PESQUISA NAS TESES EM DIDÁTICA DA
MATEMÁTICA POR MEIO DA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS) para obtenção do título de Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientador: Prof.º Dr Luiz Márcio Santos Farias (UFBA)

Co – Orientador (a): Prof.ª Drª Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires (UEFS)

Aprovado em: _____ de _____ de 2016

Banca examinadora

Dr Luiz Márcio Santos Farias
(Orientador - UFBA)

Dra Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires
(Co - Orientadora – UEFS)

Dra Rosiléia Oliveira de Almeida
(Examinadora interna – UFBA)

Dra Geilsa Costa Santos Batista
(Examinadora interna – UEFS)

Dra Tania Cristina R. S. Gusmão
(Examinadora externa – UESB)

Dra Maria Deusa Ferreira da Silva
(Examinador Externo – UESB)

Dedico este trabalho a minha família, minha filha Bruna, minha mãe Waldelice, e minha irmã Magali, e minha Avó *In Memoriam* Maria Jose por toda a inspiração e o incentivo pela busca do conhecimento.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus familiares por todo apoio dispensado ao longo do curso, e aos meus professores pelo conhecimento transmitido. A família Casa de Oração Bezerra de Menezes, que nos momentos acertados esteve junto a mim. Ao orientador Prof^o Dr Luiz Marcio Santos Farias prosseguiu com a construção desta tese, a co-orientadora Prof^a Dr^a Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires que se envolveu e auxiliou na construção do trabalho.

“Tudo tem seu apogeu e seu declínio... É natural que seja assim, todavia, quando tudo parece convergir para o que supomos o nada, eis que a vida ressurge, triunfante e bela!... Novas folhas, novas flores, na infinita benção do recomeço!”

(Chico Xavier)

RESUMO

SANTOS, M. A. dos. **Análise da Metodologia de Pesquisa nas Teses em Didática da Matemática por meio da revisão sistemática integrativa** Salvador, 2016. 253f. Universidade do Estado da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, 2016.

Considera-se como importante analisar a abordagem metodológica apresentada nas teses em Educação Matemática enquanto área, na formação do pesquisador, nas características mais marcantes na base histórica da sua constituição enquanto campo de pesquisa, bem como, os caminhos que podem e devem ser traçados para a formação dos novos pesquisadores. Ou seja, privilegiar a crítica histórica, epistemológica e filosófica do Ensino da Matemática, como forma de contribuir para a área de Educação Matemática. Para este fim, optou-se por analisar a Metodologia de Pesquisa nas teses da tradição de pesquisa Didática da Matemática. Cronologicamente, apresenta-se o panorama da pesquisa nacional e internacional da Educação Matemática, relacionadas às abordagens sobre Pesquisa e Metodologia de Pesquisa. Como também, compreender a Metodologia de Pesquisa por um caminho epistemológico buscando reconhecer e analisar todo o processo do ponto de vista lógico estabelecendo um estudo metódico e reflexivo do saber desenvolvido em Educação Matemática, da sua formação, constituição e desenvolvimento. Nesta direção, os pressupostos teóricos da Didática da Matemática foram delineados buscando-se pontos importantes desta tradição de pesquisa. Para este fim, o método utilizado é a Revisão Sistemática Integrativa - RSI, cuja qualidade depende das Evidências dos estudos incluídos e excluídos na pesquisa. A RSI é utilizada nas Ciências Naturais por conseguir elaborar estudos de síntese, refinar hipóteses, construir orientações práticas como um fio condutor por diversas áreas, inspira-se sua entrada em Educação Matemática como uma área Multifacetada. O levantamento de teses em Didática da Matemática agrega à RSI a busca de Evidência que tem início com a definição de termos e/ou palavras-chave, seguida de estratégias de busca, definição de base de dados e fontes a serem pesquisadas. Aos passos da RSI, envolve-se dialeticamente uma proposição quadripolar para a metodologia de pesquisa: epistemológico, teórico, morfológico e técnico. Configura momentos separados da pesquisa, mas aspectos particulares de uma mesma realidade de produção de práticas científica. E, por fim, a discussão é iluminada pelos “Critérios de Qualidade e Relevância da pesquisa em Educação Matemática”: Relevância, Validade, Objetividade, Originalidade, Rigor e Precisão, Prognóstico, Reprodutibilidade, Relacionamento. Conclui-se que, um processo cuidadoso de seleção e exclusão de teses pode vir a apresentar um estado da arte na área, apontando algumas fragilidades que precisam ser vencidas na área.

Palavras-chave: Metodologia de Pesquisa; Educação Matemática; Didática da Matemática; Revisão Sistemática Integrativa; Metodologia Quadripolar da Prática de Pesquisa.

ABSTRACT

SANTOS, M. A. dos. **Analysis of Research Methodology in theses Didactic Math in systematic integrative review**. Salvador, 2016. 253f. Universidade do Estado da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, 2016.

