



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA
E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS



SUELI DOS PRAZERES SANTOS

**A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: CONDIÇÕES E
RESTRICÇÕES REVELADAS PELAS TESES E DISSERTAÇÕES
DEFENDIDAS NO BRASIL NA ÁREA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Salvador
2020

SUELI DOS PRAZERES SANTOS

**A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: CONDIÇÕES E
RESTRICÇÕES REVELADAS PELAS TESES E DISSERTAÇÕES
DEFENDIDAS NO BRASIL NA ÁREA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia – UFBA, como requisito final para obtenção do título de Doutora na área de Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias.
Coorientador: Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva.

Salvador
2020

Santos, Sueli dos Prazeres.

A Teoria Antropológica do Didático : condições e restrições reveladas pelas teses e dissertações defendidas no Brasil na área da educação matemática / Sueli dos Prazeres Santos. - 2020.

171 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias.

Coorientador: Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva.

Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) -
Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, 2020.

Programa de Pós-Graduação em convênio com a Universidade Estadual de
Feira de Santana.

1. Matemática - Estudo e ensino (Pós-graduação) - Pesquisa. 2. Professores de matemática - Formação - Educação (Educação permanente). 3. Professores de matemática - Formação - Teses. 4. Didática. 5. Teses - Metodologia – Pesquisa. 6. Meta-análises. 7. Abordagem antropológica. I. Farias, Luiz Márcio Santos. II. Silva, Itamar Miranda da. III. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. IV. Universidade Estadual de Feira de Santana. V. Título.

CDD 510.7 – 23. ed.

SUELI DOS PRAZERES SANTOS

**A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: CONDIÇÕES E
RESTRIÇÕES REVELADAS PELAS TESES E DISSERTAÇÕES
DEFENDIDAS NO BRASIL NA ÁREA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia – UFBA, como requisito final para obtenção do título de Doutora na área de Ensino de Ciências.

Aprovada em: 26/06/2020

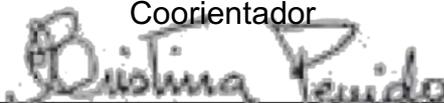
Banca examinadora:



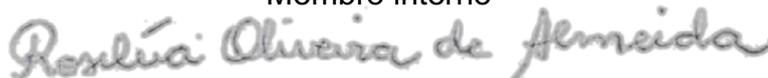
Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias (UFBA)
Orientador



Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva (UFAC)
Coorientador



Profa. Dra. Maria Cristina Martins Penido (UFBA)
Membro interno



Profa. Dra. Rosiléia Oliveira de Almeida (UFBA)
Membro interno



Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud (PUC-SP)
Membro externo



Prof. Dr. Dario Fiorentini (UNICAMP)
Membro externo



Profa. Dra. Marlene Alves Dias (UNIAN-SP)
Membro externo



Profa. Dr. Renato Borges Guerra (UFPA)
Membro externo

Dedico esta pesquisa aos meus pais, Sr. Antonio e D. Madalena, e ao meu filho, Gabriel, que são a luz da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus por ter me dado saúde, força e serenidade para enfrentar esse grande desafio que é a escrita de uma tese. Obrigada, Senhor!

Agradeço ao meu orientador, o Prof. Dr. Luiz Márcio Santos Farias, que sempre acreditou no meu potencial, mesmo com os obstáculos que surgiram ao longo do processo. Obrigada, professor, por ter aberto as portas para mim e por ter me dado tanta confiança para o desenvolvimento dos meus estudos.

Agradeço o apoio do meu coorientador, o Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva, o qual desenvolveu junto comigo um trabalho ampliado.

Agradeço aos professores da banca de defesa, Profa. Dra. Marlene Dias, Prof. Dr. Saddo, Profa. Dra. Cristina Penido, Profa. Dra. Rosiléia Almeida, Prof. Dr. Renato Guerra e Prof. Dr. Dario Fiorentini, por aceitarem o convite para compor a mesa e dar contribuições importantes para a conclusão desta pesquisa. Também agradeço aos professores doutores Marco Barzano e Michele Artud, que compuseram a banca de qualificação e trouxeram excelentes sugestões para o aprimoramento do texto.

Agradeço aos colegas do Programa, aos membros do Nipedicmt (Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino e Didática das Ciências, Matemática e Tecnologia) e, particularmente, aos amigos do grupo “#vamoacabarlogocomisso”, que me deram muito apoio, sobretudo nos momentos de desespero quando achei que não conseguiria. Além das palavras de estímulo, as piadas e brincadeiras foram essenciais para trazer um tom de leveza quando as dificuldades estavam sendo gritantes. Obrigada, amada Anete, Anderson, Edmo, Eliane e Bartira.

Duas amigas são especiais neste grupo: Márcia Azevedo, que conheci no início do Doutorado e que se tornou uma amiga muito querida; conheci nela uma pessoa de extrema bonança que me trouxe uma grande paz e confiança. Márcia, conseguimos terminar!!! Obrigada por tudo!

Outra amiga muito especial é Cecilia Almeida. Ceci, que conheço há bastante tempo, quase 20, tornou-se de grande valor e importante na minha caminhada de vida. Uma amiga autêntica, sincera, verdadeira e que tem um coração enorme!!! Além de ser prestativa, sempre pronta para ajudar. Ceci, te amo, amiga!

Aproveito para agradecer as palavras de apoio e incentivo dos meus colegas de trabalho do IFBA campus Camaçari. Dentre eles, faço destaque para os “fãs de Gabi”,

meus grandes amigos Nívea, Cledson e Cleber (agregado do IFBA). Como vocês foram importantes! Como vocês foram fundamentais para a realização deste momento!!! Vocês estiveram sempre presentes, sempre me apoiando e sendo verdadeiros companheiros para entender que: quem escreve tese, não vai para a feijoada! Será? O meu muito obrigada. Esse título é nosso!!!

Quero registrar um agradecimento especial para a minha família, notadamente aos meus pais, Sr. Antonio e D. Madalena, que foram basilares para que eu concluísse esta etapa da minha vida. Os avós que Gabriel tanto ama e que com eles estive em vários momentos para eu conseguir estudar e escrever. Amo vocês e não conseguiria sem o seu suporte.

E, por fim, quero agradecer, mais uma vez, a Deus por ter me dado meu filho, Gabriel, em pleno curso, revelando como conseguimos ser fortes para enfrentar os desafios da academia com a maternidade. Gabi, sua mãe é Doutora!!!!!!

Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo.

Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

(Paulo Freire, 1997, p. 25)

RESUMO

Neste estudo, tem-se como objeto de investigação a Teoria Antropológica do Didático (TAD) discutida teórica e metodologicamente nas dissertações e teses brasileiras defendidas no período de 2005 a 2017, na área da Educação Matemática nos programas de Pós-graduação. Com o objetivo geral de descrever e discutir o estado de apropriação da TAD nas pesquisas brasileiras, buscamos responder as seguintes questões: “Qual o panorama destas pesquisas no Brasil? Quais saberes matemáticos são discutidos? Quais as condições e restrições que conduzem as maneiras de agir e pensar sobre tais pesquisas? Quais noções da TAD são usadas nos estudos? Como a TAD contribui no processo de ensino da Matemática a partir das problemáticas desenvolvidas com professores em processo de formação continuada? Quais contribuições este estudo fornece para o campo da Didática da Matemática?”. Para tanto, foi realizada uma pesquisa do tipo revisão sistemática com um *corpus* escolhido através do Portal da Capes sob o intento de selecionarmos as teses e dissertações defendidas, no período mencionado, na área da Educação Matemática que tiveram como principal referencial teórico-metodológico a TAD. A pesquisa foi dividida em dois momentos: na primeira parte, foi efetivado um estado da arte com a leitura do resumo de 105 pesquisas, sendo 68 dissertações de Mestrado e 37 teses de Doutorado, de modo a obter-se um panorama da TAD no Brasil; na segunda parte, foi feita uma metanálise por meio da leitura completa de 10 teses pré-selecionadas que procuraram revelar as contribuições da TAD no processo de formação continuada de professores de matemática. Para as análises, fizemos uso da dialética das mídias e meios que proporcionou um diálogo com a teoria em todo o desenvolvimento da pesquisa. Como resultado, percebemos uma concentração regional de pesquisadores da TAD, além de constatarmos uma maioria de estudos desenvolvendo a análise de livros didáticos ou documentos. No que se refere à formação de docentes, encontramos na TAD uma teoria embasada em noções e elementos que conseguem abranger diversos fenômenos que acontecem no processo de ensino da matemática. Além disso, conseguimos revelar com a dialética das mídias e meio contribui de forma expressiva para pesquisas do tipo revisão sistemática. No campo da Didática da Matemática, oferecemos um resultado de estudo que possibilita diversas novas investigações a partir dos dados descritos e discutidos sobre as pesquisas discutidas teoricamente pela TAD, revelando condições e restrições dos pesquisadores e das pesquisas quanto ao uso desta teoria nas distintas problemáticas apresentadas pelos autores.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático (TAD). Metanálise. Didática da Matemática. Formação de professores. Dialética das mídias e meios.

ABSTRACT

In this study, one has the Anthropological Theory of the Didactic (ATD) as the object of appreciation, discussed theoretically and methodologically in Brazilian dissertations and theses defended in the period from 2005 to 2017, in the area of Mathematical Education of postgraduate programs. With the general objective of debating the current status of appropriation of ATD in Brazilian researches, one aims to answer the following questions: “What is the panorama of these researches in Brazil? What kinds of mathematical knowledge are discussed? What are the conditions and restrictions that guide the ways of acting and thinking about these researches? What notions of ATD are used in studies? How does ATD contribute to the mathematics teaching process from practical questions with mathematics teachers? What are the approximations between theory and teacher formation? What are the authors' perceptions of ATD? What contributions do this study allow for the field of Mathematics Didactics?”. For this purpose, a systematic review was carried out with a *corpus* chosen through Portal da Capes with the intention of selecting defended theses and dissertations in the specified period, in the area of Mathematical Education whose main theoretical and methodological framework was ATD. The research was divided into two stages: in the first part, a state of the art was carried out with the reading of 105 abstract researches, being 68 Master's dissertations and 37 doctoral theses, in order to obtain an overview of ATD in Brazil; in the second part, a meta-analysis was carried out through the complete reading of 10 pre-selected theses that aimed to reveal the contributions of ATD in the process of continuing education of mathematics teachers. As a result, we noticed a regional concentration of ATD researchers, in addition to finding a majority of studies developing analysis of textbooks or documents. Referring to teachers formation, one found in ATD a theory based on notions and elements that can cover several phenomena that occur in the mathematics teaching process. Thus, one seeks with this work to point out conditions and restrictions of the researchers and the researches related to the use of ATD in the distinct presented problems.

Keywords: Anthropological Theory of the Didactic (ATD). Meta-analysis. Mathematics Didactics. Teachers formation.

RESUMÉ

Dans cette étude, l'objet d'appréciation est la Théorie Anthropologique du Didactique (TAD) discutée théorique et méthodologiquement dans les dissertations et thèses brésiliennes soutenues dans la période de 2005 à 2017, dans le domaine de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études supérieures au Brésil. Dans l'objectif général de débattre sur l'état actuel de l'appropriation de la TAD dans la recherche brésilienne, nous cherchons à répondre aux questions suivantes: «Quel est le panorama général de ces recherches au Brésil? Quelles connaissances mathématiques sont discutées? Quelles sont les conditions et les restrictions qui dirigent les façons d'agir et de penser dans telles recherches? Quelles notions de la TAD sont utilisées dans les études? Comment la TAD contribue-t-elle au processus d'enseignement des mathématiques à partir des problèmes développés avec les professeurs de mathématiques? Quelles sont les relations entre la théorie et la formation des enseignants ? Quelle est la perception des auteurs sur la TAD? Quelles contributions cette étude apporte-t-elle au domaine de la didactique des mathématiques?» Pour cela, une recherche de type revue systématique a été réalisée avec un corpus trié à partir du *Portal da Capes* dans le but de sélectionner les thèses et mémoires soutenues, dans la période mentionnée, dans le domaine de l'enseignement des mathématiques qui avaient la TAD comme principal base théorique/méthodologique. La recherche a été divisée en deux moments: dans la première partie, un état de l'art a été effectué avec la lecture des résumés de 105 recherches, dont 68 thèses de maîtrise et 37 thèses de doctorat, afin d'obtenir un aperçu de la TAD au Brésil; dans la deuxième partie, une méta-analyse a été menée à partir de la lecture complète de 10 thèses présélectionnées, qui visait à révéler les contributions de la TAD dans le processus de formation continue des professeurs de mathématiques. Comme résultat, nous avons remarqué une concentration régionale de chercheurs de la TAD, en outre d'observer une grande majorité d'études en développant des analyses de manuels scolaires ou de documents. En ce qui concerne la formation des enseignants, nous avons trouvé dans la TAD une théorie fondée sur des notions et d'éléments qui parviennent à couvrir divers phénomènes qui se produisent dans le processus d'enseignement des mathématiques. Avec cette étude, nous cherchons alors à indiquer les conditions et les restrictions des chercheurs et des recherches quant à l'utilisation de la TAD dans les divers problèmes ici présentés.

Mots-clés: Théorie anthropologique du didactique (TAD). Méta-analyse. Didactique des mathématiques. Formation des enseignants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Níveis de co-determinação didática de acordo com Chevallard	43
Figura 2 –	Sistema Herbartiano	51
Figura 3 –	Desenho metodológico da pesquisa.....	68
Figura 4 –	Porcentagem das teses e dissertações publicadas por região do Brasil	72
Figura 5 –	Níveis de co-determinação e os contextos das pesquisas.....	96
Figura 6 –	Tipos de tarefas.....	113
Figura 7 –	Desenho da pesquisa	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escolas de Verão: edição, ano e objetivos	30
Quadro 2 – Edição, Temas, Objetivos e Eixos do CITAD I.....	32
Quadro 3 – Edição, Tema, Objetivos e Eixos dos CITAD II e III	33
Quadro 4 – Edição, Temas, Objetivos e Eixos do CITAD IV	34
Quadro 5 – Edição, Temas, Objetivos e Eixos do CITAD VI	35
Quadro 6 – Pesquisas com a TAD como referencial teórico-metodológico principal defendidas entre 2005 e 2017 no Brasil.....	60
Quadro 7 – Categorias de análise do estado da arte.	62
Quadro 8 – Eixos de análise das teses no estudo metanalítico	67
Quadro 9 – Distribuição das teses por eixo de análise.....	110

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição do número de teses e dissertações por ano	71
Gráfico 2 – Distribuição das pesquisas por instituição da região Sudeste.....	73
Gráfico 3 – Distribuição das pesquisas por instituição	79
Gráfico 4 – Distribuição das teses e dissertações por eixo das problemáticas de pesquisa.....	81
Gráfico 5 – Distribuição das dissertações por eixos e ano de produção	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – <i>Corpus</i> final para a metanálise	64
--	----

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	17
1	A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA E A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO.....	25
1.1	O CAMPO DA DIDÁTICA DA MATEMÁTICA.....	25
1.2	O MOVIMENTO DA TAD NOS CONGRESSOS INTERNACIONAIS	29
1.3	NOÇÕES IMPORTANTES DA TAD.....	37
1.4	A ABORDAGEM DA DIALÉTICA DAS MÍDIAS E MEIOS.	45
2	O PERCURSO METODOLÓGICO.....	52
2.1	CARACTERÍSTICAS DE UMA PESQUISA DO TIPO REVISÃO SISTEMÁTICA.....	53
2.2	IDENTIFICAÇÃO DAS PESQUISAS E SELEÇÃO DO <i>CORPUS</i>	59
2.3	A METODOLOGIA METANÁLISE QUALITATIVA.....	63
3	PANORAMA DA TAD NO BRASIL.....	70
3.1	OS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO QUE DISCUTEM A TAD NO BRASIL	71
3.2	O CONTEXTO DA TAD A PARTIR DOS OBJETIVOS GERAIS DAS PESQUISAS.	79
3.2.1	O ensino e a TAD nas pesquisas.....	81
3.2.2	A aprendizagem e a TAD nas pesquisas.....	87
3.2.3	Análise de livros didáticos ou documentos e a TAD.	91
3.2.4	Outros contextos	100
3.3	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A PARTIR DAS PROBLEMÁTICAS DE PESQUISA.....	103
3.4	SOBRE OS SABERES MATEMÁTICOS DISCUTIDOS NAS TESES	105

		16
4	METANÁLISE.....	109
4.1	A TAD NA COMPARAÇÃO DE PRAXELOGIAS.....	110
4.2	A TAD E O PROBLEMA DIDÁTICO.....	126
4.3	A TAD E PROFESSORES EM PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTI- NUADA.....	132
4.4	A TAD E OUTRAS TEORIAS.....	144
5	CONCLUSÕES.....	149
	REFERÊNCIAS	157

1 INTRODUÇÃO

Estudar uma área de conhecimento permite, ao pesquisador e ao universo em que sua pesquisa está inserida, divulgar, esclarecer e compreender aspectos que se apresentam de forma explícita ou implícita sobre um determinado domínio do saber. Iniciamos esta Introdução trazendo elementos que contextualizam e justificam a importância desta tese de Doutorado, não apenas para o campo da Didática da Matemática, mas para pesquisas que tenham como desígnio estudar uma área de conhecimento que tem um *corpus* com elementos em comum.

Durante minha formação acadêmica, tive a oportunidade de fazer pesquisas do tipo revisão sistemática. No Mestrado, realizei uma pesquisa do tipo Metanálise, objetivando contemplar os tipos de erros cometidos por estudantes em Álgebra Elementar. Após o Mestrado, de 2014 a 2016, participei do Projeto Universal, de âmbito nacional, financiado pela Capes, cujo título foi "Mapeamento e estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática". Essa pesquisa teve como finalidade o mapeamento, descrição e sistematização das pesquisas brasileiras, desenvolvidas no período de 2001 a 2012, em programas de Pós-graduação *Stricto Sensu* das áreas de Educação e Ensino da Capes, cujo foco de estudo concentrava-se no Professor que Ensina Matemática (PEM).

A partir dessas experiências relatadas, tive uma experiência com pesquisas do tipo revisão sistemática o que me motivou a continuar nessa linha metodológica, buscando compreender, de um modo mais amplo, a área da Educação Matemática através de estudos já realizados.

Ao ingressar no Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em parceria com a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), em 2015, passei a participar do grupo de pesquisa denominado Nipedicmt (Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino e Didática das Ciências, Matemática e Tecnologia). Esse grupo tem como objetivo promover, articular e integrar pesquisas em Ensino e Didática das Ciências, Matemática e Tecnologias, desenvolvidas nas Universidades, ao processo de ensino e de aprendizagem, voltando também um olhar para a escola. Questões sobre o ensino

e a aprendizagem da Matemática são um dos cerne do grupo, com vistas a proporcionar aproximação entre prática e teoria. Por meio da inter-relação da produção acadêmica e da produção de professores, e futuros professores, é possível desenvolver intervenções significativas de cunho teórico e prático, com trabalhos desenvolvidos fundamentalmente nas teorias em Didática, principiadas na França, como a Teoria das Situações Didáticas, a Teoria da Transposição Didática, a Teoria da Instrumentação, a Teoria Antropológica do Didático, dentre outras.

Dentro do Nipedicmt, diversos trabalhos passaram a ser realizados com o olhar voltado para o ensino e aprendizagem da Matemática apoiados nas teorias da Didática desenvolvidas na França, sendo a TAD um dos nossos principais referenciais teóricos para estudo. Dentre os autores contemplados neste cenário, temos: Carvalho (2015), Souza (2015) e Lessa (2017).

Por intermédio da vivência com as discussões sobre as questões envolvendo o ensino e a aprendizagem da Matemática, e com o desenvolvimento de estudos relacionados às teorias do campo da Didática da Matemática, passei a me interessar em estudar como vêm sendo discutidas as pesquisas brasileiras que trazem como referencial teórico e/ou metodológico uma das teorias da Didática da Matemática: a Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard a partir do começo da década de 1990, na França.

A Teoria Antropológica do Didático é considerada uma evolução da Teoria da Transposição Didática por ampliar e colocar as discussões sobre o conhecimento matemático no nível das relações humanas, configurando, nesses termos, uma teoria amparada numa abordagem antropológica. Dessa forma, esta pesquisa se insere no campo da Didática da Matemática quando se propôs a desenvolver uma tese de estudo sobre a TAD, através de um tipo de revisão sistemática, promovendo um estado da arte a partir das teses e dissertações publicadas na área referida, no período de 2005 a 2017. Além desse mapeamento, este estudo buscou, através da dialética das mídias e meios e da metanálise, uma compreensão de como os pesquisadores fazem uso da TAD nas investigações com professores de matemática em processo de formação continuada.

Nesse contexto, passamos a indagar: “Qual o estado atual de apropriação da TAD nas pesquisas brasileiras? A teoria vem respondendo a quais questionamentos? Quais são as condições e restrições dos pesquisadores? Quais os principais programas e pesquisadores brasileiros que se debruçam sobre a TAD? Quais os avanços

perspectivas da TAD no contexto das discussões a respeito do ensino e aprendizagem de Matemática no Brasil? Quais os impactos referentes à problemática da formação de docentes de matemática no Brasil?”.

Esses são alguns questionamentos que provocaram o interesse em desenvolver este estudo de natureza bibliográfica, considerado uma pesquisa de revisão sistemática, na tentativa de discutir e problematizar o estado atual e contribuir para as discussões dentro do campo da Didática, em especial da Didática da Matemática. Para responder as questões propostas, fizemos uso de teses e dissertações, selecionadas por meio do portal da Capes, que utilizaram a Teoria Antropológica do Didático como referencial teórico e/ou metodológico.

Como forma de direcionar este trabalho, definimos como objetivo principal: “Descrever e discutir o estado de apropriação da TAD a partir das problemáticas presentes nas teses e dissertações da área de Educação Matemática defendidas no Brasil, no período de 2005 a 2017, considerando as condições e restrições dos pesquisadores com relação ao uso da teoria”.

Como objetivos específicos, temos:

- Demonstrar um panorama das pesquisas com a TAD no Brasil a partir da abordagem da dialética das mídias e meios;
- Revelar o estado de arte, através das teses e dissertações, das principais problemáticas de pesquisa na área da Didática da Matemática, buscando identificar as condições econômicas e ecológicas do desenvolvimento da teoria aludida;
- Compreender como a teoria contribui para os processos de formação continuada de professores de Matemática;
- Discutir as contribuições desses estudos para os pesquisadores da área da Didática da Matemática.

Na área da Didática da Matemática, a TAD vem sendo estudada em nível internacional no que se refere aos avanços que ela tem mostrado tanto nas pesquisas em Educação Matemática quanto em outras áreas de conhecimento. Muitos desses trabalhos são aprofundados e divulgados em eventos como o "Congrès international sur la Théorie Anthropologique du Didactique – CITAD", congresso específico sobre

a TAD que ocorre a cada dois anos na França e na Espanha.¹ Além do CITAD, temos, no Brasil, o LADIMA – Congresso Latino-Americano da Didática da Matemática, que está se configurando como um espaço de debate de conhecimentos relacionados às teorias que embasam investigações nos domínios da Didática da Matemática.

Para alcançar os objetivos propostos, um dos caminhos possíveis para o estudo de uma área de conhecimento ocorre por intermédio de pesquisas do tipo revisão sistemática. Temos congressos, publicações em anais, artigos em revistas especializadas, teses e dissertações publicadas, o que delinea um vasto campo bibliográfico no qual é possível fazer buscas sobre o tema que se deseja averiguar. No entanto, há uma carência de trabalhos que consigam traçar uma inter-relação entre as pesquisas de modo que possamos compreender de maneira ampla o que o conjunto ou parte delas pode nos indicar, conforme afirma Ferreira (2002, p. 258):

A sensação que parece invadir esses pesquisadores é a do não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas em determinada área de conhecimento que apresenta crescimento tanto quantitativo quanto qualitativo, principalmente reflexões desenvolvidas em nível de pós-graduação, produção esta distribuída por inúmeros programas de pós e pouco divulgada.

As pesquisas do tipo bibliográfica costumam ser designadas de revisão sistemática e tomam várias denominações: estado da arte, metanálise, metassíntese, estado do conhecimento, dentre outras. Essas pesquisas têm como proposta empreender um estudo em conjunto de trabalhos de uma dada área, de um dado saber de modo a promover uma integração entre elas, almejando identificar caminhos e direções que as pesquisas apontam, quais os temas mais focados em um determinado conjunto de estudos, as contribuições, lacunas e procedimentos metodológicos. Ou seja, procura-se uma relação entre elas de maneira a sinalizar respostas para algumas questões pré-definidas.

Assim, justifica-se uma pesquisa desse tipo para uma determinada área do conhecimento, como assinala Freitas (2013, p. 64):

O trabalho de analisar e discutir a produção acadêmica de uma determinada área do conhecimento num dado período é um desafio tomado por pesquisadores e grupos de pesquisa que, movidos pela percepção do não conhecimento acerca da totalidade da produção dessa área,

¹ Sobre este congresso e os temas de estudos, desenvolvemos uma seção no capítulo 1.

se aventuram a catalogar as suas diferentes dimensões e aspectos por meio do rastreamento de pesquisas, publicações, ou outras formas.

Dois tipos de pesquisas bibliográficas serão expostos neste estudo: um estado da arte revelado a partir dos resumos das teses e dissertações selecionadas por meio do portal da CAPES, e a metanálise, com um número de pesquisas reduzido, a saber, 10 teses que tratam da formação continuada de professores de Matemática. Como referencial metodológico para a metanálise, escolhemos a Metanálise Qualitativa definida por Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 103):

A meta-análise é uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica delas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos.

Outros autores, como Alencar e Almouloud (2017), Zimmer (2006) e Bicudo (2014), tecem considerações sobre esse tipo de pesquisa que serão exploradas no capítulo metodológico desta tese.

Como abordagem para compor o panorama das teses e dissertações selecionadas, utilizaremos a dialética das mídias e meios proposta por Chevallard (2007). Para este autor, a mídia é compreendida como qualquer sistema de representação que tem a intenção de informar a um determinado público; o meio se aproxima da definição dada por Guy Brousseau na Teoria das Situações Didáticas, sendo desprovido de intencionalidade para uma resposta, ou seja, o meio não tem "a intenção de". Nesse aspecto, o uso da dialética nos proporciona perceber através dos meios o que a mídia tem a intenção de informar, sem que as justificativas para tanto caiam em julgamentos de senso comum, conforme propõe Chevallard (2007, p. 2, tradução nossa):

a existência de uma dialética vigorosa (e rigorosa) entre mídia e meio é uma condição crucial para que um processo de estudo e pesquisa não seja reduzido à cópia crítica de elementos de resposta dispersos nas instituições da sociedade.

Dessa forma, considerando que no processo dialético temos uma questão central que busca uma resposta satisfatória que não seja baseada em justificativas prontas e culturalmente aceitas, vamos, a partir da procura de meios, justificar e encontrar

respostas “intermediárias” que ajudarão a compor a resposta principal, de acordo com o que define o Esquema Herbartiano, que será explicado na seção da dialética das mídias e meios no capítulo 1. Dessa forma, através dos meios encontrados para justificar as respostas, temos condições de observar, analisar e avaliar, buscando uma resposta satisfatória, delineada por Yves Chevallard como resposta R ♥., ou seja, a resposta desejada.

Por intermédio da metodologia da revisão sistemática, na qual definimos os procedimentos utilizados para analisar as mídias (teses e dissertações), e amparados pela discussão da dialética das mídias e meios, buscamos identificar diversos posicionamentos do pesquisador sobre a TAD. A dialética entra neste trabalho pois, a partir das desconstruções, reconstruções e construções das problemáticas apresentadas nas mídias, que almejam resolver problemas de ordem da didática, constituiremos meios (*milieux*) para poder responder as atuais questões (condições e restrições dos pesquisadores no modo de agir e pensar), de forma que novos questionamentos sejam elaborados.

Dessa forma, definimos como questão de pesquisa: “Qual o estado de apropriação da TAD nas pesquisas brasileiras (2005-2017)?”, que nos leva a outras questões que ajudarão a compor respostas auxiliares que formarão a resposta esperada das questões fundamentais: “Qual o panorama das pesquisas no Brasil? Quais saberes matemáticos são discutidos? Quais as condições e restrições que conduzem as maneiras de agir e pensar sobre tais pesquisas? Quais noções da TAD são usadas nas pesquisas? Como a TAD contribui no processo de ensino da Matemática a partir das problemáticas desenvolvidas com professores em processo de formação continuada? Quais contribuições este estudo fornece para o campo da Didática da Matemática?”.

Temos como hipótese de pesquisa que, através do estudo das mídias e da dialética das mídias e meios, podemos identificar elementos do meio que justificam as informações nas mídias, sendo possível descrever e discutir o estado atual da TAD, contribuindo para uma produção de conhecimento no campo da Didática da Matemática.

Com a finalidade de compreender e perceber como a TAD vem sendo discutida nas pesquisas em Didática da Matemática no Brasil, dividimos este trabalho em duas partes. Na primeira buscamos expor e discutir um panorama das pesquisas com referencial teórico-metodológico na TAD, defendidas no Brasil no período de 2005 a 2017,

a partir da leitura dos resumos das teses e dissertações selecionadas, comentando um total de 105 trabalhos. Através da revisão sistemática do estado da arte das pesquisas, buscamos identificar condições e restrições dos pesquisadores nas principais problemáticas de pesquisas desenvolvidas, objetivando mostrar como se configura o uso da teoria no Brasil.

Na segunda parte, foi desenvolvida a metanálise, num *corpus* de 10 teses, em que se objetivou produzir resultados mais profundos sobre o processo de formação continuada de educadores de matemática, sob o intento de responder como os pesquisadores que utilizam a TAD como referencial teórico e/ou metodológico percebem contribuições da teoria nesse processo de formação. Considerando a metodologia selecionada para alcançar tal objetivo, que busca trabalhar com um número reduzido de material para análise, a última parte da pesquisa terá como *corpus* apenas as teses que trazem exclusivamente o referencial teórico-metodológico da TAD, defendidas nos programas de pós-graduação entre 2005 (primeira tese defendida tendo a TAD como referencial teórico) e 2017 (ano de delimitação da escolha do *corpus*). De um total de 37 teses que foram identificadas a partir do Portal da Capes, selecionamos 10 pesquisas com critérios bem definidos que serão explicitados no capítulo destinado à metodologia.

Dessa forma, a pesquisa está assim estruturada: no primeiro capítulo, intitulado “A Didática da Matemática e a Teoria Antropológica do Didático”, empreendemos uma discussão sobre o campo da Didática da Matemática, com o desígnio de situar diferentes posicionamentos dentro da Educação Matemática sobre o que é a Didática e qual o seu objeto de estudo. Alguns pesquisadores da área da Didática da Matemática e de outros campos do conhecimento são apresentados a partir do que consideram o que seja didática. Compondo também este capítulo, falamos sobre o desenvolvimento da TAD e a divulgação dos estudos através das Escolas de Verão e do CITAD. Os dois eventos ora citados são os maiores que existem atualmente para apresentar e debater temas e teorias da Didática da Matemática, assim como os eixos de pesquisas desenvolvidos ao longo do ano. Estes materiais vão permitir que tenhamos elementos para discutir e compor, por intermédio da abordagem da dialética das mídias e meios, o panorama da TAD. Além disso, traçamos uma breve apresentação da TAD, abordando as principais noções da teoria, uma vez que, no capítulo da análise, os termos da teoria mais explorados nos trabalhos serão retomados de forma a contribuir com o processo de metanálise. Dessa maneira, a finalidade, na seção 1, não é tecer um

aprofundamento teórico, pois o teremos no capítulo de análise no qual a teoria é chamada a dialogar com o posicionamento dos autores das teses selecionadas.

No segundo capítulo, denominado “Percurso Metodológico”, discutimos as modalidades de pesquisa do tipo revisão sistemática, destacando os principais referenciais teóricos e os passos necessários para a realização de uma pesquisa bibliográfica desta natureza. São apresentadas as etapas da metanálise, a partir do referencial teórico de Fiorentini e Zimmer, e o modo como foi feito o processo de seleção das mídias (teses e dissertações), além da explanação destas. Fazemos, ainda, uma aproximação da nossa pesquisa com um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) por meio da exposição do Esquema Herbartiano em que essa revisão está amparada.

No terceiro capítulo, cujo título é “Panorama da TAD no Brasil”, apresentamos a primeira parte da análise de dados desta tese, revelando os resultados iniciais da revisão sistemática, compondo, assim, um painel do estado atual das pesquisas que abordam teoricamente a TAD. Destacamos as principais problemáticas discutidas em torno da TAD, os principais programas, orientadores, grupos de pesquisa e instituições que vêm se ocupando da TAD no Brasil, no campo da Didática da Matemática, além dos objetos matemáticos em questão.

Após a apresentação de um mapeamento do uso da TAD nas pesquisas brasileiras, no quarto capítulo, denominado “Metanálise”, expomos os resultados da metanálise desenvolvida a partir do *corpus* selecionado (10 teses) com a finalidade de discutir a contribuição da TAD no processo de formação continuada de docentes de Matemática. Buscamos compreender as condições e restrições apontadas pelas pesquisas, através da dialética das mídias e meios.

No quinto e último capítulo, apresentamos as conclusões, discutindo alguns resultados e trazendo contribuições da pesquisa para o campo da didática da matemática e apontando direcionamentos para novos estudos.

1 A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA E A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

Iniciamos este capítulo buscando situar nossa pesquisa no campo da Didática da Matemática. Para tanto, abordamos algumas concepções de autores sobre a área em pauta, relacionando-as com a teoria em estudo.

Trazemos o lugar da Teoria Antropológica do Didático dentro do campo de pesquisa da Didática, através das Escolas de Verão (École d'été) – escolas de estudo que reúnem pesquisadores do campo da Didática da Matemática; e informações a respeito do Congresso Internacional da Teoria Antropológica do Didático – CITAD, no intuito de justificar a relevância da teoria em questão para esse campo do saber.

Apresentamos também, algumas noções teóricas da TAD, como: Transposição didática, Praxeologias, Organizações Matemáticas e Didáticas, Níveis de Co-determinação, Objetos Ostensivos e não-ostensivos, Percurso de Estudo e Pesquisa, dentre outras que estão presentes no *corpus* de pesquisa e que serão retomadas no terceiro capítulo.

É importante sublinhar, que não pretendemos, nesta parte, fazer uma abordagem teórica intensa de toda a TAD. O nosso objetivo abrange, a partir dos elementos que foram utilizados pelos autores das pesquisas selecionadas, um destaque, considerando que estes elementos serão retomados no decorrer do processo analítico. Ademais, vamos discutir e apresentar a lupa teórica da dialética das mídias e meios que nos conduzirá no processo de composição do panorama das pesquisas escolhidas.

1.1 O CAMPO DA DIDÁTICA DA MATEMÁTICA

Sobre o conceito da Didática e seu campo de atuação, há divergências entre pesquisadores de diversas áreas. Alguns consideram a didática como uma disciplina, outros como ciência, outros, ainda, como uma forma de ensinar, compondo uma diversidade de interpretações para a mesma palavra.

Assim, o que almejamos nesta seção é trazer para o leitor nosso conceito de Didática, buscando aproximá-lo do referencial que está sendo nosso objeto de estudo: a TAD. Para isso, exporemos o posicionamento de alguns pesquisadores do contexto internacional, que são ligados à área da Didática da Matemática sob o viés da linha

francesa, e pesquisadores brasileiros, a fim de contextualizar a discussão também no âmbito nacional.

O termo didática foi inserido por Comenius, em 1649, através da publicação de uma das suas obras mais notáveis: **Didática Magna**, na qual ele define a didática como um método de ensinar tudo a todos. No decorrer do tempo, esse termo foi tomando características mais específicas, principalmente no que se refere à Didática da Matemática, conforme expõe Brousseau (2010, p. 29, tradução nossa):

Assim, hoje, o termo didática abrange a mesma atividade de ensino de matemática, arte e conhecimento, necessários para fazê-lo; sendo a didática a arte de preparar e produzir os recursos para essa atividade, o estudo desse ensino. e de tudo o que nela se manifesta, como projeto social, fato sócio-histórico ou como fenômeno.

No interior do campo da pedagogia, Libâneo (2013, p. 75) traz a seguinte definição de Didática:

A Didática é a disciplina que estuda o processo de ensino tomado em seu conjunto, isto é, os objetivos educativos e os objetivos de ensino, os conteúdos científicos, os métodos e as formas de organização do ensino, as convicções e meio que mobilizam o aluno para o estudo ativo e seu desenvolvimento intelectual.

A Didática da Matemática compõe um campo de conhecimento dentro da Educação Matemática.² A área da Educação Matemática tem avançado a cada ano com o desenvolvimento de pesquisas e tendências que procuram compreender fenômenos relacionados ao processo de ensino e/ou aprendizagem da Matemática, seja na perspectiva teórica ou experimental, seja nos diversos níveis escolares, nos campos de formação inicial e continuada de professores, no desenvolvimento de materiais didáticos, estudo do cotidiano escolar, dentre outros, que são representados por várias tendências na área. Muitos laboratórios e centros de pesquisa, programas de Mestrado e Doutorado e eventos científicos foram criados ao longo de quase 60 anos em que se firmou a Educação Matemática.

Artigue (2011) traz as contribuições da Educação Matemática como um campo de pesquisa, pontuando os principais avanços e desafios na área. Para a autora, na

² Apesar de alguns estudiosos utilizarem a expressão tendência, não consideramos a didática como tendência da área e sim como um campo de conhecimento dentro da Educação Matemática.

Educação Matemática coexiste uma diversidade de abordagens teóricas, incluindo a sociocultural, citando a etnomatemática de Ubiratan D'Ambrosio; passando pela Educação Matemática Crítica de Skovsmose; até a TAD, que contribuiu para a mudança da abordagem em didática:

O desenvolvimento da TAD, com a introdução da noção de praxeologia para modelar práticas matemáticas e didáticas, a estruturação de praxeologias em âmbito pontual, local, regional e global (Chevallard, 2002), enriqueceu progressivamente as ferramentas conceituais disponíveis para estudar as relações institucionais e suas descontinuidades (ARTIGUE, 2011, p. 5).

Para Chevallard (1998), o termo didática se refere a fazer algo para alguém aprender ou aprender a fazer algo. Em 2009, o autor definiu a didática a partir da TAD como sendo: "[...] a ciência das condições e restrições da difusão social das praxeologias. Assim, a didática da matemática é a ciência das condições e restrições da difusão social das praxeologias matemáticas." (CHEVALLARD, 2009, p. 5). Ainda sobre didática, Chevallard (2002, p. 1) elabora:

A didática é uma ciência: vem de uma ambição, uma vontade, um projeto histórico que anda de mãos dadas com outra vontade, ao qual retornarei: mudar a profissão docente. A didática é construída como outras ciências, isto é, não como um clone de outras ciências, que serviria de acordo com uma predisposição afirmada no continente das ciências humanas e sociais, mas em inventando sua especificidade científica, sua própria maneira de "fazer ciência".

Em outra área de conhecimento da Educação Matemática, inserida no campo da formação de professores, temos Ponte (1999, p. 4), que define a didática do seguinte modo:

A Didáctica, hoje em dia, é mais do que um simples domínio da prática profissional. Ela constitui um campo científico, onde se realiza um trabalho de investigação e de produção de novo conhecimento. Como em todo o campo científico, na Didáctica reconhecem-se duas características: um objecto bem definido e uma metodologia de trabalho própria.

Considerando o contexto brasileiro, de acordo com Pais (2011), a Didática da Matemática pode ser assim definida:

A didática da matemática é uma das tendências da grande área de educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica (PAIS, 2011, p. 11).

Em Almouloud (2007, p. 17), a Didática da Matemática é delineada como “uma ciência que tem por objeto investigar os fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem da matemática e o estudo de condições que favoreçam a sua aquisição pelos alunos.”. Em Machado (2010), é possível encontrar alguns conceitos e teorias importantes do campo da Didática da Matemática: Transposição Didática; Contrato Didático; Teoria das Situações Didáticas; Noções de Obstáculo; Dialética ferramenta-objeto; Registros de Representação; Teoria dos Campos Conceituais; e Engenharia Didática. É pertinente observar, que, apesar de ser a terceira edição revisada, trata-se de uma obra na qual a organizadora (MACHADO, 2010) justifica as reformulações e atualizações a partir dos temas da Transposição Didática, Situações Didáticas, Obstáculos Epistemológicos e Teoria dos Campos Conceituais, mas não inclui como capítulo do livro a Teoria Antropológica do Didático, mesmo 12 anos depois de divulgada por Yves Chevallard. Somente em Pais (2010, p. 14) encontramos a TAD considerada como a evolução da Transposição Didática:

Em suma, quando o sujeito passa a ter um relativo domínio sobre um saber, torna-se possível desencadear uma prática transformadora e geradora de novos saberes. A partir da Teoria Antropológica do Didático, proposta por Chevallard (2002), a relação entre a dimensão teórica e prática do conhecimento torna-se mais clara a partir do princípio que todo saber-fazer está associado a um saber.

No Brasil, em 2016, foi criado, pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), o grupo de trabalho da Didática da Matemática – GT 14, coordenado atualmente pela profa. Veridiana Rezende (UNESPAR)M. A criação desse grupo, de forma definitiva, institucionalizou, dentro das discussões no âmbito da Educação Matemática, as especificidades da Didática da Matemática. Segundo descrição do próprio GT:

O GT Didática da Matemática tem por objetivo fomentar o desenvolvimento, o debate científico e a divulgação de investigações sobre fenômenos didáticos, nas quais a problematização dos objetos de saber

em jogo é um elemento central. Contempla essa dimensão o arcabouço teórico metodológico de Teorias como a das Situações Didáticas, a dos Campos Conceituais, da Teoria Antropológica do Didático, os Registros de Representação Semiótica, a Engenharia Didática, as Abordagens Instrumental e Documental, entre outras (SITE DA SBEM, não paginado).³

Identificamos no portal da Capes o número de 141 produções,⁴ entre teses e dissertações com o filtro de pesquisa “A teoria antropológica do didático”. Como o nosso foco é o estudo desta teoria, por meio deste ponto, apresentaremos os principais congressos internacionais de pesquisa que se debruçam sobre a Didática da Matemática, em especial, a TAD, objetivando posicionar o avanço dos estudos sobre a teoria citada em nível internacional.