It is considered as important to analyze the methodological approach presented in thesis on Mathematics Education as an area, in the formation of researcher, in the most striking features in the historical basis of its constitution as a research area, as well as the ways that it can and should be set for the training of new researchers. That is, it must highlight the historical, epistemological and philosophical critique of Mathematics Teaching as a way to contribute to the area of Mathematics Education. With this purpose, it was chosen to analyze the Research Methodology in theses about the tradition of Didactic Research of Mathematics. Chronologically, it presents an overview on the national and international research in Mathematics Education, regarding the approaches on researches and research methodology. As well as, it can understand the research methodology by an epistemological way seeking to recognize and analyze the entire process from a logical point of view establishing a methodical and reflective study of knowledge developed in Mathematics Education, its formation, constitution and development. In this way, the theoretical assumptions of the mathematics' didactic were designed seeking to important points of this tradition of research. To this purpose, the used method is the Systematic Integrative Review - RSI, which quality depends on the evidence of the studies included and excluded in the research. The RSI is used in Natural Sciences since it can elaborate synthesis studies, refine hypotheses, build practical guidelines as a conducting wire to many areas, its entry in Mathematics Education is inspired like a multifaceted area. The survey of theses in didactics of Mathematics adds to the RSI the seeking of evidence which begins with the definition of terms and / or keywords, followed by the strategies of search, database definition and sources to be researched. Following the RSI's steps, it is dialectically engaged one quadripolar proposition for the research methodology: epistemological, theoretical, technical and morphological. It sets separated moments of research, but particular aspects of the same reality of production of scientific practices. And finally, the discussion is highlighted by the "Quality Criteria and Relevance of Research in Mathematics Education": Relevance, Validity, Objectivity, Originality, Rigor and Accuracy, Prognosis, Reproducibility, Relationship. It was concluded that a careful process of selection and exclusion of theses can present a state of art in the area, pointing out some weaknesses that need to be overcome in the area.

Keywords: Research Methodology; Mathematics Education; Didactics of mathematics; Systematic Review Integrative; Quadrupole Methodology of Research Practice.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Grupo de Trabalho Sociedade Brasileira de Educação Matemática.....	25
Tabela 2 - Tradição de Pesquisa	55
Tabela 3 – Questões para critérios de qualidade	92
Tabela 4 – Técnicas de coleta: entrevista e questionário	113
Tabela 5 – Técnicas de coleta de dados: observação	114
Tabela 6 – Técnicas de coleta de dados: análise documental	115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Relações da Didática de Matemática com outras disciplinas e sistemas	38
Gráfico 2 – Contexto geral da coleta de dados	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Variedade de Pesquisa – Pesquisa Baseada em <i>Design</i> (PBD)	32
Figura 2 – Protocolo de análise de teses	95
Figura 3 – Condições para a pesquisa	100
Figura 4 - Estrutura quadripolar da Prática de Pesquisa – Elaboração da autora	105
Figura 5 – Transformações técnicas.....	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação da Pesquisa Baseada em <i>Design</i> e Engenharia Didática	31
Quadro 2 – Padrões para pesquisa	89
Quadro 3 - Campos da prática de pesquisa	102
Quadro 4 – Banco de teses	106

LISTA DE SIGLAS

ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CERME	<i>Congress European Society for Research in Mathematics Educations</i>
ERME	<i>European Society for Research in Mathematics Educations</i>
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ICME	<i>International Congress on Mathematical Education</i>
IREM	<i>Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques</i>
PBD	Pesquisa Baseada em <i>Design</i>
PME	<i>Psychology of Mathematics Education</i>
RSI	Revisão Sistemática Integrativa
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
TDS	Teoria Didática da Situação
TME	Teoria da Educação Matemática
TSD	Teoria da Situação Didática

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1	
SOBRE A PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	7
1.1 Eventos Nacionais e Internacionais sobre Pesquisa em Educação Matemática	8
1.2. Teoria da Educação Matemática - TME: programa de Hans-Georg Steiner	20
1.3. O mapeamento de Dario Fiorentini e o delineamento Histórico de Jeremy Kilpatrick sobre a pesquisa em Educação Matemática.	40
1.4 A busca de identidade através do domínio de pesquisa.....	46
CAPÍTULO 2 - DIDÁTICA DA MATEMÁTICA	46
2.1 Tradição de pesquisa Didática da Matemática	47
2.2 Modelando os elementos da Didática da Matemática	49
2.3 Obstáculos Epistemológicos e Problemas	64
2.4 A Metodologia de Pesquisa Engenharia Didática.....	67
2.5 Sobre a evolução da pesquisa em Didática da Matemática.....	70
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA DE PESQUISA: REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA	

3.1 O modo como o saber é construído: critérios de qualidade	90
3.2 Revisão Sistemática Integrativa	93
3.3 Enfoque para a prática metodológica do pesquisador em Educação Matemática	100
CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DO TRATAMENTO DAS TESES EM DIDÁTICA DA MATEMÁTICA	118
4.1 Uso dos protocolos de revisão	120
4.2 Protocolos de Revisão	126
Protocolo 01 /20	126
Protocolo 02 /20	132
Protocolo 03 /20	136
Protocolo 04 /20	140
Protocolo 05 /20	144
Protocolo 06 /20	147
Protocolo 07 /20	150
Protocolo 08 /20	153
Protocolo 09 /20	156
Protocolo 10 /20	159
Protocolo 11 /20	162
Protocolo 12 /20	165
Protocolo 13 /20	168
Protocolo 14 /20	171
Protocolo 15 /20	174
Protocolo 16 /20	177
Protocolo 17 /20	181
Protocolo 18 /20	185
Protocolo 19 /20	188
Protocolo 20 /20	192
CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA A PESQUISA	202
REFERÊNCIAS	206