1.2 O MOVIMENTO DA TAD NOS CONGRESSOS INTERNACIONAIS

A Teoria Antropológica do Didático, difundida a partir de 1992, tornou-se um importante aparato teórico nas discussões dentro do campo de conhecimento da Didática da Matemática, através das publicações de Yves Chevallard na França e, por demais colaboradores, como Bosch e Gascón, com debates feitos na Espanha.

Na esfera internacional, temos dois eventos que são destaques nas discussões sobre Didática da Matemática: as Escolas de Verão (École d'été) e o CITAD. Com o desígnio de situar de forma temporal as propostas e problemáticas apresentadas pela TAD, trazemos neste item as principais direções teóricas dos eventos aludidos, o que permite perceber como a TAD vem sendo abordada no decorrer do tempo.

A Escola de Verão em Didática da Matemática é organizada a cada dois anos por iniciativa da Associação de Pesquisa em Didática da Matemática (ARDM) e tem como finalidade oferecer um estudo no campo da Didática da Matemática, debatendo os avanços significativos da área e possibilitando um intercâmbio entre os participantes pesquisadores de todo o mundo, que ficam um determinado período (normalmente

³ <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-14>. Acesso em: 24 jan. 2020.

⁴ Este número não compõe o nosso *corpus* inicial porque, dentre essas pesquisas, estão incluídas as defendidas em 2018 e 2019, além de outras que englobam áreas de conhecimento diferentes da matemática.

entre 6 e 9 dias) participando de um intenso processo de estudos e formação por meio de discussões científicas no campo do saber em pauta.

Como o objeto do presente estudo é a TAD, focaremos nos eixos norteadores das Escolas de Verão que ocorreram a partir de 1997, época em que Chevallard começou a introduzir debates sobre os objetos relativos à teoria mencionada.

Como modo de organizar e compreender melhor os objetivos das Escolas de Verão, colocamos em forma de quadro os objetivos das últimas edições, de 1997 até a 19ª edição, ocorrida em 2017.

Quadro 1 – Escolas de Verão: edição, ano e temas

EDIÇÃO	ANO	TEMAS
9ª	1997	Compreender práticas de ensino: conceitos de didática das matemáticas; A problemática ecológica; Análise didática e epistemológica de conteúdos matemáticos; Papel da matemática no trabalho dos pesquisadores em Didática.
10ª	1999	Prática de ensino de matemática; Instrumentos em matemática; Provas, demonstrações e escritas em matemática; Diferentes abordagens em Didática da Matemática.
11ª	2001	Estudo das ferramentas teóricas: as praxeologias didáticas; noção de <i>milieux</i> ; Rotinas e regularidades na prática do professor; Currículo: medição e grandeza no ensino de matemática.
12ª	2003	Teoria: especificação de teorias didáticas; Por que modelar o conhecimento? Currículo: Ensino de Estatística.
13ª	2005	Números na Educação Matemática; A transição entre o ensino médio e o pós-bacharelado (França).
14ª	2007	Experiências espaciais, representações e sinais gráficos e figuras geométricas (Registro de representação semiótica – Duval); O que é um documento em Educação Matemática? Estudar a profissão do pesquisador em Didática da Matemática.
15ª	2009	Engenharia Didática; Condições e restrições dos fenômenos didáticos.
16ª	2011	O professor da Educação Matemática e seus problemas; O lugar da linguagem nas pesquisas de abordagens didáticas.
17ª	2013	Papéis e lugares da didática e Didática da Matemática na sociedade e no sistema educacional.

18 ^a	2015	Ensino e aprendizagem de Análise; Consideração didática do coletivo; A Didática ou As Didáticas?
19 ^a	2017	Geometria; Avaliação.
20 ^a	2019	Aprendizagem escolar; A TAD e a TSD nas questões relacionadas ao currículo Grandezas e Medidas.

Fonte: elaborado pela autora (2018)

Todas as Escolas de Verão ocorreram na França. Dentro dos objetivos das escolas, busca-se estudar uma questão referente à teoria, outra de cunho da rotina escolar e uma voltada ao currículo. Percebemos, nesse sentido, a apreciação de alguns elementos que se aproximam dos estudos da TAD, tais como: a problemática ecológica presente na 9^a edição; as praxeologias didáticas em 2001 e a noção de meio; em 2003 houve um estudo das teorias em didática, o que incluiu a TAD; as condições e restrições em 2009 e a discussão sobre Engenharia Didática de nova geração, mesmo ano em que Chevallard publicou o texto "La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD", no qual enfatizou os elementos do Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP, ou, na linguagem original, PER), o qual se configurou como um aporte metodológico para as pesquisas subsequentes na área.

Além das Escolas de Verão, que promovem trabalhos no campo da pesquisa em Didática da Matemática, existe um congresso específico para a discussão da TAD, o CITAD – Congresso Internacional da Teoria Antropológica do Didático, o que mostra como a teoria se estabeleceu como um referencial teórico-metodológico relevante no espaço entre os pesquisadores deste domínio. O congresso aludido teve início em 2005, na Espanha, sendo realizada a segunda edição em 2007, na França; a terceira na Espanha, em 2010; em 2013 houve, na França, a quarta edição; em 2016 em Madrid; e a última edição foi em 2018, em Grenoble, na França. Em todas as edições, o CITAD buscou reunir pesquisadores interessados na TAD, objetivando estabelecer uma visão geral dos avanços e progressos da TAD nas pesquisas, assim como identificar problemas que vieram a surgir através do uso das ferramentas teórico-metodológicas da TAD.

No momento, vamos discutir o desenvolvimento da TAD a partir dos objetivos e eixos de pesquisa dos CITAD, na tentativa de compreender o movimento da TAD e

a importância de este ser analisado no interior do campo de conhecimento da didática, em especial, da Didática da Matemática, a fim de que possamos colaborar para a construção do conhecimento nesse campo do saber.

Quadro 2 – Edição, Temas, Objetivos e Eixos do CITAD I.

EDIÇÃO: 1ª	TEMA - OBJETIVOS - EIXOS
ANO: 2005	"Sociedad Escuela y Matemáticas: las aportaciones de la TAD" Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Reunir os investigadores que trabalham atualmente no campo da TAD, no âmbito da Didática da Matemática e de outros campos de conhecimento; • Propor a partir da TAD um programa de investigação que especifique os problemas abertos mais relevantes, tanto em referência às grandes dificuldades dos sistemas educativos como ao próprio desenvolvimento da Didática da disciplina, especialmente mediante a articulação da TAD com a Teoria das Situações Didáticas.
LOCAL: Espanha	

Fonte: elaborado pela autora (2018).

Desde o primeiro CITAD, já se consideravam trabalhos que envolvessem a TAD em outras áreas de conhecimento fora da Didática da Matemática, como podemos constatar no primeiro objetivo. Na época, havia uma forte aproximação da TAD com a Teoria das Situações Didáticas (princiada na década de 1970 por Brousseau). Nos objetivos gerais do Congresso, encontramos a importância de se discutir a TAD juntamente com a TSD:

Propor a partir da TAD um programa de investigação que especifique os problemas abertos mais relevantes, tanto em referência às grandes dificuldades dos sistemas educativos como ao próprio desenvolvimento da Didática da disciplina, especialmente mediante a articulação da TAD com a Teoria das Situações Didáticas.

Em Amouloud (2007), é possível verificar um quadro comparativo entre os focos da TAD e a TSD. Para o autor, enquanto a TSD tem como finalidade promover situações-modelo que permitam a ação do estudante para criar condições de construir conhecimento, na TAD esse saber faz parte de uma instituição, sendo a modelagem feita por meio de praxeologias nas quais “não se faz nenhuma hipótese sobre a aprendizagem específica do aluno e propõe uma modelagem de todos os tipos de estudos – consequentemente, todos os tipos de ensino” (ALMOULOU, 2007).

Quadro 3 – Edição, Tema, Objetivos e Eixos dos CITAD II e III.

EDIÇÕES: II e III	TEMA/OBJETIVOS/EIXOS
ANOS: 2007 e 2010	<p>Tema: Difundir las matemáticas (y los otros saberes) como instrumentos de conocimiento y de acción</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reunir os investigadores que trabalham atualmente no campo da TAD, no âmbito da Didática da Matemática e de outros campos de conhecimento; • Propor a partir da TAD um programa de investigação que especifique os problemas abertos mais relevantes, tanto em referência às grandes dificuldades dos sistemas educativos como ao próprio desenvolvimento da Didática da disciplina, especialmente mediante a articulação da TAD com a Teoria das Situações Didáticas.
LOCAL: França e Espanha	<p>Eixos de pesquisa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A TAD no continente didático hoje; 2. Ensinar matemática: a profissão e seus problemas; 3. Teoria e prática das Atividades e Estudo e Pesquisa (AEP, AEI ou REI); 4. A dialética das mídias e dos meios.

Fonte: elaborada pela autora, 2018.

Percebemos que o eixo 4 do CITAD II abarca um tema da TAD que foi apresentado por Chevallard no mesmo ano: a dialética das mídias e meios. Em 2007, no texto intitulado “Un concept en émergence: la dialectique des médias et des milieux”, Chevallard traz a noção dessa dialética no campo teórico das discussões da TAD. Para o autor, a pertinência de se compreender o que as mídias pretendem ensinar, entendendo o meio que as influencia, é de extrema importância para que as análises não resvalém na banalidade e no senso comum. Quando utilizamos do meio para justificar algo que está sendo exposto por algum tipo de mídia, estamos amparados por uma discussão que, de acordo com Chevallard (2007), não se resume a apenas uma cópia acrítica e, sim, abrange elementos que dão um embasamento lógico e teórico do momento em que as mídias se apresentam. É possível perceber a preocupação em trazer para o Congresso um elemento inovador, a dialética, de modo que a TAD pudesse ser discutida a partir da ampliação das suas noções, ou seja, partindo das suas condições econômicas (estado atual) e ecológicas.

No CITAD IV, a TAD passa a ser apreendida como uma ferramenta metodológica no processo de análise didática, quando, dentro do objetivo, existe a preocupação em estudar a TAD no campo conceitual e metodológico. Outra noção da TAD também é incluída no Congresso: a de questionamento do mundo, que se dá por meio da

publicação do texto de Chevallard (2012): “Teaching Mathematics In Tomorrow’s Society: A Case For An Oncoming Counter Paradigm”. Nesse texto, Chevallard (2012) aborda alguns princípios que norteiam o novo paradigma de questionamento do mundo. O primeiro se refere à educação como um processo vitalício, sendo que tanto o jovem aprendiz quanto o mais experiente e os com mais de 70 anos de idade precisam ser levados em consideração, no que toca ao que eles aprenderam e ao que podem aprender. O segundo princípio diz respeito à necessidade de, num sistema didático composto por x, y e Q, onde x busca todos os conhecimentos, novos ou não, auxiliado por y (que pode ser outro estudante ou um professor, por exemplo) na procura de uma resposta nova para Q; x não se opõe em estudar situações que ainda não foram resolvidas por ele.

Quadro 4 – Edição, Temas, Objetivos e Eixos do CITAD IV.

EDIÇÃO: IV	TEMA – OBJETIVOS - EIXOS
ANO: 2013	Tema: Evoluciones contemporáneas de la relación a las matemáticas y a los otros saberes en la escuela y en la sociedad
LOCAL: França	
	Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer um balanço do conjunto de resultados e progressos da TAD, balanço que se refere tanto a investigação fundamental como os trabalhos sobre o desenvolvimento dos sistemas de ensino e formação. • Elaborar um programa de investigação em torno dos problemas abertos mais relevantes, seja em relação com as dificuldades que afetam os sistemas educativos ou com as que se referem ao desenvolvimento Didática como disciplina científica; • identificar e estudar os problemas específicos apresentados em outros campos das ferramentas conceituais e metodológicas da TAD.
	Eixos: 1) Perspectivas da TAD e relações com outros enfoques; 2) A análise praxeológica como ferramenta para a engenharia e análises didáticas; 3) Entre a visita e as obras do questionamento do mundo; 4) Contribuições do ensino do TAD e da disseminação do conhecimento.

Fonte: Elaborada pela autora, 2018.

No CITAD V, ocorrido em 2015, os objetivos e eixos praticamente se mantêm, sendo o eixo 4 expandido, passando a incluir “A Formação de professores frente ao

desafio de profissionalizar a profissão docente: contribuições da TAD”, inserindo, dessa maneira, a TAD no campo da discussão sobre formação de educadores.

Quadro 5 – Edição, Temas, Objetivos e Eixos do CITAD VI.

EDIÇÃO: VI	TEMA - OBJETIVOS - EIXOS
ANO: 2018	Tema: Evoluciones contemporáneas de la relación a las matemáticas y a los otros saberes en la escuela y en la sociedad.
LOCAL: França	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer um balanço do conjunto de resultados e progressos da TAD, balanço que se refere tanto à investigação fundamental como aos trabalhos sobre o desenvolvimento dos sistemas de ensino e formação; • Elaborar um programa de investigação em torno dos problemas abertos mais relevantes, seja em relação às dificuldades que afetam os sistemas educativos seja as referentes ao desenvolvimento da Didática como disciplina científica; • Identificar e estudar os problemas específicos apresentados em outros campos das ferramentas conceituais e metodológicas da TAD. <p>Eixos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análise e avaliação dos usos da TAD em pesquisa e formação em didática; 2. O paradigma do questionamento do mundo e a questão curricular; 3. TAD e profissionalização da profissão docente.

Fonte: Elaborada pela autora, 2018.

O último CITAD, VI, ocorrido em janeiro de 2018, assemelhou-se bastante com o anterior. Sobre o primeiro eixo, encaixam-se questões do tipo: “O escopo completo da teoria é reconhecido e usado? Há algum mal-entendido sobre o que a TAD pode ou não pode fazer hoje? O que devemos fazer a este respeito?”. A busca por essas respostas permite aos pesquisadores da TAD uma avaliação da área nas diversas regiões. Esta pesquisa se aproxima do eixo ora aludido quando busca responder como está o estado atual de apropriação da TAD no contexto do Brasil e do campo de pesquisa da Educação Matemática.

Com relação ao eixo sobre formação de professores, a chamada de publicações com esse tema revela a importância de discutir formação de docentes no âmbito da TAD:

Qualquer pessoa que descubra a TAD como um complexo praxeológico deve se lembrar de que muitos de seus principais componentes foram criados como parte da formação de professores, com o objetivo de transformar a "profissão de professor" em uma profissão totalmente desenvolvida. O cerne desse tema é o estudo do ensino de "semi-profissões" em uma escola, universidade ou ambiente de treinamento profissional. Este estudo baseia-se em dois conceitos principais, primeiro o de profissão (distinto da noção de "semi-profissão"), depois o de problemas de uma profissão, que se referem às dificuldades vivenciadas no exercício da profissão. A ideia central aqui é que, por mais "subjetivo" que possa parecer para os outros, qualquer dificuldade observada deve ser levada a sério e vista como um problema a ser resolvido no contexto da TAD. Estudos mostrando como isso pode ser alcançado serão bem-vindos, sejam eles focados em "grandes questões" ou dedicados a supostos "detalhes simples" da prática de ensino⁵ (tradução nossa).

No texto "Recherches en didactique et pratiques de formation d'enseignants", publicado por Chevallard em 2002, o autor chama atenção ao problema da qualificação dos professores; o autor assevera que, mesmo após esforços dos centros acadêmicos, ainda há um número muito limitado de educadores qualificados para o trabalho. Para Chevallard (2002), a qualificação deve ser o primeiro objetivo quando se discute o processo de formação docente. Nesse segmento, é relevante frisar que os estudos de Yves Chevallard se deram a partir de questionamentos dos professores acerca das condições do processo de ensino e aprendizagem de objetos matemáticos. Sobre a formação docente e a TAD, retomaremos a discussão no capítulo da metanálise.

Após apresentação dos eixos e temáticas de pesquisas desenvolvidas nos CITAD, reforçamos a importância de se reunir pesquisadores em um congresso específico para essa teoria, evidenciando a necessidade de discuti-la no processo de inovação e renovação ao longo de mais de duas décadas de seu desenvolvimento.

Estudos realizados sobre a teoria permitem que possamos compreender e problematizar questões diversas que nos são colocadas nos diversos contextos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Os eixos e contextos discutidos no CITAD nos revelam como precisamos nos apropriarmos teoricamente de processos que costumam ser rotineiros na nossa prática de estudo e de trabalho. Além disso, congressos desse tipo proporcionam a troca de experiências e divulgação de estudos realizados dentro das academias, de forma que as discussões alcancem outras esferas externas a esse ambiente.

⁵ Disponível em: <https://citad6.sciencesconf.org./resource/page/id/3>.

Dessa forma, encerramos esta seção, em que almejamos situar a TAD na esfera internacional, e passamos para o próximo item, que engloba algumas noções relacionadas à teoria que consideramos pertinente destacar na primeira parte da discussão a respeito da TAD. No próximo tópico, a nossa intenção não é esgotar todas as noções da Teoria Antropológica do Didático, mas abordar os conceitos que serão utilizados para o processo de metanálise, apresentando a dialética das mídias e meios, que servirá como lupa teórica no processo de apreciação do *corpus* do trabalho.

1.3 NOÇÕES IMPORTANTES DA TAD

Dentre as teorias da área da Didática da Matemática, temos a Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida na década de 1990 por Yves Chevallard, que dá suporte teórico e/ou metodológico a diversos estudos que discutem problemas dentro da área referida. Como a Matemática é concebida por Chevallard (1998) como uma atividade humana, esta passa a ser considerada como uma instituição social, conforme expõe o autor:

O ponto crucial a esse respeito, cujas implicações iremos gradualmente descobrir, é que a TAD coloca a atividade matemática e, portanto, estuda a atividade matemática, em todas as atividades humanas e instituições sociais (CHEVALLARD, 1998, p. 1, tradução nossa).

Na década de 1980, Chevallard abordou a noção de Transposição Didática como sendo o processo de transformação do saber, destacando a necessidade e importância das transformações do saber sábio para o saber a ser ensinado e, finalmente, o saber ensinado. De acordo com Chaachoua e Bittar (2016, p. 2):

A transposição didática estuda o processo que permite que um saber passe de uma instituição para outra instituição de ensino. Assim, ela coloca em evidência o problema da legitimação de objetos do saber ensinados e a aparição sistemática de um salto entre um saber ensinado e as referências que o legitimam, salto devido às restrições que pesam sobre o funcionamento do sistema de ensino.

Para Chevallard (2013), o saber produzido por matemáticos não é o mesmo que o ensinado nas escolas e em casa. Esse saber passa por diferentes instituições, escolas, livros, congressos, que o “adaptam” para ser inserido em sala de aula:

Um conteúdo de saber que tenha sido designado como saber a ensinar, sofre a partir de um conjunto de transformações adaptativas que vai torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho” que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino, é denominado de transposição didática (CHEVALLARD, 2013, p. 45).

No entanto, a partir da década de 1990, a apropriação do saber passou a ser discutida como uma questão que envolve construções humanas, pois estão diretamente relacionadas com o papel desempenhado, a função e a instituição às quais o indivíduo está ligado. Assim, a TAD se revela como uma “evolução” da Transposição Didática, inserindo o homem nos debates a respeito da difusão do saber.

Yves Chevallard (2002) inicia o estudo da TAD elaborando três definições significativas para o entendimento dessa teoria, cujo cerne se volta ao ensinar e aprender com uma aproximação da ação humana, justificativa esta que introduz a questão antropológica para as discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem.

A primeira definição (CHEVALLARD, 2002) se refere à noção de “objeto”. Para o autor, “objeto” diz respeito a “qualquer entidade, material ou imaterial, que existe pelo menos para um indivíduo”. Nesses termos, tudo pode ser um objeto: pessoas, números, conceitos, de forma que, em cada um desses, exista uma intenção “de... para algo”.

A segunda acepção que embasa a TAD relaciona-se à noção de indivíduo. Entende-se como indivíduo não somente uma pessoa, mas também uma instituição. Portanto, para um objeto existir, ele precisa fazer sentido para uma pessoa/indivíduo/instituição; além disso, deve haver um vínculo entre esse indivíduo e o objeto. Para Chevallard, o indivíduo é o sujeito invariante, enquanto a pessoa muda a depender das suas relações ou sujeições com o objeto.

A terceira noção capital para a compreensão da TAD é a de “relação pessoal” de um indivíduo com um objeto. Segundo Bosch e Chevallard (1999), um objeto só vai existir se existe para um indivíduo, ou seja, se há uma relação de interação entre a pessoa e o objeto.

O Conhecimento – e conhecer como uma forma de organização do conhecimento – entra em jogo com a noção de relacionamento: um objeto existe se existe uma relação com esse objeto, isto é, se um sujeito ou uma instituição o reconhece como um objeto. Dados um objeto (por exemplo, um objeto de conhecimento) e uma instituição, a noção de relação refere-se às práticas sociais que se realizam na instituição e que colocam em jogo o objeto em questão, ou seja, "o que se faz na instituição com esse objeto". Saber que um objeto tem a ver com – e geralmente lida com – esse objeto (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, tradução nossa).

Para simbolizar, Chevallard (2002) aborda a notação dessa relação associada a conjuntos, asseverando que esta não pode ser vazia para que se defina a noção de relação pessoal $R(x, 0)$.

Uma das grandes preocupações no tocante à TAD diz respeito à análise das atividades humanas através de questionamentos do tipo: como fazer? Por que fazer? O que ensinar? Como ensinar? Como aprender? Através das discussões envolvendo o saber matemático vinculado às práticas institucionais, Chevallard organizou a Teoria Antropológica do Didático com a finalidade de estudar ou propor uma forma de modelar (não um modelo fixo e rígido) que viesse a regular as atividades humanas dentro das instituições, no intuito de poder criar, desenvolver, ensinar, usar e aprender as relações existentes entre os elementos que foram definidos anteriormente. Dessa maneira, faz-se relevante discutir como criar um modelo que tem a *"intenção de"*, enfatizando o que existe e o que deveria existir no processo de ensinar e aprender, levando em consideração as condições e restrições às quais o objeto está submetido para a sua existência.

Com o fito de descrever e modelar o processo intencional de ensinar e aprender, Chevallard debate a modelagem aludida em termos de Praxeologia ou Organização Praxeológica, composta pelas organizações matemáticas e organizações didáticas. A praxeologia ou organização matemática é formada por dois blocos: práxis e *logos*. O primeiro se encarrega das técnicas para resolver determinados tipos de tarefas; ao segundo cabe a justificação dessas técnicas por meio do uso da tecnologia e da teoria. Esse último bloco é também chamado de bloco do saber, enquanto o primeiro é denominado bloco saber-fazer, fundamentando a origem da palavra praxeologia – a qual foi dividida em práxis (prática) + *logos* (teoria). Em Bosch e Chevallard (1999), as noções de tipos de tarefas, tipos de técnicas, tecnologia e teoria são conceituadas. De acordo com os autores, essas noções fazem parte do processo de modelar práticas sociais a partir de atividades matemáticas particulares. Para uma melhor

apreensão desse processo de modelização (preferimos chamar de modelização a modelo para não conferir uma ideia de rigidez), os autores empreendem a discussão por intermédio de postulados.

O primeiro postulado se refere à possibilidade de ser analisada qualquer prática institucional, com diversos olhares e interpretações, por meio de um sistema de tarefas bem definidas. Para Chevallard (1998), uma tarefa é expressa através de um verbo de comando: varrer, estudar, pegar, dividir, por exemplo. No entanto, esses comandos são gerais; o que caracteriza um tipo de tarefa como sendo um gênero de tarefa, seria a delimitação do que fazer a partir da tarefa proposta.

Especificamente, um gênero de tarefa existe apenas na forma de diferentes tipos de tarefas, cujo conteúdo é estritamente especificado. Calcular... é um gênero de tarefa; calcular o valor (exato) de uma expressão numérica contendo um radical é um tipo de tarefa, assim como calcular o valor de uma expressão contendo a letra x quando x recebe um valor especificado. Ao longo dos anos de faculdade, o tipo Calcular... é enriquecido com novos tipos de tarefas; será o mesmo no ensino médio, onde o aluno primeiro aprenderá a calcular com vetores e, depois, calcular uma integral ou um primitivo, etc. O mesmo vale, claro, para os gêneros Demonstrar... Construir... ou Expressar... em função de... (CHEVALLARD, 1998, p. 2, tradução nossa).

Essa restrição da tarefa caracteriza o segundo postulado proposto por Bosch e Chevallard (1999), definindo que a realização de qualquer tarefa advém da implementação de uma técnica. Quando se é colocada uma tarefa a ser feita, existirá uma maneira de fazer essa tarefa – delineada pela técnica.

Uma praxeologia relativa a T específica (em princípio) um modo de realizar, de executar as tarefas t in T : de tal modo fazendo τ , dá-se aqui o nome da técnica (do grego *tekhne*, know-how). Uma praxeologia relativa ao tipo de tarefas T , portanto, contém, em princípio, uma técnica τ relativa a T (CHEVALLARD, 1998, p. 2, tradução nossa).

Para o autor aludido, nem sempre a técnica é representada por um algoritmo, apesar de reconhecer que há uma tendência forte em se algoritmizar os tipos de técnicas.

Ao perceber que uma técnica não consegue mais resolver um tipo de tarefa apresentada, diz-se que há um processo de “evolução” dessa técnica por meio de novos estudos que permitirão o desenvolvimento de outras técnicas para fornecer respostas às tarefas propostas. O terceiro postulado, então, se refere à ecologia dos tipos

de tarefas e técnicas, que significa as condições e restrições de uso de técnicas, surgindo as noções de tecnologia e teoria propostas por Chevallard (1999, p. 2, tradução nossa):

Uma praxeologia relacionada ao tipo de tarefas T contém, portanto, em princípio, uma técnica τ em relação a T . Logo, contém um "bloco" $[T / \tau]$, chamado de bloco técnico-prático, que será identificado genericamente de saber-fazer um certo tipo de tarefa, T , e de uma certa maneira, τ , para executar tarefas desse mesmo tipo.

Desse modo, é definido o bloco relativo ao *logos*, ou seja, o bloco teórico que é composto pela tecnologia e teoria que justificarão a(s) técnica(s) utilizada(s) para a realização dos tipos de tarefas. As condições e restrições apontadas por Chevallard, buscam, na tecnologia, a justificação e explicação do emprego das técnicas; e a tecnologia da tecnologia corresponde à teoria.

Com a finalidade de desenvolver uma organização praxeológica num ambiente de sala de aula, define-se a organização didática, que consiste na realização do processo de transposição didática interna, partindo dos tipos de tarefas matemáticas identificadas que são seguidas de técnicas de resolução delineadas e justificadas por tecnologias, que estão, por sua vez, no interior de um aparato teórico explícito. No entanto, essa organização apresenta etapas a serem seguidas, o que é definido pela TAD de organização de um estudo através de momentos. Estes são chamados por Chevallard de Momentos de Estudo – precisamos frisar que não devem ser considerados como estanques e sem mobilidade, pois não há uma preocupação com a cronologia. Os momentos de estudo mostram que há etapas que são cumpridas a partir do desenvolvimento da organização didática, mas que não são, necessariamente, etapas que não podem ser puladas ou cuja ordem não pode ser modificada, como afirma Chevallard (1998, p. 20, tradução nossa):

Naturalmente, a boa gestão do estudo requer que cada um dos momentos didáticos seja realizado no período certo, ou, mais exatamente, em bons momentos: um momento do estudo é geralmente realizado em vários momentos, na forma de uma multiplicidade de episódios divididos no tempo. A este respeito, deve-se notar que a ordem dada abaixo sobre os vários momentos didáticos é de fato muito arbitrária, porque os momentos didáticos são antes de tudo uma realidade funcional do estudo, antes de serem uma realidade cronológica.

Chevallard (1998) define, nesse contexto, seis momentos de estudos. São eles:

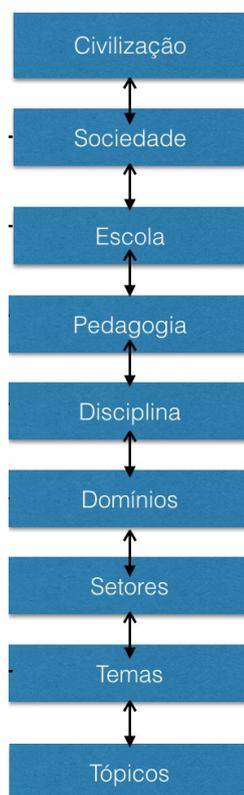
- O primeiro momento se caracteriza como o primeiro encontro com a organização a ser estudada. Esse momento pode acontecer de várias maneiras, dependendo do ambiente matemático e didático em que ocorre. O autor relaciona esse primeiro encontro com um tipo de encontro cultural-mimético, no qual existe a busca da razão de ser do objeto apresentado;
- O segundo momento corresponde ao momento de explorar o tipo de tarefa e elaborar uma técnica relacionada ao tipo de tarefa. Dessa forma, é possível desenvolver uma técnica na qual as tarefas do mesmo tipo possam ser resolvidas;
- O terceiro momento é o da constituição do bloco tecnológico-teórico. Para o autor, esse momento está ligado aos anteriores, pois, através do primeiro encontro, já é possível ter uma aproximação, mesmo que tímida, do bloco tecnológico-teórico que se pretende montar para resolver determinados tipos de problemas que poderão ser resolvidos por esse mesmo bloco;
- O quarto momento é o do trabalho com a técnica em si. Nesse momento pode haver o aprimoramento da técnica escolhida anteriormente;
- O quinto momento, denominado de institucionalização, é o momento no qual é validado o que será utilizado para a organização matemática proposta, diferenciando o que realmente é necessário para compor em definitivo a estrutura organizacional;
- O sexto momento é o da avaliação, que, em muitos casos, vem articulada com o momento da institucionalização.

Esses são os momentos apresentados por Chevallard (1998) que configuram o conjunto das organizações matemáticas e didáticas, estruturando o conjunto praxeológico.

Outra noção da TAD importante para este trabalho são os níveis de co-determinação. Esses níveis nos ajudam a revelar elementos que podem se tornar condições para um determinado *status* da TAD; outros, tornam-se restrições para o desenvolvimento em um nível “superior”, contribuindo para o que Chevallard define como estudo ecológico de um saber, ou seja, o estudo das convicções e restrições desse saber em um dado contexto. Tal movimento é considerado por Chevallard como duplo, pois um nível mais abaixo da escala dos níveis de co-determinação pode dar condição ao superior e ser restrição ao anterior; assim como o que ocorre em um nível pode repercutir diretamente em todos os outros.

Dessa maneira, vamos apresentar esses níveis para, no capítulo de análise, identificá-los e discuti-los, tomando como base os saberes matemáticos debatidos pelas pesquisas no âmbito da TAD.

Figura 1 – Níveis de co-determinação didática de acordo com Chevallard.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Para o desenvolvimento de uma organização praxeológica, podemos ter algumas restrições que causam distorções no funcionamento da estrutura quando aplicada em um contexto social. Essas restrições são explicitadas por Chevallard no interior de um conjunto de níveis que vão restringir, mas que também podem oferecer as condições para um nível superior.

Na presente pesquisa, buscaremos identificar as condições e restrições a partir dos níveis de co-determinação que forem constatados no estudo dos saberes da TAD.

Outra noção importante da TAD é a relativa aos elementos ostensivos e não-ostensivos. Considerando a definição dada por Chevallard de que o objeto só pode existir se ele existe para uma instituição e possui relação com uma pessoa, os objetos

que se referem à natureza epistemológica podem ter a função representada através dos elementos ostensivos e não-ostensivos. No primeiro, incluímos todos os objetos que podem ser identificados por intermédio de um meio material, como representações escritas ou verbais e gestuais. No segundo tipo, não-ostensivos, distinguimos todos os objetos que não podem ser materializados, como ideias, concertos, funções, intuição, e que costumam ser evocados a partir de objetos ostensivos. Ao aproximarmos as noções de objetos ostensivos e não-ostensivos com os estudos das praxeologias, devemos ter o cuidado de não fazer a relação com os blocos saber-fazer e saber, respectivamente, conforme declara Bosch (2001), porque o movimento entre os dois objetos está presente em todo o estudo das organizações matemáticas através da dialética dos objetos ostensivos e não-ostensivos.

Estamos longe de reproduzir uma conceitualização simplista na qual os ostensivos corresponderiam ao nível de "saber-fazer", com seus tipos de problemas e suas técnicas ou procedimentos de resolução, reservando o escopo de objetos não-ostensivos (conceitos, noções, ideias (sic) etc.) à atividade justificativa e explicativa, ou seja, o próprio "saber". Pelo contrário, a distinção ostensiva/não-ostensiva afeta todos os elementos que compõem as organizações matemáticas. É evidente, por exemplo, que a escolha de uma simbolização e terminologia adequadas também são elementos muito importantes para a constituição e a "qualidade" de uma tecnologia ou teoria. E, da mesma forma, o desempenho efetivo de uma técnica pode variar bastante, em termos de eficácia e robustez, dependendo de um objeto não-ostensivo ou outro ser ativado (BOSCH, 2001, p. 20).

Como mencionamos anteriormente, não é nosso intento construir um capítulo teórico denso acerca da teoria em foco. Acreditamos que todas as referências aqui citadas proporcionam ao leitor um aprofundamento na interpretação. Entretanto, fizemos alusão a algumas noções da TAD que mais estiveram presentes nas pesquisas em Didática da Matemática, cooperando para que o leitor de outras áreas possa ter a compreensão sobre onde a teoria se insere nas problemáticas dentro do campo de pesquisa da Didática da Matemática.

Para finalizar a exposição dos elementos da TAD, julgamos relevante definir alguns termos empregados pela teoria que são comuns a outros domínios de conhecimento e que podem causar desentendimentos no decorrer da leitura, principalmente quando falamos em condições econômicas e ecológicas de um saber. Desse modo, apresentamos no campo da TAD:

- Noosfera: pessoas responsáveis pelo desenho e implementação dos planos de estudo. Caracterizada em muitos casos como sendo restritiva e não suficientemente funcional;
- Ecologia de um saber: se refere à vida e à sobrevivência de conceitos e noções matemáticas dentro das instituições;
- Condições econômicas: estado atual, o que ensinar? Por que ensinar? Como ensinar?
- Condições ecológicas: conjunto de condições e restrições;
- Habitat: lugar onde vivem os objetos matemáticos;
- Nicho: função que os objetos exercem em cada habitat.

As noções da TAD, apresentadas anteriormente, nos permitem compreender melhor as discussões que seguem feitas a partir Sob a prerrogativa de não esgotar as noções teóricas da TAD, mas entendendo que esses elementos auxiliam o leitor a compreender os fenômenos que serão discutidos e apresentados pelas mídias selecionadas nesta pesquisa, passamos para o próximo item, que consiste em explanar a dialética das mídias e meios, também proposta pela TAD, que busca justificar o estudo das teses e dissertações a partir do meio no qual estamos inseridos.

1.4 A ABORDAGEM DA DIALÉTICA DAS MÍDIAS E MEIOS

A procura por respostas a determinadas questões nos conduz a processos e procedimentos que objetivam validar, de maneira satisfatória, a resposta encontrada. Em muitos casos, esse caminho não é fácil e traz alguns dilemas no decorrer do processo de análise. Temos como proposta basilar responder o questionamento: “Qual o estado de apropriação da TAD nas pesquisas de doutorado defendidas no Brasil no período de 2005 a 2017?”. Nessa perspectiva, qual é a melhor forma de buscar respostas ao nosso questionamento? Como validar as respostas encontradas no interior do *corpus* selecionado? Qual lente teórica usaremos de modo a não termos como resultado um trabalho apenas de cópia e comentários? Nesse trajeto contínuo de encontrar respostas que atinjam os objetivos delimitados, faremos uso de uma abordagem dialética que vai permitir caminhos de idas e voltas em torno de um questionamento e de diversos elementos que se façam presentes no contexto analisado. Esse

processo dialético, a partir da apreciação de informações divulgadas, interagindo com outros fatores que não têm, inicialmente, a intenção de justificá-las, é chamado por Chevallard (2007) de dialética das mídias e meios, pois almeja um estudo que não se torne uma simples cópia acrílica de elementos fornecidos por diferentes instituições.

Nesta pesquisa, a investigação de informações para responder nossas questões se dará num *corpus* de 105 trabalhos, selecionados entre dissertações de mestrado e teses de doutorado, que compõem as mídias neste estudo. Para Chevallard (2007, p. 1), mídia é “qualquer sistema de representação de uma parte do mundo natural ou social para um determinado público”. Neste caso, temos as produções defendidas nos programas de pós-graduação do Brasil que objetivam divulgar o saber científico para a comunidade acadêmica, tendo como referencial teórico-metodológico principal a TAD.

O meio (*milieux*) é entendido como um sistema desprovido de intenção nas respostas que ele pode fornecer (CHEVALLARD, 2007). O nosso meio será composto por todos os ambientes, sistemas, publicações, pesquisadores e instituições que não tenham a intencionalidade de responder diretamente a pergunta desta pesquisa, mas que serão usados para validar as respostas encontradas.

No contexto da TAD, Chevallard (2007) apresenta o sistema didático que é formado por um grupo (ou indivíduo) X, auxiliado por um outro grupo (ou indivíduo) Y, na busca de uma resposta para uma questão Q. Na dialética das mídias e meios, temos um sistema didático mais amplo chamado pelo autor de sistema herbartiano,⁶ constituído por mais alguns elementos e que conduz o processo dialético. Esse sistema é representado da seguinte forma:

$$(S (X , Y ; Q) \Rightarrow R\heartsuit 1 , R\heartsuit 2 , \dots , R\heartsuit n , O n + 1 , \dots , O m) \Rightarrow R\spadesuit .$$

Cada simbologia do sistema herbartiano, ou, melhor, dos sistemas didáticos expostos por Chevallard, tem um significado que é definido pelo autor.⁷ Em Chevallard

⁶ Em homenagem a Johann Friedrich Herbart (1776-1841) que foi um filósofo alemão, fundador da pedagogia como disciplina acadêmica.

⁷ Há algumas atualizações de símbolos que são apresentados em 2012, mas que podem ser contextualizados para o sistema anterior sem perda de sentido e significado. Uma dessas diferenças é chamar a resposta de A, enquanto no esquema herbartiano essa resposta é representada pela letra R.

(2012), há uma explicação de cada item do sistema herbartiano no contexto do novo paradigma apresentado pelo autor sobre o Questionamento do Mundo.

[...] como alguém constrói e valida uma resposta A para uma pergunta Q? Basicamente, investigar uma questão Q requer um movimento duplo. Em primeiro lugar, o "investigador" x procurará na literatura relevante as respostas existentes à pergunta Q – um movimento tradicionalmente proibido na escola, ao contrário, é inevitável na pesquisa científica. Na TAD é usual denotar uma resposta existente pela letra A com um pequeno losango sobrescrito, para expressar que tal resposta foi criada e difundida por alguma instituição que, em certo sentido, marcou isso. É claro que uma resposta A não precisa ser "verdadeira" ou "válida"; mas cabe a x avaliar as respostas A para ver se elas são relevantes – o que também se afasta do uso da escola, no qual as respostas trazidas pelo professor são garantidas. Para chegar a uma resposta apropriada – geralmente denotada pela letra A com um pequeno coração em sobrescrito, considerado como "marca do fabricante", o inquiridor x tem que usar "ferramentas", matemáticas ou não, ou seja, obras de diferentes natureza. É a partir do estudo combinado das respostas "marcadas" A e das ferramentas O (usadas como ferramentas para estudar as respostas A \diamond e construir uma resposta A \heartsuit) que o processo de pesquisa para achar uma resposta A é iniciado (CHEVALLARD, 2012, p. 6).

É importante perceber que a busca por respostas através de um processo de pesquisa é cíclica e contínua. O investigador precisa estar atento a todas as influências que possam colaborar para resolver o problema proposto. No entanto, a validação dessas respostas é importante para não produzir matérias que se baseiam no senso comum ou em questões culturalmente estabelecidas. É nesse sentido que o meio vai influenciar o papel do pesquisador na procura por validação das respostas reveladas pelas mídias. A dialética das mídias e meios subsidia elementos para que as respostas encontradas R \diamond sejam observadas, analisadas e avaliadas por instrumentos fornecidos por meios que as validem, de maneira a descobrir uma resposta satisfatória R \heartsuit . Nesse caso, podemos considerar que o próprio estudo das mídias, que contribuem para a busca de respostas R \diamond , torna-se um meio que possibilita a chegada da resposta R \heartsuit . Chevallard (2007) compara o processo da dialética das mídias e meios com a cultura do questionamento, presente nas ciências modernas, na qual o conhecimento é produzido através de um processo de dúvidas e críticas. Essas críticas e avaliações, porém, são constituídas pelo meio que influencia o que as mídias têm a intenção de informar. Quando falta conhecimento para tecer uma análise, o meio é invocado com

o desígnio de produzir elementos que possam ser contemplados, avaliados e analisados de modo a obter-se uma resposta $R♥$. Sem a influência do meio, poderíamos ter como resposta à questão Q uma fusão de conhecimentos de validação apenas cultural, tendo, assim, o seguinte sistema definido por Chevallard (2007):

$$(S(X,Y;Q) \Rightarrow R\Diamond 1, R\Diamond 2, \dots, R\Diamond n) \Rightarrow \oplus_i R\Diamond i$$

Nesse processo de validação de respostas para chegar a uma conclusão que responda uma questão Q , Chevallard (2009) compara o sistema herbartiano ao Percurso de Estudo e Pesquisa delimitado pelo próprio autor. De acordo com o percurso, que passa a ter um caráter metodológico para pesquisas com referencial teórico da TAD, há uma questão geradora que possibilita novas outras questões, que ajudarão, por sua vez, a compor respostas com o desígnio de chegar a uma resposta da questão principal Q . É relevante realçar, que a elaboração da pergunta Q não pode permitir que a resposta $R♥$ seja, de imediato, apresentada. A pergunta Q precisa ser bem elaborada de maneira que gere novas outras questões, que darão respostas $R\Diamond$, que serão observadas, ponderadas e avaliadas em um percurso que produzirá uma resposta $R♥$, podendo, a partir daí, surgir um novo questionamento Q . Nesse aspecto, o percurso é dinâmico e cíclico. No contexto desta pesquisa, podemos fazer uma aproximação com o percurso de estudo solitário, conforme elucidam Matos *et al* (2018, p. 457):

Em algumas investigações, o sistema didático do PER assume a forma $S(X; \emptyset; Q)$, ou seja, $Y = \emptyset$. É nesse tipo de sistema didático que a metodologia do PER confere legitimidade ao pesquisador, quando este estuda as obras O , necessárias para fundamentar uma pesquisa em desenvolvimento, assim teremos $X = \{x1\}$. Essa configuração de $Y = \emptyset$ e $X = \{x1\}$, compreendemos como a metodologia de um PER “solitário”.

Como forma de compreender o processo da dialética das mídias e meios no campo científico, apresentaremos alguns trabalhos de autores que fizeram uso da abordagem dialética por meio dos **Anais** dos CITAD 2 e 3, considerando que foram nesses congressos que a temática da dialética das mídias e meios foi eixo de pesquisa do evento. Chenevez (2009), empreendeu um estudo do processo da dialética

das mídias e meios com foco em abordagens jornalísticas, citando o caso do historiador Heródoto, considerado por alguns estudiosos como o primeiro jornalista, o primeiro etnógrafo ou o primeiro geógrafo. No seu trabalho, Chenevez (2009) não elaborou uma análise dos escritos de Heródoto e, sim, trouxe uma visão antropológica das “pesquisas” deste, de modo a se aproximar de um Percurso de Estudo e Pesquisa à luz do movimento da dialética. Para o autor, Heródoto tinha uma questão de partida Q: Por que os persas invadiram a Grécia? Assim como diversas outras questões por meio das quais obteria respostas através das suas viagens aos países envolvidos.

Heródoto reuniu todos os tipos de respostas R, coletadas com as maiores dificuldades e às vezes com o risco de sua vida, aquelas que lhe pareciam plausíveis quanto aquelas em que ele não acreditava, e também fazia uso das obras existentes (como as histórias dos viajantes mais velhos ou lendas dos gregos) para tentar compor uma leitura exigente dessas respostas. Podemos observar que, neste caso, as praxeologias didáticas utilizadas mobilizam as várias dialéticas descritas pelo TAD para a investigação codisciplinar, em particular a dialética mídia-meio. Neste caso, além disso, os ambientes diretamente disponíveis – e, portanto, fatos observáveis e colecionáveis, independentemente de qualquer intenção – eram coisas raras no caminho do viajante! Então, a partir da mídia (várias histórias e testemunhos), muitas vezes produzindo respostas R♦ intencionadas, ele teve que organizar comparações e interseções para decidir – ou não decidir – o que parecia ser a verdade. Ao fazer isso, ele usou as mídias para criar meios (por não levar suas mensagens literalmente) a fim de raciocinar o máximo possível entre conjecturas e provas, isto é, de acordo com uma dialética mídia-meio (CHENEVEZ, 2009, p. 17).

Em Wozniak (2007), a implementação da dialética das mídias e meios foi discutida na concepção e elaboração pelo professor do ensino de um objeto de conhecimento matemático. Para a autora, o processo de transposição didática interna ocorre quando há os questionamentos do docente de como preparar um curso para uma sala de aula. Nesse processo, o professor precisa, de acordo com a TAD, elaborar organizações matemáticas e didáticas adequadas para uma instituição escolar. Em muitos casos, o educador vai olhar para respostas já construídas (como nos manuais, colegas, sites, internet), consentindo, nesse raciocínio, sua própria resposta.

O trabalho do professor é, portanto, a resposta que R♥ construiu para questionar Q – “Como organizar o estudo de um objeto de conhecimento matemático?”. O trabalho de elaborar R♥ baseia-se na observação, análise e avaliação das respostas de R presente na cultura. Estas obras R são muito materiais para “trabalhar” e para interrogar

requerendo o uso de outras obras Oi que servirão como ferramentas de trabalho. Então, o meio do estudo de Q para construir R♥ é composto de dois tipos de trabalhos O1, ..., O, as respostas R◇, ..., R◇ e as ferramentas que mobilizaram O1, ..., O para testá-las. Mas como as obras de R são analisadas e avaliadas? Quais são os meios apropriados que permitem colocá-los para o teste? Entre as diferentes dialéticas que Yves Chevallard (2001) identificou, é a dialética de conjectura e prova, ou dialética da mídia e meio, que permite relatar como os R◇ são questionados, porque 'contra o julgamento prévio de afirmações consideradas seguras em virtude da autoridade da instituição, essa dialética nos compromete a submeter as afirmações obtidas à crítica das diversas dialéticas e a avaliar o grau de incerteza de uma determinada afirmação' (WOZNIAK, 2007, p. 3).

A autora entrevistou três professores para saber como eles utilizavam as obras disponíveis para projetar os seus próprios planos de ensino. Esses docentes usavam um arquivo de ensino em sala de aula que era considerado por Wozniak (2007) uma mídia limitadora da atividade do educador.

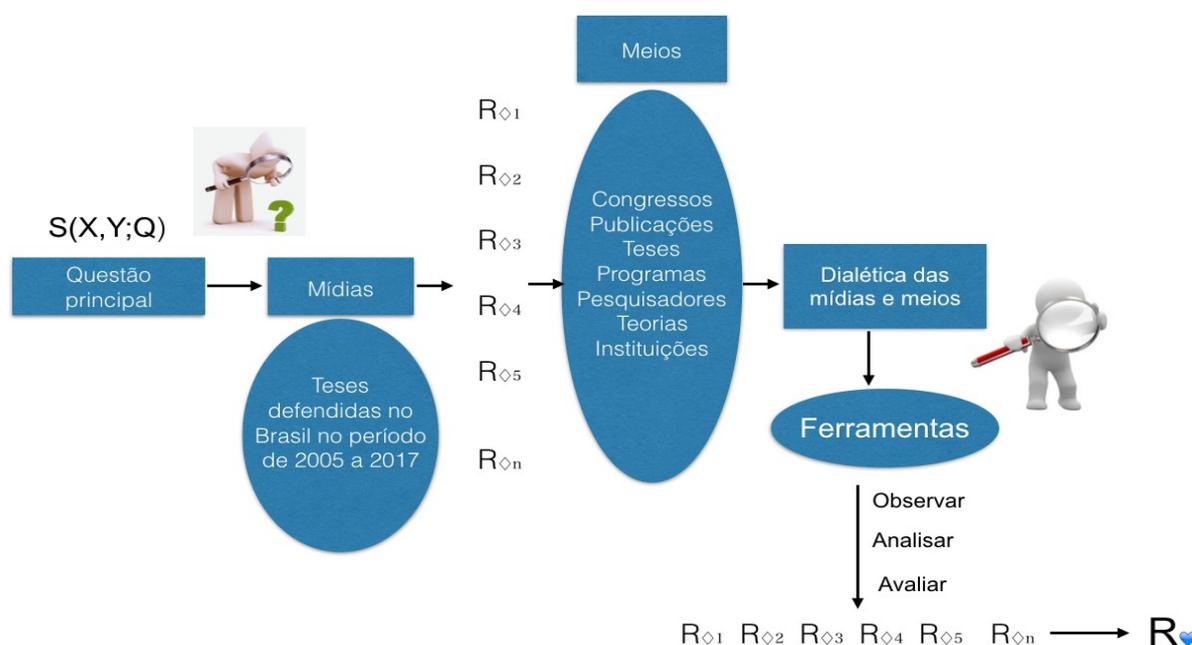
Ladage (2007) realizou uma pesquisa com uma enquete sobre o uso da internet e suas condições e restrições, buscando revelar como a dialética das mídias e meios poderia ser empregada para validar as respostas R◇ a partir de informações da internet. Nessa pesquisa, a rede mundial de computadores é considerada um meio de produção de conhecimento para responder uma determinada questão, ou seja, também é tratada como mídia:

O que nós tentamos mostrar através do levantamento aqui apresentado é que a combinação certa de recursos oferecidos pela Internet (e algumas outras fontes documentais) e uma implementação vigorosa e rigorosa da dialética mídia e meio podem, às vezes, modestamente, produzir elementos de conhecimento relevantes para a construção de uma resposta à pergunta feita (LADAGE, 2007, p. 17).

Contextualizando para a esfera desta pesquisa, integrando o sistema herbartiano com o processo dialético definido por Chevallard (2007), temos as mídias que serão compostas pelas teses selecionadas, os meios que vão influenciar as respostas produzidas pelas mídias, e a abordagem dialética que vai fornecer ferramentas para o processo de análise, buscando encontrar uma resposta a contento para a questão Q. A metanálise se insere neste íterim na abordagem metodológica na qual serão analisadas as teses escolhidas. Os critérios e a forma para tanto serão discutidos no capítulo referente à metodologia.

De modo a ilustrar melhor o percurso da pesquisa dentro do sistema herbartiano, montamos a Figura que segue abaixo.

Figura 2 – Sistema herbartiano.



Fonte: elaborada pela autora, 2019

Assim, temos como pesquisador e autor desta tese x; y, por seu turno, pode ser considerado o orientador deste estudo e coordenador da pesquisa de doutorado; e a nossa questão principal Q: “Qual o estado atual de apropriação da TAD através das pesquisas de teses defendidas no Brasil no período de 2005 a 2017?”. As mídias utilizadas para responder as perguntas são as 105 pesquisas, dentre teses e dissertações, defendidas no Brasil no período citado, e os meios que podem influenciar na busca da resposta R_{\heartsuit} são constituídos das próprias mídias que podem assumir o papel de meio, os congressos específicos do campo da Didática da Matemática, congressos da TAD, direcionamentos do MEC, questões de currículo, pesquisadores da área, programas de pesquisa, posicionamento do pesquisador, dentre outros que surgirão no momento da apreciação do *corpus*, por meio do processo de metanálise que será discutida no capítulo a seguir.

2 O PERCURSO METODOLÓGICO

Com o intuito de responder as questões de pesquisa aqui elaboradas, a saber: “Qual o estado de apropriação da TAD nas pesquisas brasileiras (2005-2017), Qual o panorama das pesquisas no Brasil? Quais saberes matemáticos são discutidos? Quais as condições e restrições que conduzem as maneiras de agir e pensar sobre tais pesquisas? Quais noções da TAD são usadas nas pesquisas? Como a TAD contribui no processo de ensino da Matemática a partir das problemáticas desenvolvidas com professores em processo de formação continuada? Quais contribuições este estudo fornece para o campo da Didática da Matemática?”, a metodologia escolhida foi a pesquisa do tipo revisão sistemática a partir das teses e dissertações selecionadas correspondentes ao período de 2005 a 2017.

Para melhor compreensão do nosso trabalho de revisão, dividimos a tese em dois momentos:

- I) um mapeamento das pesquisas a partir da leitura dos resumos das teses e dissertações, objetivando revelar um estado da arte;
- II) utilização da metodologia da Metanálise Qualitativa, definida por Fiorentini e Lorenzato (2012), em um *corpus* de 10 teses cuja leitura ocorreu na íntegra.

A realização de uma pesquisa do tipo revisão sistemática, é compreendida por nós como uma possibilidade de estudar uma determinada área do saber, permitindo avaliá-la por meio de olhares cruzados entre as pesquisas que já foram efetivadas, chamadas de estudos primários e que são tomadas como *corpus* de análise.

O *corpus* desta pesquisa, conforme citado, foram as teses e dissertações defendidas nos programas de pós-graduação no Brasil que usaram a Teoria Antropológica do Didático como referencial teórico e/ou metodológico,⁸ no período de 2005 a 2017. Essas mídias nos possibilitaram realizar um mapeamento sobre as principais

⁸ A opção de escolher apenas as pesquisas que fizeram uso da TAD de forma principal no referencial teórico deu-se a partir da identificação de diversos trabalhos que, além da TAD, discutem outras teorias da Didática da Matemática, assim como outros teóricos do campo da formação de professores. No nosso entendimento, o uso de variadas teorias amplia a lupa teórica para análise dos objetos. No entanto, como esta pesquisa se destina a estudar a TAD, utilizamos como critério de definição do *corpus* os pesquisadores que se debruçaram sobre as teses discutindo seus objetos prioritariamente com as noções da TAD.

problemáticas e saberes discutidos pelos pesquisadores da área da Didática da Matemática. Além disso, apresentamos dados quantitativos com relação à distribuição regional dessas pesquisas.

Um segundo *corpus*, retirado do geral da pesquisa, consta de 10 teses que foram selecionadas através da temática de investigação com professores em processo de formação continuada. As teses de doutorado foram escolhidas por fazerem parte de um tipo de pesquisa mais robusta que é o doutoramento. Nesses trabalhos, o professor de matemática é figura principal do objeto de investigação em um contexto de formação continuada docente.

Nesse viés, utilizamos alguns elementos do estado da arte para traçar um mapeamento de como a TAD está sendo abordada nas pesquisas brasileiras, visando identificar os principais programas e orientadores no Brasil que fazem parte da área em pauta; além da metanálise definida como metodologia central para a pesquisa, já que buscou responder qual a contribuição da TAD no processo de formação de docentes por intermédio de estudos brasileiros,

Realizar um trabalho teórico-bibliográfico no campo da Didática foi bem desafiador, considerando que na Didática da Matemática as pesquisas costumam ter um produto prático a partir da discussão de uma teoria. Contudo, percebemos a importância deste tipo de estudo no sentido de obter um olhar extenso sobre a TAD e como está sendo desenvolvida nas pesquisas científicas no Brasil. Através dos níveis de co-determinação, averiguamos as condições e restrições dos pesquisadores no tocante aos saberes matemáticos discutidos, além de evidenciar as principais problemáticas, agrupando as pesquisas em categorias pré-definidas. Com a metanálise, examinamos como os pesquisadores compreendem a TAD, assinalando a dimensão ecológica do agir e pensar deles. Neste capítulo, vamos elencar algumas considerações sobre pesquisas do tipo revisão sistemática, do tipo estado da arte, conceitos da Metanálise Qualitativa e o seu uso nas pesquisas do campo da educação, além de apontar os caminhos percorridos para selecionar os trabalhos e chegar ao *corpus* final.

2.1 CARACTERÍSTICAS DE UMA PESQUISA DO TIPO REVISÃO SISTEMÁTICA

As pesquisas do tipo bibliográfica recebem várias denominações: estado da arte, estado do conhecimento, metanálise, metassíntese, dentre outras. No entanto,

todas têm como objetivo unir trabalhos que tenham algo em comum de forma a responder, a partir do olhar sobre essas pesquisas, uma questão definida anteriormente, conforme expõe Ferreira (2002, p. 258):

Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

Sobre as pesquisas do tipo estado da arte, Romanowsky e Ens (2006, p. 39) abordam o conceito desse tipo de método aplicado à Educação:

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

Para as autoras, há uma diferenciação entre estado da arte e estado do conhecimento, ponderando que "o estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de 'estado do conhecimento'" (ROMANOWSKY; ENS, 2006). Na primeira parte da análise neste trabalho, desenvolveremos uma pesquisa do tipo estado da arte, conforme definição de Romanowsky e Ens (2006), através do conjunto das teses e dissertações selecionadas com o referencial teórico e/ou metodológico da TAD. Para nós, o intuito é perceber como "caminha" a TAD nas problemáticas discutidas sobre o ensino e aprendizagem de Matemática no Brasil por meio das teses e dissertações.

Outra nomenclatura bastante utilizada para definir a pesquisa do tipo bibliográfica é Revisão Sistemática. De acordo com Passos *et al* (2006, p. 198), a metanálise é considerada uma revisão sistemática:

[...] concebemos a meta-análise como uma modalidade de pesquisa que objetiva desenvolver uma revisão sistemática de estudos já realizados em torno de um mesmo tema ou problema de pesquisa, fazendo

uma análise crítica dos mesmos com o intuito de extrair deles, mediante contraste e inter-relacionamento, outros resultados e sínteses – dados ou pormenores não considerados pelos pesquisadores, em decorrência de seus objetos de investigação.

Todavia, não podemos negar que, como todo método, há benefícios, dificuldades e lacunas associadas a cada um deles. Em se tratando da busca do *corpus* que tenha um elemento em comum, esse procedimento pode ocorrer de modo que as ferramentas utilizadas não consigam alcançar uma totalidade. Ademais, as plataformas de pesquisa usadas podem considerar trabalhos em categorias que não preenchem o todo investigado, como afirmam Alencar e Almouloud (2017, p. 209):

As limitações para a aplicação desse tipo de metodologia iniciam com a busca e minuciosa seleção das pesquisas para a realização da metassíntese qualitativa. Os pesquisadores devem estar cientes de que essa forma de investigação não abarca todas as pesquisas efetuadas, pois essa espécie de estudo é sempre inconclusa porque o período da busca é finito e a coleta depende do que os autores declararam como foco da pesquisa, das palavras-chave, do título e do resumo.

Além desse aspecto negativo, temos a atualidade da pesquisa no que toca à distribuição temporal do *corpus* analisado. Neste estudo, as pesquisas tiveram como limite o ano de 2017, sendo que os trabalhos avançaram e continuam com produções já defendidas em 2018 e 2019. Aqui, utilizamos o Catálogo de Teses e Dissertações disponível no Portal da Capes.⁹ Delimitamos um total de 68 dissertações e 37 teses encontradas e separadas para a pesquisa. Adiante, ainda neste capítulo, descreveremos com detalhes como foi feita a seleção do *corpus*.

O importante a ser registrado, como afirmaram Alencar e Almouloud (2017), é que não há uma totalidade na busca dos trabalhos – e este também não é nosso enfoque, haja vista que percebemos uma lacuna com relação aos estudos defendidos em 2018 e 2019 e que não integraram o *corpus* por estarem fora do limite temporal escolhido. Porém, a partir da seleção das pesquisas, feita de modo coerente, partindo de um referencial selecionado, pretendemos responder as questões de pesquisa através dos procedimentos do estado da arte e da metanálise, que compõem a revisão sistemática.

⁹ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>.

Outra dificuldade pertinente ao método em questão se refere à apresentação dos trabalhos, em especial, dos resumos, quando a pesquisa se limita à leitura destes, almejando obter elementos suficientes para encontrar respostas aos questionamentos. Muitos resumos não contêm as informações necessárias para a catalogação e classificação dos trabalhos, demandando a leitura integral dos estudos. No tocante à dificuldade com resumos, Romanowsky e Ens (2006, p. 47) comentam:

É preciso salientar que nas pesquisas que foram realizadas um significativo número de trabalhos de consultas a resumos apresentam estas limitações, de tal modo que, ao estabelecer como critério respeitar a caracterização do estudo feita pelo pesquisador, declarada no resumo, pode dificultar a harmonização necessária para a análise. Ao se deparar com resumos restritos, sem especificação do tipo de estudo pelo autor, esta especificação passa a ser definida após a leitura do resumo, pelo contexto em que foi realizada a pesquisa e pelas técnicas usadas para coletar os dados. Essas inferências carecem de exames cuidadosos para uma melhor aproximação com a intenção do autor do trabalho.

Sobre o termo metanálise, há alguma proximidade com a expressão metassíntese, de acordo com alguns autores. Alencar e Almouloud (2017) consideram os dois tipos de métodos de forma separada. Porém, não consideramos essa diferença por entendermos que a metassíntese qualitativa, definida por eles, alcança o que visamos como resultado para esta pesquisa de metanálise.

A metanálise qualitativa, para Fiorentini (2011), é uma revisão sistemática de um número reduzido de pesquisas qualitativas. Caracteriza-se pela realização de análises mais profundas, com resultados mais amplos e gerais obtidos por integrações, cruzamentos e contrastes dos dados. [...] A metassíntese qualitativa permite, portanto, que as investigações primárias sejam estudadas com profundidade. As análises podem ser desenvolvidas por meio de relações entre as pesquisas, como comparações, semelhanças e diferenças. Com a análise dos dados e a reflexão sobre eles, surge a metassíntese qualitativa, que apresenta o objeto de investigação com nível elevado de abstração e compreensão (ALENCAR; ALMOULOU, 2017, p. 208).

Da mesma forma, Barroso *et al* (2003 *apud* FIORENTINI, 2011, p. 78) aborda a nova denominação por intermédio das discussões na literatura internacional:

A metassíntese qualitativa visa produzir interpretações ampliadas de resultados ou achados de estudos qualitativos obtidos por estudos

primários (como são as dissertações, teses e as pesquisas do professor), os quais são selecionados atendendo a um interesse específico do pesquisador acerca de um fenômeno a ser investigado e/ou teorizado (Barroso et al., 2003). Ou seja, trata-se de uma de meta-interpretação que consiste na interpretação do pesquisador sobre as interpretações produzidas por estudos primários, visando produzir uma outra síntese explicativa ou compreensiva sobre um determinado fenômeno ou tema de interesse.

Considerando que a diferença entre os termos metanálise e metassíntese se refere mais a uma questão da literatura internacional, adotamos para este trabalho a expressão metanálise, a partir da aceção de Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 103), seguindo a não distinção entre a metassíntese e a metanálise, como foi abordada na introdução.

Outra definição de metanálise que orienta o nosso processo de pesquisa é a apresentada por Bicudo (2014, p. 13):

Entendo a meta-análise como uma retomada da pesquisa realizada, mediante um pensar sistemático e comprometido de buscar dar-se conta da investigação efetuada. Esse 'dar-se conta' significa tomar ciência, mediante uma volta sobre o efetuado. Portanto, trata-se de um movimento reflexivo sobre o que foi investigado, sobre como a pesquisa foi conduzida e, ainda, atentar-se para ver se ela responde à interrogação que a gerou. Para além dessa reflexão, e fazendo parte desse movimento do pensar, incluo aquele de buscar pelo sentido que essa investigação faz para aquele que sobre ela reflete, para seus companheiros de pesquisa, para o tema investigado e para a região de inquérito.

Evocando as palavras de Bicudo (2014) para esta pesquisa, buscamos sistematizar as teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação no Brasil que tiveram como principal referencial teórico-metodológico a TAD, sob o intento de responder como está o estado atual de apropriação da teoria através dessas pesquisas, de modo a granjear uma contribuição para a área de conhecimento da Didática da Matemática, conforme pontuamos como tese deste trabalho.

Ao nosso olhar, a metanálise é um método de pesquisa que, por meio de procedimentos de análise bem delineados, possibilita-nos integrar e discutir, de forma sistemática, um grupo de pesquisas já realizadas que possuem algo em comum. Para tanto, neste estudo a metanálise foi discutida teoricamente através dos elementos da dialética das mídias e dos meios. A partir das respostas encontradas nas mídias estudadas, podemos observá-las, analisá-las e avaliá-las por intermédio da abordagem

dialética desenvolvida por Chevallard (2007), que foi debatida no capítulo anterior. Há outros tipos de abordagens para o estudo metanalítico. Como exemplo, citamos o Paradigma Indiciário proposto por Ginzburg, que permite inferir sobre o que não está explícito através de indícios no interior de um processo de investigação; ou abordagens do tipo hermenêutica, como defende Bicudo (2014, p. 14):

Tem-se que: a expressão de sentidos e significados percebidos pelo sujeito é sempre organizada e comunicada mediante linguagem; que essa traz consigo significados constituídos no horizonte histórico do mundo-vida, este tomado como a totalidade do solo mundano com toda sua complexidade, em que sempre somos lançados e solicitados a sermos e nos mantermos sendo. Então a análise dos dados de uma pesquisa qualitativa há que ser interpretativa; capaz de explicitar os entrelaçamentos da rede tecida pela subjetividade e intersubjetividade sempre tomadas no horizonte da temporalidade que abrange presente, passado e futuro em um 'círculo existencial hermenêutico' de retomadas de perspectivas e de prospectivas.

No campo da Educação Matemática, o primeiro trabalho de pesquisa do tipo revisão sistemática encontrado por nós foi o de Fiorentini (1994), cujo objetivo foi inventariar, descrever e avaliar a pesquisa brasileira no campo da Educação Matemática. Foi feito um estado da arte com mais de 200 teses e dissertações com foco nas tendências temáticas teóricas e/ou metodológicas, nas questões, objetos de investigação, pesquisadores e centros dos programas em que foram desenvolvidas. As primeiras pesquisas do tipo metanálise na área de Educação Matemática foram desenvolvidas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática – GEPFPM, Unicamp – SP (FIORENTINI, 2011).

Atualmente, encontramos diversos trabalhos do tipo estado da arte ou metanálise. Como exemplos neste universo, é possível citar as teses de Freitas (2013), que realizou um estado da arte na Educação de Jovens e Adultos; Melo (2013), tendo como foco as pesquisas que discutem estágio curricular supervisionado nas licenciaturas em Matemática; Pinto (2015), com enfoque na formação de professores sobre letramento digital, dentre outras. Além das teses e dissertações, diferentes estudos foram desenvolvidos a partir do Projeto Universal, financiado pela Capes, que teve como finalidade mapear todas as pesquisas *Stricto Sensu* em torno do docente que leciona matemática.

No campo da Didática da Matemática, encontramos o trabalho de Santos (2016), que consistiu em investigar as metodologias de pesquisas das teses da área,

e o estudo de Alencar (2016), que buscou investigar os referenciais teóricos das pesquisas brasileiras a respeito da formação contínua de professores no Campo Conceitual Multiplicativo.

Nesta tese, nos propomos a avaliar um campo teórico bastante difundido, como foi exibido no capítulo anterior, no contexto do Brasil. Procuramos cooperar para um estudo relevante da Teoria Antropológica do Didático, revelando como a teoria está sendo abordada pelos pesquisadores nacionais e quais os direcionamentos identificados ao longo dos 12 anos abarcados pelas pesquisas. Objetivamos efetuar uma análise do que vem sendo produzido com a TAD na área da Didática da Matemática no Brasil contribuindo para um aprofundamento dos resultados do uso dessa teoria, sobretudo no que tange ao processo de formação continuada de educadores de matemática, possibilitando, assim, novos estudos a partir desses conjuntos de pesquisas contempladas.

2.2 O ESTADO DA ARTE

Para fazer um mapeamento do estado de apropriação da TAD nas pesquisas brasileiras, identificamos e selecionamos as pesquisas através do banco de teses da Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. O descritor utilizado para a seleção foi “Teoria Antropológica do Didático”, aparecendo 138 trabalhos dentre teses de Doutorado e dissertações de Mestrado Acadêmico. Como a presente pesquisa está amparada no campo da Didática da Matemática, foram excluídos os estudos nos quais o título se referia a outras áreas de conhecimento, como Física, Biologia e Ensino de Ciências. Nesse passo da seleção das pesquisas, definimos como começo da busca 2005, por ser o ano em que a primeira tese que adotou o aporte teórico da TAD¹⁰ foi defendida no Brasil. Devido à limitação temporal da seleção, período compreendido de 2005 a 2017, as pesquisas defendidas em 2018 e

¹⁰ A tese de Silva (2005) não foi encontrada na busca no Portal da Capes. Dessa maneira, colocamos aqui um asterisco na seleção por meio do Portal porque houve essa exceção, isto é, um estudo que não foi listado dentre os 138 trabalhos disponíveis. Mantivemos a pesquisa citada por ser a primeira de doutorado com o referencial teórico da TAD. É possível questionar se não houve outras antes dessa, considerando que há uma lacuna na busca. Como nós não temos conhecimento, através de outras formas, de uma pesquisa anterior à referida, consideramos como marco inicial a tese de Silva (2005).

2019 foram excluídas. Através de uma leitura breve do resumo, percebemos alguns trabalhos que não elencavam a TAD como referencial teórico principal, sendo também excluídos. Nesse segmento, tivemos um total de 105 estudos (sendo 68 dissertações e 37 teses), dispostos no quadro 6, a partir de descritores gerais delineados como:

Ano: ano de defesa a partir das informações contidas no Portal;

Autor: sobrenome do autor das teses e dissertações;

Nível: identificação da pesquisa a nível de Mestrado (M) ou Doutorado (D);

IES: Instituição de ensino superior na qual a pesquisa foi defendida.

Quadro 6 – Pesquisas com a TAD como referencial teórico-metodológico principal defendidas entre 2005 e 2017 no Brasil que compuseram o estado da arte.

	ANO	AUTOR	NÍVEL	IES
1	2005	SILVA, M. J.	D	PUC-SP
2	2006	ROSISNI, R.	D	PUC-SP
3	2007	ANDRADE, R. C. D.	M	UFPA
4		VALENZUELA, S. T. F.	M	UFMS
5		LUZ, V. A.	M	PUC-SP
6	2008	MAIA, C. K.	M	UFSC
7		TRAVASSOS, I. H. S.	M	UFPA
8		PINHEIRO, A. M.	M	UFPA
9		NOMURA, J. I.	M	PUC-SP
10		NOGUEIRA, R. C. S.	M	UFMS
11	2009	ABREU, V. M. P.	M	UFMS
12		KICHOW, I. V.	M	UFMS
13		PAIAS, A. M.	M	PUC-SP
14		ALMEIDA, V. F. C.	M	UFMS
15		RODRIGUES, C. K.	D	PUC-SP
16		ARAUJO, A. J.	D	UFPE
17	2010	CAVALCANTI, R. F. G.	M	UFPE
18		VARELLA, M.	M	PUC-SP
19		SABO, R. D.	M	PUC-SP
20		SOUTO, A. M.	M	UFRJ
21		MARANHAO, T. A.	M	UFMS
22		REIS, E. S.	M	UFMS
23		OLIVEIRA, A. B.	M	UFMS
24		SILVA, M. F.	M	UFMS
25		MENEZES, M. B.	D	UFPE
26		SALES, A.	D	UFMS
27	2011	CARVALHO, J. C.	M	UFPA
28		MESQUITA, F. N. A.	M	UFPA
29		JAMMAL, E. F.	M	UNIBAN-SP
30		SILVA, J. V. G.	M	UFPE
31		FERREIRA, L.	M	UEM
32		SILVA, C. A.	M	UFMS
33	2012	PEREIRA, J. C. S.	M	UFPA
34		MARTINEZ, M. C. P. T.	M	UFMT

35		CARVALHO, D. G.	M	UFPE
36		NASCIMENTO, O. A. A. S.	M	UNIBAN-SP
37		ALMEIDA, E. A. M.	M	UFMT
38		ALMEIDA, G. A.	M	UFMT
39		ASSUNÇÃO, C. A. G.	M	UFPA
40		JESUS, G. B.	D	PUC-SP
41		ANDRADE, S. N.	D	UNIBAN-SP
42		ANDRADE, R. C. D.	D	UFPA
43	2013	SOUZA, E. N.	M	UFPA
44		COSTA, T. L.	M	UFMT
45		CUNHA, S. N.	M	UFRJ
46		GRANATO, F. L.	M	UFRJ
47		YAMAUTI, M. M.	M	UFMS
48		SANTOS, C. M.	M	UFMS
49		SILVA, R.	D	UFPA
50		ANDRADE, V. L. V. X.	D	UFRPE
51		SANTOS, M. B. S.	D	PUC-SP
52	2014	ANJOS, D. R. K.	M	UFMS
53		SOUZA, N. F.	M	UFMS
54		OLIVEIRA, E. G.	M	PUC-SP
55		SANTOS, A. B. C.	M	UFPA
56		SILVA, G. C. C.	M	UFPA
57		FREITAS, H. S.	M	UFMT
58		FERREIRA, R. S. R.	M	UFPA
59		GOUVEIA, J.	D	UNIAN-SP
60		AGUIAR, M.	D	USP-SP
61		ÁVILA, A.	D	UNIAN-SP
62		MATEUS, P.	D	UNIAN-SP
63		SILVA, I. M.	D	UFPA
64	2015	FREITAS, R. L.	M	PUC-SP
65		FREITAS, M. V. C.	M	UFMS
66		BARBOSA, A. O. S.	M	UFRPE
67		SILVA, A. M.	M	UFPA
68		CARVALHO, E. F.	M	UFBA
69		SOUZA, E. S.	M	UFBA
70		ALMEIDA, M. S. M.	M	UFMS
71		PINHEIRO, C. A. M.	D	PUC-SP
72		SANTOS, M. R.	D	UFRPE
73		COSTA, A. C.	D	UFRPE
74		FERNANDES, J. A. N.	D	UFPA
75		GOULART, A.	D	PUC-SP
76		MARTINS, L. P.	D	UNIAN-SP
77	2015	SILVA, C. R.	D	UNIAN-SP
78		SOUZA, D. S.	D	UNIAN-SP
79		ALMEIDA, T. C. S.	D	PUC-SP
80	2016	CHAVES, A. P.	M	PUC-SP
81		RAMALHO, L. V.	M	UFMS
82		CIABOTTI, V.	M	UFTM
83		GONÇALVES, K. R.	M	UFMS
84		SANTANA, A. J.	M	UFRPE
85		TEIXEIRA, I. R. G.	M	UESC
86		SILVA, S. A. S.	M	UESC
87		ASSUNÇÃO, C. A. G.	D	UFPA

88	2017	FERREIRA, M. B. C.	D	PUC-SP
89		SILVA, J. V. G.	D	UNIAN-SP
90		SANTOS, U. G. R	M	UESC
91		SOUZA, C. A. P.	M	PUC-SP
92		ANJOS, R. C.	M	UFTM
93		ALMEIDA, M. S. L.	M	UFPA
94		SANTOS, J. B.	M	UFPE
95		LESSA, L. F. C. F.	M	UFBA
96		TRINDADE, L. B.	M	PUC-SP
97		SILVA, S. M.	M	PUC-SP
98		BARBOSA, E. J. T.	D	UFRPE
99		MATOS, F. C.	D	UFPA
100		MESQUITA, F. N. A.	D	UFPA
101		PANTOJA, L. F. L.	D	UFMT
102		PEREIRA, J. C. S.	D	UFPA
103	SANTOS JUNIOR, V. B.	D	UNIAN-SP	
104	SILVA, E. R.	D	PUC-SP	
105	SILVA, D. P.	D	UFPA	

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Para melhor compreendermos as problemáticas discutidas nas pesquisas, foram criadas quatro categorias de análise:

Quadro 7 – Categorias de análise do estado da arte

Categorias	Foco
Ensino	Professor de matemática
Aprendizagem	Estudante
Análise de documentos	Livros didáticos, planos de cursos, manuais de professores e estudantes, documentos oficiais, avaliações em larga escala
Outros	Sem foco identificado

Fonte: elaborado pela autora (2020)

1. Ensino: pesquisas com foco no professor de matemática;
2. Aprendizagem: estudos com foco no estudante;
3. Análise de documentos: pesquisas bibliográficas que analisaram livros didáticos, documentos oficiais, manuais de professores e alunos, avaliações em larga escala, dentre outros;
4. Outros: categoria na qual não foi possível identificar o foco a partir da leitura dos resumos.

2.3 A METODOLOGIA METANÁLISE QUALITATIVA

O termo metanálise foi utilizado pela primeira vez, em 1976, por Gene Glass, num contexto filosófico. Na época, a metanálise seguia métodos estatísticos, configurando-se em uma abordagem quantitativa de apreciação. O método consistia em agrupar dois ou mais trabalhos de forma que fosse possível sintetizar, através de dados quantitativos, os resultados de investigação. Em Zimmer (2006), tem-se que a primeira abordagem qualitativa se deu pelos sociólogos Glaser e Strauss no final dos anos de 1960 e início da década de 1970, quando sintetizaram quatro estudos sobre o processo de morrer e de outras transições de vida. Atualmente, temos a nomenclatura da metanálise qualitativa, que se diferencia da abordagem quantitativa, que, por sua vez, é empregada, nomeadamente, nas áreas de saúde. Com o transcurso dos tempos e o acréscimo de estudos no campo das ciências humanas, definiu-se a metanálise qualitativa como método possível de discutir, de maneira qualitativa, pesquisas já realizadas.

Como modo de compreendermos melhor como será desenvolvida esta pesquisa, descrevemos os passos importantes para um trabalho do tipo metanálise (chamada por alguns autores de metassíntese), de acordo com Paterson *et al* (2001 *apud* ZIMMER, 2006). Esse autor diferencia metassíntese qualitativa de metanálise, pois considera esta última como um método estatístico. No entanto, como já informamos, o método da metanálise escolhido é de abordagem qualitativa, abarcando o que Zimmer (2006) chama de metassíntese.

O primeiro passo para o desenvolvimento de uma pesquisa do tipo metanalítica se refere à elaboração do objetivo e das questões norteadoras e seleção de um referencial teórico.

O segundo passo, descrito por Zimmer (2006), inclui o desenvolvimento de critérios de inclusão e exclusão dos estudos a serem analisados ou metanalisados. A ferramenta de busca utilizada por nós para a seleção das pesquisas foi o Catálogo de Teses e Dissertações do Portal da Capes, a partir da Plataforma Sucupira, que disponibiliza todos os arquivos das teses e dissertações defendidas no Brasil após o ano de 2012. Antes desse período, apenas os resumos das pesquisas estão disponíveis no Portal, sendo necessário acessar os bancos digitais dos programas de pós-graduação em que estão depositados os arquivos completos dos trabalhos.

Como a proposta do estudo da metanálise é partir de um número reduzido de pesquisas, com o objetivo de analisar/avaliar uma determinada área, foram escolhidas para compor o *corpus* desta parte do trabalho, dentre do total das 37 teses, as que tiveram como foco professores em processo de formação continuada, com a figura do professor *in loco* no estudo, compondo assim um total de 10 teses, que serão contempladas e discutidas a fim de responder as questões de pesquisa apresentadas.¹¹

Tabela 1 – *Corpus* para a metanálise.

		AUTOR	IES	TÍTULO
1	2005	SILVA, Maria José Ferreira da	PUC-SP	INVESTIGANDO SABERES DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL COM ENFOQUE EM NÚMEROS FRACIONÁRIOS PARA A QUINTA SÉRIE.
2	2006	ROSISNI, Renata	PUC-SP	SABERES DOCENTES SOBRE O TEMA FUNÇÃO: UMA INVESTIGAÇÃO DAS PRAXEOLOGIAS.
3	2010	MENEZES, Marcus Bessa de	UFPE	PRAXEOLOGIAS DO PROFESSOR E DO ALUNO: UMA ANÁLISE DAS DIFERENÇAS NO ENSINO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU.
4	2012	ANDRADE, Roberto Carlos Dantas	UFPA	A NOÇÃO DE TAREFA FUNDAMENTAL COMO DISPOSITIVO DIDÁTICO PARA UM PERCURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O CASO DA GEOMETRIA ANALÍTICA.
5	2013	SILVA, Reginaldo da	UFPA	O CONHECIMENTO MATEMÁTICO-DIDÁTICO DO PROFESSOR MULTISSERIADO: ANÁLISE PRAXEOLÓGICA.
6	2015	SANTOS, Marilene Rosa dos	UFRPE	A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO CONCEITO DE ÁREA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOB A ÓTICA DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO.

¹¹ Com esse *corpus*, é possível investigar como se dá a relação da TAD com o processo de formação dos professores através de pesquisas brasileiras a nível de doutorado que discutem formação continuada de docentes de matemática.

		AUTOR	IES	TÍTULO
7	2017	BARBOSA, Edelweis José Tavares	UFRPE	PRAXEOLOGIA DO PROFESSOR: ANÁLISE COMPARATIVA COM OS DOCUMENTOS OFICIAIS E DO LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO PRIMEIRO GRAU.
8	2017	MESQUITA, Flávio Nazareno Araujo	UFPA	A PRÁTICA DE ENSINO COMO UMA TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO DOCENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.
9	2017	PANTOJA, Lígia Françoise Lemos	UFMT	TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA INTERNA: AS TRANSFORMAÇÕES ADAPTATIVAS REALIZADAS SOBRE O SABER MATEMÁTICO FUNÇÃO AFIM PARA O ENSINO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.
10	2017	PEREIRA, Jose Carlos de Souza	UFPA	ALTERAÇÕES E RECOMBINAÇÕES PRAXEOLÓGICAS REVELADAS POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO BÁSICO EM FORMAÇÃO CONTINUADA: A PARTIR DE UM MODELO EPISTEMOLÓGICO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DA ÁLGEBRA ESCOLAR.

Fonte: elaborado pelos autores.

O terceiro passo exposto por Zimmer (2006) prevê a análise dos “metadados” por meio de abordagens dialéticas, bem como o agrupamento e seleção dos dados a partir de questões específicas selecionadas.

Considerando o mapeamento realizado com os 105 trabalhos identificados, buscamos focar apenas nas teses, para o estudo metanalítico, por apresentar uma pesquisa mais densa devido ao tempo de estudo de um doutorado. Nesse sentido, a fim de ter uma apropriação melhor do que discorre a pesquisa, que fosse além das informações contidas no resumo, todas as 37 teses encontradas foram fichadas através de descritores que julgamos pertinentes no processo de agrupamento e seleção de dados. A ficha foi criada por nós a partir de modelos existentes no desenvolvimento de outros projetos do tipo revisão bibliográfica. Podemos considerar que os itens do fichamento ajudam na compreensão dos textos para a concepção de unidades de análise que ajudarão a compor o processo de categorização através da análise textual discursiva (MORAES, 2003). Para este autor, ao se analisar um texto, há um processo de desmontagem e reconstrução deste por intermédio de unidades de análise que são criadas pelo próprio pesquisador.

A desconstrução e unitarização do corpus consiste num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Implica colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes, um processo de divisão que toda análise implica. Com essa fragmentação ou desconstrução dos textos, pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido. É o próprio pesquisador que decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultar unidades de análise de maior ou menor amplitude (MORAES, 2003, p. 195).

A ficha empregada para catalogar as teses selecionadas¹² foi desenvolvida no programa Excel e contém os seguintes descritores:

- Título: título da pesquisa segundo a informação disponível no Banco de Teses da Capes;
- Autor(a): nome e sobrenome do(a) autor(a) da tese;
- Instituição: instituição de nível superior na qual a obra foi defendida;
- Programa: nome do programa de pós-graduação em que o trabalho foi defendido, de acordo com nomenclatura da Capes;
- Ano: ano de defesa do trabalho conforme consta no Banco de Teses da Capes;
- Orientador(a): nome do(a) orientador(a) da tese;
- Objetivos geral e específicos: identificar no estudo os objetivos definidos pelo(a) autor(a);
- Questão: a questão de pesquisa proposta;
- Hipótese de pesquisa: hipótese da tese;
- Contexto: identificar se os trabalhos foram realizados com professores em processo de formação inicial ou continuada;
- Referencial teórico: quais foram os referenciais teóricos e metodológicos das teses;
- Posicionamento do(a) autor(a) sobre a TAD: verificar o posicionamento do(a) autor(a) da tese sobre o uso da TAD na sua investigação;
- Saber matemático: identificar o objeto matemático em estudo;
- Metodologia: averiguar qual o método de análise utilizado;

¹² Inicialmente, a proposta nesta tese era trazer para a metanálise todas as teses identificadas, num total de 37. Entretanto, considerando que o método consiste em uma análise a partir de um número reduzido do *corpus*, delimitamos nosso problema para a formação continuada de professores. Porém, todas as teses selecionadas foram fichadas, o que ajudou na parte referente ao panorama da TAD, pois, no conjunto das teses, pudemos fazer mais inferências do que nas dissertações, as quais tiveram, por nós, somente os resumos lidos.

- Principais resultados/conclusões: constatar resultados, conclusões e considerações finais feitas pelo(a) autor(a) da tese;
- Outros comentários: apurar observações a respeito de toda a obra que a autora desta tese julgou ser relevante e que não tenha sido descrita nos itens anteriores.

Para o desenvolvimento da metanálise, através das informações contidas nos fichamentos, selecionamos 10 teses que trouxeram como foco de estudo o professor de matemática, presente na pesquisa, em processo de formação continuada. Para tanto, novos eixos de pesquisa foram designados. Considerando que o *corpus* estava vinculado diretamente a categorias de ensino descritas no panorama, resolvemos, nesse contexto, subdividi-los em três grupos de teses, criados *a posteriori*:

Quadro 8 – Eixos de análise das teses no estudo metanalítico

Eixos	Foco	Quantidade
Comparação de praxeologias	teses que propuseram a comparação de praxeologias entre docentes, discente e livros didáticos;	4 teses
Problema didático	teses que focaram a discussão da própria prática do professor;	2 teses
Grupo de professores em formação	teses que trouxeram como sujeitos um grupo de docentes de matemática em processo de formação continuada.	4 teses

Fonte: elaborado pela autora (2020)

Essa divisão permitiu identificar as noções teóricas mais utilizadas pela TAD nos diversos grupos acima definidos.

O quarto passo para a realização da metanálise, prevê a comparação entre os dados; o quinto passo é a análise dos estudos, retomando as orientações teóricas; e, finalmente, o sexto passo, que se refere ao processo de pensar, interpretar, teorizar

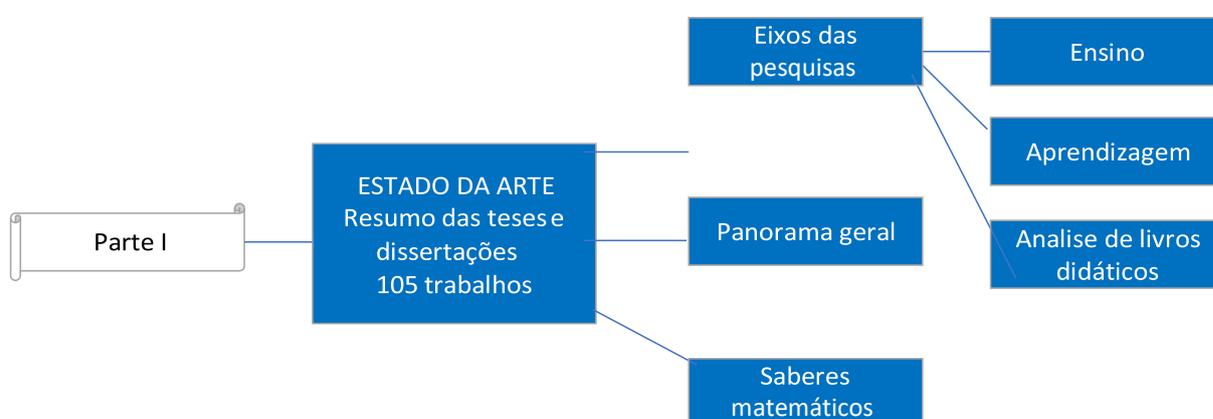
e refletir sobre as apreciações, buscando "desconstruir" as ideias atuais sobre um fenômeno e chegar a um entendimento teórico mais claro, mais profundo, "mais socialmente responsável" (ZIMMER, 2006).

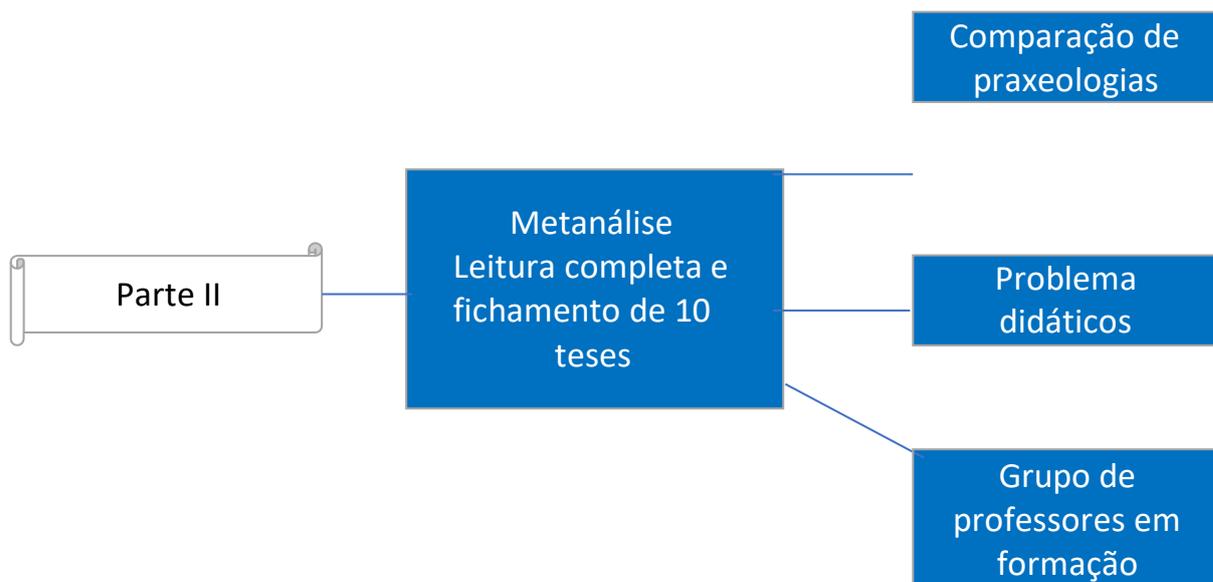
Dessa forma, elaborando um resumo da estrutura da metodologia utilizada, temos a tese dividida em duas partes: a primeira parte é um mapeamento das pesquisas de modo a demonstrar, através de dados quantitativos e qualitativos, qual o estado de apropriação da TAD nas pesquisas brasileiras defendidas no período de 2005 a 2017. Buscamos averiguar o número de teses e dissertações defendidas no período aludido, os principais programas, grupos de pesquisa e orientadores que se debruçam sobre a TAD no Brasil, além de apurar os focos distribuídos em ensino, aprendizagem e análise de documentos das teses e dissertações encontradas e a distribuição regional e temporal dos estudos que compõem as nossas mídias. Para essa primeira parte, utilizaremos a abordagem da dialética das mídias e meios, definida por Chevallard, que busca, por intermédio da análise do meio, compreender o que as mídias vêm revelar.

Na segunda parte, desenvolveremos uma metanálise a partir da leitura completa de 10 teses que foram selecionadas através de estudos com professores de matemática em processo de formação continuada. Assim procederemos sob o intuito de responder a questão: "De que maneira a TAD contribui para o processo de formação de docentes de matemática?"

Como desenho da presente pesquisa, para encerrar este capítulo, temos:

Figura 3 – Desenho metodológico da pesquisa.





Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

Dessa forma, desenvolvemos nossa revisão sistemática em dois momentos de modo que possamos atender aos objetivos propostos de revelar um panorama da teoria no Brasil, através do estado da arte; e aprofundarmos na contribuição da TAD no processo de formação continuada de professores de matemática. No próximo capítulo, discorreremos sobre a parte 1 que traz um mapeamento das pesquisas com a TAD no Brasil.

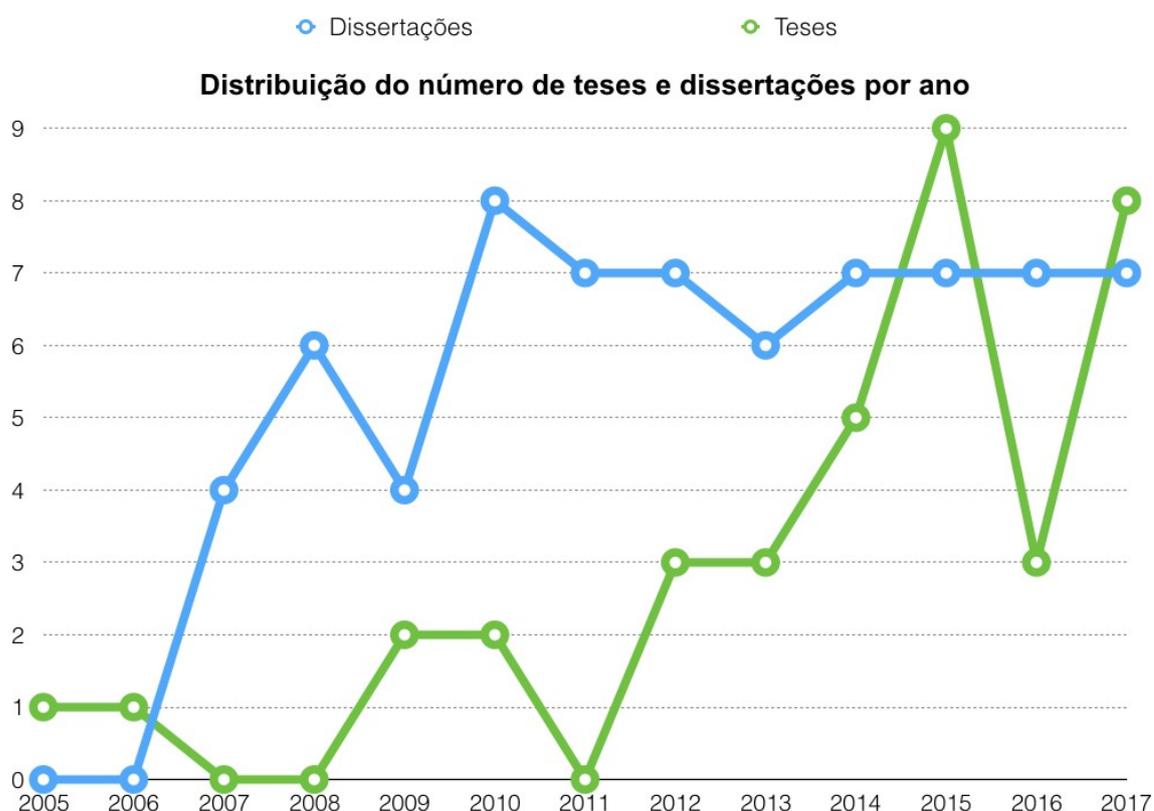
3 PANORAMA DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO NO BRASIL

Conforme explicitamos na Introdução e no item sobre a metodologia, apresentaremos neste capítulo a primeira parte da análise, que consiste em expor um panorama das pesquisas que tiveram como referencial basilar a TAD, considerando as nossas mídias – teses e dissertações – selecionadas pelo Portal Capes, defendidas no período de 2005 a 2017, conforme aludido. Neste capítulo, então, tem-se a intenção de revelar os principais programas, pesquisadores e grupos de pesquisas que se debruçam sobre o estudo da TAD no Brasil, bem como perceber quais as problemáticas fundamentais que são abordadas, com base na teoria em pauta, no desenvolvimento de questões relativas aos professores, estudantes, documentos e materiais didáticos. Convém ressaltar, que, para compor esse panorama das pesquisas brasileiras, utilizamos os resumos das teses e dissertações. Devido a algumas dificuldades, referidas anteriormente, no tocante à falta de determinados elementos no resumo das pesquisas, enfrentamos obstáculos para categorizar alguns estudos. Diante dessa situação, alguns trabalhos foram agrupados na categoria definida como Outros, por não conterem elementos que propiciassem, através dos resumos, uma classificação mais sistemática. Uma apreciação mais profunda sobre o uso da teoria será discutida no próximo capítulo, por meio da metanálise realizada em 10 teses selecionadas, compondo a segunda parte da análise desta pesquisa.

3.1 OS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO QUE DISCUTEM A TAD NO BRASIL

Tomamos como marco inicial do período escolhido o ano de 2005, por ser este o ano no qual identificamos a primeira produção *stricto sensu* (tese) defendida com o referencial teórico da TAD. É importante destacar, que foi no ano citado que ocorreu a primeira edição do CITAD, na Espanha, cujo objetivo consistia em “reunir os investigadores que trabalham atualmente no campo da TAD, no âmbito da Didática da Matemática e de outros campos de conhecimento”. Para delimitação do marco temporal final, estabelecemos o ano de 2017, considerando que no decorrer de 2018 os fichamentos dos trabalhos estavam sendo finalizados. De forma a perceber a produção das teses e dissertações no período em questão, temos o gráfico a seguir:

Gráfico 1 – Distribuição do número de teses e dissertações por ano.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

É possível constatar, pelos números, que a produção de dissertações é superior à de teses. A escassa produção de pesquisas no começo dos anos 2000 se justifica pelo fato de a TAD passar a ser divulgada a partir do final da década de 1990. Ademais, muitos estudantes brasileiros fizeram doutorado na França, retornando no final dos anos 1990, quando se fortaleceu a introdução da Didática da Matemática no Brasil.

Há um tempo de amadurecimento e reconhecimento pelo qual passa toda teoria; no que toca à TAD, os trabalhos, principalmente de mestrado, mantiveram-se mais constantes a partir de 2007. A quantidade de estudos, por si só, não nos revela um dado quanto ao estado de apropriação da TAD no Brasil, mas justifica, através do número de pesquisas selecionadas (105), a relevância desse estudo para a área, considerando que temos pouco mais de 20 anos de influência da TAD nas problemáticas discutidas no interior da Didática da Matemática.

Iremos contextualizar esses dados quantitativos,¹³ demonstrando a distribuição das pesquisas em questão no território nacional, de modo a obtermos um panorama dos locais onde mais se discute a Teoria Antropológica do Didático e em quais instituições. Considerando todas as teses e dissertações escolhidas, podemos verificar a distribuição no país a partir da figura 5:

Figura 4 – Porcentagem das teses e dissertações publicadas por região do Brasil.

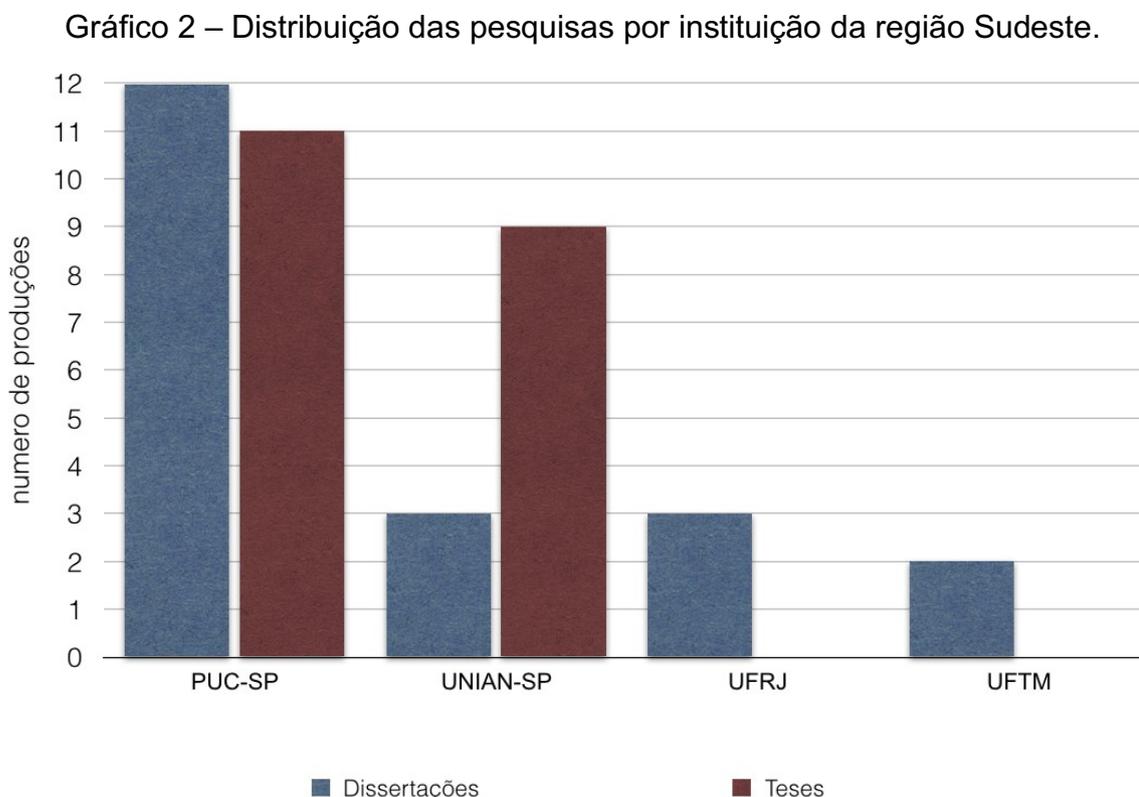


Fonte: elaborada pela autora (2019)

Os números indicam que as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte detêm o maior número das pesquisas em pauta; enquanto a região Sul revela uma quantidade de estudos diminuta em relação ao todo. Vamos abordar, inicialmente, as instituições pertencentes a essas regiões, salientando as que contêm mais pesquisadores da área; por exemplo: dos 38% pertencentes à região Sudeste (o que corresponde a 41 trabalhos), mais de 50% foram defendidos na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC – SP.

¹³ As informações foram retiradas dos sites dos programas de pós-graduação e do Portal da Capes.

Começando pelo maior número, que corresponde à região Sudeste, temos como principais centros de produção a PUC – SP e a Universidade Anhanguera, antiga UNIBAN, como é demonstrado no gráfico a seguir:



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

É notório o destaque das duas instituições aludidas no que se refere à produção de pesquisas dentro do campo da Educação Matemática a partir de referenciais da Didática da Matemática, em especial, da Teoria Antropológica do Didático.

O Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (Mestrado e Doutorado) da PUC – SP teve como avaliação do último quadriênio, 2013-2016, conceito 5. Desde 1994, o curso de Mestrado em Matemática da instituição passou a ter como área de concentração a Educação Matemática, o que foi primordial para a aprovação pela Capes do Mestrado em Educação Matemática, em 1997. O curso de Doutorado foi aprovado em 2002, sob a justificativa da necessidade de aprofundamento da área de Educação Matemática devido ao grande número de dissertações que vinham sendo defendidas no Mestrado. O programa conta com três linhas de pesquisa: 1) A

Matemática na Estrutura Curricular e Formação de Professores; 2) História, Epistemologia e Didática da Matemática; e 3) Tecnologias da Informação e Educação Matemática. Os trabalhos identificados (teses e dissertações) se inserem na linha 2:

Análise da inter-relação entre a epistemologia, história e didática da matemática com vistas à melhor compreensão dos fenômenos ligados ao ensino/aprendizagem da Matemática, às relações entre saberes científicos e escolares e à constituição histórico-cultural da Matemática.¹⁴

No programa, existe o grupo de pesquisa, credenciado pela Capes, intitulado “Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática – PEAMAT”, tendo como pesquisadores integrantes: Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud, Profa. Dra. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho, Profa. Dra. Maria José Ferreira da Silva (autora da primeira tese selecionada no *corpus* desta pesquisa) e Prof. Dr. Gerson Pastre de Oliveira.

De acordo com informações divulgadas na página institucional do grupo, o objetivo é discutir o processo de “formação e desenvolvimento de conceitos segundo os paradigmas da Educação Matemática”, com foco nos fenômenos didáticos, a fim de debater o processo de ensino e aprendizagem de conceitos e estratégias envolvendo objetos matemáticos. Dentre as referências teóricas utilizadas pelo grupo, constam as teorias da Didática da Matemática. Vale ressaltar que, dos quatro educadores que compõem o grupo, dois deles (Almouloud e Coutinho) possuem formação em Escolas Francesas: Doutorado em *Mathematiques et Applications* – Université De Rennes, em 1992, França; e doutorado em Didática da Matemática – Université Joseph Fourier, Grenoble, França, em 2001, respectivamente. A pesquisadora Maria José da Silva, desde a sua formação de doutorada em 2005, empreendeu discussões no campo da Didática da Matemática, permanecendo na área.

A outra instituição da região Sudeste com destaque nas produções é a UNIAN, antiga Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN). Duas dissertações foram defendidas quando a universidade ainda não tinha sido incorporada ao grupo Anhangera, no ano de 2011. Percebemos um número significativo de teses (9) defendidas no período de 2012 a 2017, sendo uma defendida na UNIBAN, em 2012, e oito teses de doutorado, de 2014 a 2017, na UNIAN.

¹⁴ Disponível em: <https://www.pucsp.br/pos-graduacao/mestrado-e-doutorado/educacao-matematica#areas-de-concentracao-e-linhas-de-pesquisa>. Acesso em: 18 jan. 2019.

Os cursos de Mestrado e Doutorado em Educação Matemática da UNIAN – SP foram criados em 2008. Tivemos na nossa seleção, conforme gráfico 2, duas dissertações e nove teses, compondo um total de, aproximadamente, 10% de todo o *corpus* averiguado.

O programa contém três linhas de pesquisa que se distribuem do seguinte modo: Ensino e Aprendizagem de Matemática e suas Inovações; Formação de professores, Currículo e História; e Educação Matemática Inclusiva e suas Tecnologias. Uma das docentes do programa, Profa. Dra. Marlene Alves Dias, foi responsável pela orientação de oito teses que fazem parte do nosso *corpus*, sendo a pesquisadora com o maior número de orientações de teses de doutorado no período selecionado, seguida dos pesquisadores Saddo Almouloud, mencionado anteriormente, e Renato Borges Guerra, pesquisador da Universidade Federal do Pará.

Além dessas, tivemos três dissertações defendidas na Universidade Federal do Rio de Janeiro e duas na Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

A segunda área geográfica do Brasil com quantidade mais expressiva de publicações com referencial da TAD é a região Centro-Oeste. Foram identificados 25 trabalhos, sendo 23 dissertações e duas teses. Desse total, 20 foram defendidas na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS); as outras cinco foram na Universidade Federal do Mato Grosso.

O Mestrado e o Doutorado em Educação Matemática da UFMS tiveram início em 2007 e 2015, respectivamente. Duas teses selecionadas para o *corpus* final da análise foram defendidas no programa de Doutorado em Educação da UFMS. Trazemos como destaque o Grupo de Pesquisa DDMAT – Grupo de Estudos em Didática da Matemática, criado em 2013, coordenado pela pesquisadora Professora Doutora Marilena Bittar e pelo professor Doutor José Luiz Magalhães de Freitas.

Segundo informações do site institucional, o grupo de pesquisa foi criado a partir da necessidade de se estudar as teorias disseminadas pela Didática da Matemática da escola francesa, a exemplo da Teoria das Situações Didáticas, Teoria Antropológica do Didático, Teoria dos Campos Conceituais, Teoria de Registros de Representação Semiótica e Engenharia Didática. Percebemos que o grupo tem o foco direcionado exclusivamente para as discussões na área de interesse desta pesquisa, co-mungando com a formação dos líderes do grupo.

A pesquisadora Marilena Bittar obteve o título de doutora em Didática da Matemática pela Universidade Joseph Fourier, Grenoble, França, em 1998, e é pós-doutora em Educação Matemática pela Universidade Grenoble-Alpes. O professor José Luiz Freitas tem doutorado em Didática da Matemática – Université de Montpellier II (Sciences et Techniques du Languedoc), 1993, e pós-doutorado em Educação Matemática pela Universidade Joseph Fourier. Além do que é proposto pelos coordenadores do grupo, na UFMS há pesquisas como as desenvolvidas por Luiz Carlos Pais, que também fez o doutorado em Educação Matemática pela Universidade de Montpellier, em 1991.

A atuação desses pesquisadores é tão produtiva, no campo da Didática da Matemática, que Bittar, Freitas e Pais escreveram um relato de experiência para a Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, em 2014, intitulado “Reflexões sobre a Orientação de Pesquisas de Pós-Graduação em Educação Matemática com o Suporte da Teoria Antropológica do Didático”, no qual refletiram sobre a orientação de 15 trabalhos que tiveram como suporte teórico a TAD, chegando ao entendimento de que:

[...] um dos desafios atuais na realização de novas pesquisas, usando o mesmo referencial, consiste em tentar estruturá-las para envolver não somente os aspectos diagnósticos de praxeologias existentes nos diferentes domínios institucionais, mas, sobretudo, a proposição de métodos e recursos inovadores para a educação matemática escolar (BITTAR; FREITAS; PAIS, 2014, p. 402-403).

A terceira região discutida por nós nesta seção é a Norte, que detém um percentual de 20,4% das produções. Vale frisar, que a Universidade Federal do Pará (UFPA) foi a única dentro da região em pauta a ter pesquisas defendidas dentro do conjunto identificado. Dessa forma, a região Norte apresenta um descompasso no que tange à distribuição das pesquisas no campo da Didática, em especial, da TAD, com relação a outras instituições da região. Essa ausência de trabalhos pode ser justificada pela falta de um programa acadêmico de pós-graduação da área na Universidade Federal do Acre (UFAC), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e demais faculdades e institutos de nível superior.

É relevante citar, que, de acordo com informações da Plataforma Sucupira, a região Norte tem o menor número de programas de pós-graduação comparativamente com as demais regiões do Brasil. No entanto, foi na UFPA que se concentraram 20,4%

das pesquisas verificadas no Portal que utilizam a TAD. Essa concentração significativa pode ser consequência do número de pesquisadores do programa de Educação em Ciências e Matemática da UFPA, sobre o qual falaremos a seguir.

O programa de pós-graduação, Mestrado e Doutorado, da UFPA é em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), e tem duas áreas de concentração: Educação em Ciências, e Educação Matemática. Uma particularidade adquire relevo no processo de formação do professor Renato Borges Guerra, um dos pesquisadores da instituição, que detém o segundo maior número de orientações de teses de doutorado do nosso *corpus* de trabalho, a saber, seis.

Discorremos sobre a formação dos pesquisadores pois julgamos pertinente a análise desse meio (processo de formação) para a compreensão do envolvimento no campo da Didática da Matemática. Até o momento, tivemos, em todas as instituições, orientadores que se formaram em Didática a partir dos estudos em escolas francesas. Diferentemente do pesquisador Renato Borges Guerra,¹⁵ que tem Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1987, e coordena um dos principais grupos de pesquisa na UFPA, o Grupo de Estudos e Pesquisas da Didática da Matemática – GEDIM.

O GEDIM tem difundido seus trabalhos em pesquisas nos níveis de mestrado e doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. A repercussão é evidenciada em publicações em periódicos e eventos nacionais e internacionais, além de livros ligados às temáticas estudadas pelo grupo.

Na região Nordeste, temos as instituições Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Universidade Federal da Bahia – UFBA e Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, que são depositárias de um total de 13 trabalhos do nosso *corpus* de investigação. Nessas instituições, pontuamos os seguintes grupos de pesquisa:

- Fenômenos Didáticos na Classe de Matemática, na UFRPE, coordenado por Marcelo Câmara Santos, que também possui formação na França, conforme informação disponibilizada no Currículo Lattes do pesquisador;
- Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino e Didática das Ciências e Tecnologia (NIPEDICMT), UFBA, ao qual esta tese está vinculada, sendo o coordenador do

¹⁵ Em um texto produzido pelo pesquisador, este discorre sobre sua aproximação com a Didática e as teorias da linha francesa.

grupo, orientador deste trabalho, o professor Luiz Márcio Santos Farias, que orientou também as três dissertações da UFBA pertencentes ao *corpus* selecionado. O pesquisador Farias também é incluído no grupo de orientadores que tiveram formação de mestrado e/ou doutorado na França e que, após conclusão dos estudos, voltaram ao Brasil continuando com as investigações relacionadas ao campo da Didática da Matemática.

Na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, temos o Programa de Mestrado em Ensino e Ciências e Matemática com duas linhas de pesquisa voltadas para formação inicial e continuada de professores, e investigações relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem das áreas de Ciências e Matemática.

O Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC, faz parte da Universidade Federal de Pernambuco, tendo como uma das linhas de pesquisa a Didática da Matemática. Além disso, tem-se o grupo de pesquisa Fenômenos Didáticos na Classe de Matemática, liderado pelo professor Dr. Marcelo Camara dos Santos.

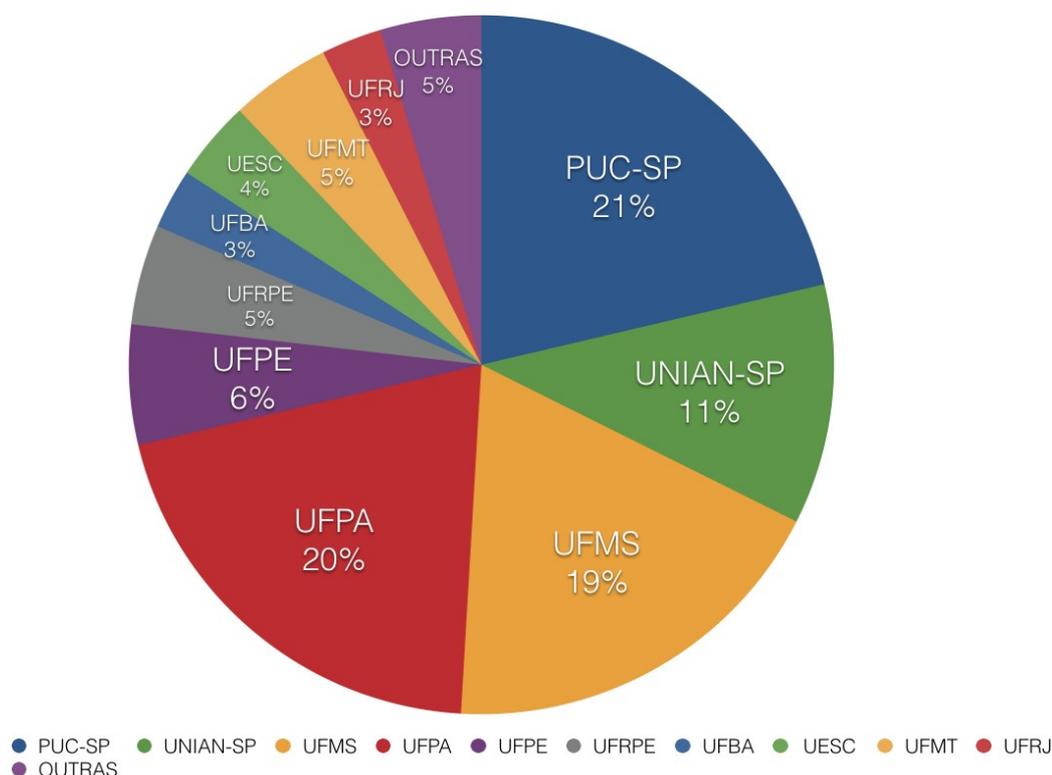
Na região Sul, tivemos duas dissertações defendidas: uma pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e outra pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Esses números mostram que, nessa região do país, os estudos envolvendo as teorias da Didática da Matemática não têm ainda uma forte influência sobre os pesquisadores da área.

Acerca da diferença de números relacionados às regiões geográficas do Brasil, podemos inferir que muitas das produções são decorrentes da formação dos orientadores, que, em sua maioria, ocorreu em escolas francesas, nas quais os estudos teóricos referentes à Didática da Matemática foram pioneiros. Sendo assim, o retorno ao Brasil dos pesquisadores, alocados nas diversas instituições apresentadas, promoveu o balanço dos números, apresentados logo mais abaixo.

De antemão, é possível afirmar, pela análise do gráfico 3, situado na próxima página, que quatro instituições (PUC – SP, UNIAN – SP, UFPA e UFMS) detêm o total de 71% da produção de todas as pesquisas entre os anos de 2005 e 2017. Esse resultado é reforçado pela presença, nessas instituições, de pesquisadores que tiveram formação na França, com exceção de Renato Borges Guerra – cuja formação ocorreu no Brasil –, mas que se aproximou de maneira intensa dos estudos e pesqui-

sas voltados para as questões da Didática da Matemática, e que desenvolveram, dentro das instituições às quais pertencem, grupos de pesquisa e estudo com referenciais da Didática da Matemática.

Gráfico 3 – Distribuição das pesquisas por instituição.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Com o crescimento do número de pesquisas com referencial teórico da TAD (Gráfico 3) e de eventos internacionais que discutem a teoria, acontecendo no Brasil, a exemplo da terceira edição¹⁶ do Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática – LADIMA, que ocorrerá em 2021 em Pernambuco, a expectativa é o avanço dessas pesquisas em outras regiões e instituições brasileiras.

3.2 O CONTEXTO DA TAD A PARTIR DOS OBJETIVOS GERAIS DAS PESQUISAS

¹⁶ A primeira edição do LADIMA ocorreu em novembro de 2016 na cidade de Bonito, em Mato Grosso do Sul, e a segunda aconteceu em dezembro de 2018 no estado de São Paulo.

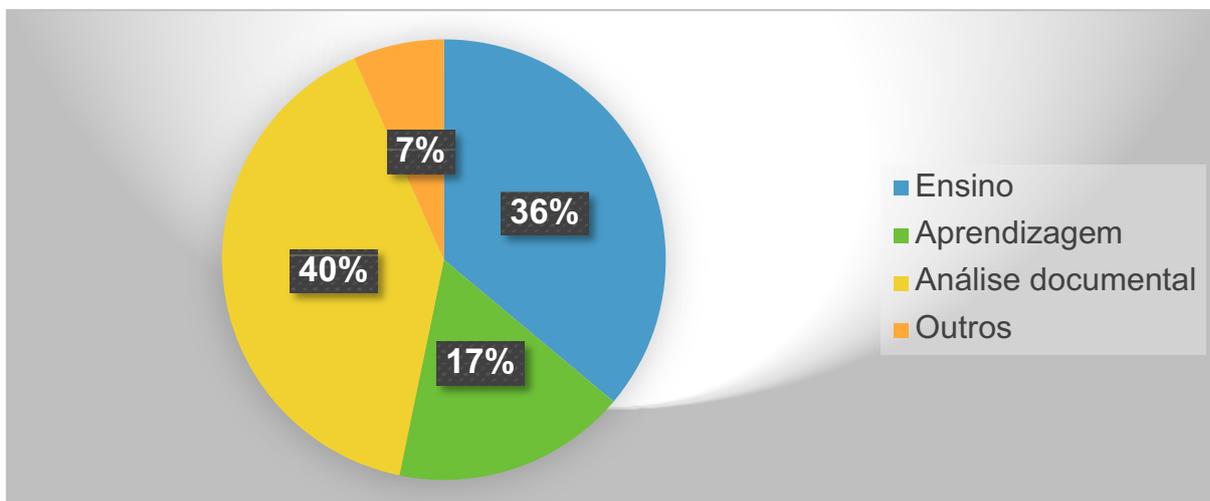
Como foi esclarecido anteriormente, fizemos uso dos resumos das dissertações e teses para compor a primeira etapa de análise neste trabalho, com o intuito de revelar um panorama no contexto da TAD nas pesquisas brasileiras identificadas e selecionadas no período de 2005 a 2017. A Teoria Antropológica do Didático é uma teoria com diversas vertentes, o que possibilita ao pesquisador a aplicação em abordagens distintas no campo do saber matemático, como por exemplo: discussões sobre a epistemologia de um conceito matemático, organizações matemáticas e didáticas elaboradas pelos professores, a praxeologia de um saber matemático nos livros didáticos, processo de transposição didática, dentre outros que pudemos verificar por meio da leitura dos resumos das teses e dissertações. Dessa maneira, há focos nas abordagens dos estudos que entendemos como importantes para percepção do contexto da TAD nos objetivos gerais propostos. Os focos foram selecionados através da identificação dos objetivos das pesquisas:

- I) Abordagem no Ensino: com o foco da problemática voltado para questões envolvendo o professor de matemática;
- II) Abordagem na Aprendizagem: a partir do foco das pesquisas com estudantes, seja com os da Educação Básica, seja com os de cursos superiores;
- III) Análise Documental: nesta categoria, terceira, estão as teses e dissertações que tiveram os documentos – como livros didáticos, programas de ensino, avaliações, manual de docentes e discentes, dentre outros – como objetos de investigação e análise apoiados pela TAD.

Assim, podemos mostrar a seguinte distribuição, situada no Gráfico 4, que segue na próxima página.¹⁷

¹⁷ É relevante destacar, que esses eixos não são excludentes, tendo pesquisas que realizam tanto estudos com professores e estudantes como com análise de livros didáticos. Também deixamos claro para o leitor que, ao assumir uma categoria de análise de documentos, a pesquisa pode ter como temática o ensino ou aprendizagem de um determinado objeto matemático. Contudo, a divisão foi feita considerando-se o enfoque nuclear da pesquisa, almejando evidenciar como a TAD está sendo abordada nas problemáticas desenvolvidas nas teses e dissertações do Brasil.

Gráfico 4 – Distribuição das teses e dissertações por eixo das problemáticas de pesquisa.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Em particular, no eixo do ensino, colocamos 3 contextos que foram identificados através dos objetivos gerais: o professor em um cenário de formação inicial (pesquisas com estudantes de Licenciatura em Matemática ou Pedagogia); formação continuada (estudos envolvendo algum tipo de curso/especialização com os educadores e ambientes fora do universo urbano); e o contexto de trabalhos que refletem sobre a própria prática do pesquisador.

Deixamos também um eixo, denominado de Outros, para aquelas pesquisas que, devido à falta de informações nos resumos, não permitiram identificá-las em qualquer dos 3 eixos propostos ou, por justificativas apresentadas ao longo da leitura, não se enquadram nos eixos anteriores.

3.2.1 O ensino e a TAD nas pesquisas

O campo de pesquisa da Didática se debruça, em grande parte, sobre as discussões envolvendo processos de ensino, em especial, de objetos matemáticos. Por algumas definições do termo Didática, expostas no capítulo 1, consideramos o ensino

como sendo a arte de preparar algo para ser transmitido (BROUSSEAU, 2000). Nesses termos, abordaremos, nesta seção, estudos que focalizaram o professor de matemática em sala de aula.

Ponderando que o cerne da metanálise a ser desenvolvida no próximo capítulo busca compreender a TAD nas pesquisas envolvendo docentes de matemática em processos de formação continuada, e sabendo que esses trabalhos fazem parte do eixo de ensino, dividimos os estudos em dois blocos: o bloco das dissertações, com um total de 24; e o bloco das teses, com um total de 14 pesquisas, sendo que 10 destas compõem o *corpus* da metanálise.

No conjunto das mídias que compõem as dissertações, temos alguns subgrupos, como: as pesquisas em formação inicial, nas quais o professor participante é um estudante de Licenciatura em Matemática e/ou Pedagogia; os trabalhos inseridos no campo da Formação Continuada; estudos em que se discute a prática do educador, sendo o(a) pesquisador(a) o próprio objeto de investigação; além de pesquisas desenvolvidas em diversos contextos culturais com características de estudos etnográficos, por exemplo.

Inicialmente, vamos apresentar as dissertações voltadas ao debate sobre o docente, tanto no contexto da formação inicial quanto continuada ou, ainda, investigando a própria prática de lecionar.

A pesquisa de Cavalcanti (2010) teve como objetivo "caracterizar, na Rede Municipal do Recife, no nível da Educação Infantil (grupo V), a Relação Institucional na posição do professor com dois objetos: a Matemática e o campo das Grandezas e Medidas". Neste trabalho, houve análise de documentos; o enfoque, porém, foi nas professoras participantes do estudo, tendo sido realizadas entrevistas e análises dos registros realizados por elas.

Em Santos (2017), foi feito um estudo das relações existentes entre o conceito de derivadas e a declinação da reta tangente ao gráfico da função, tema abordado na escola básica. Ferreira (2011), com o intuito de elaborar uma organização didática para contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Hiperbólica, dividiu sua pesquisa em duas partes: uma teórica, na qual fez uso da TAD para discutir o objeto matemático em estudos; e outra prática, desenvolvida com discentes do curso de Licenciatura em Matemática, na qual o autor fez uso da Análise de Conteúdo para o tratamento dos dados coletados. Essas pesquisas se inserem no âmbito da formação inicial, já que o núcleo do debate se concentrou em estudantes de licenciatura. O

autor evoca, além da TAD como referencial teórico, a Abordagem Instrumental (ABIN) e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS).

O trabalho de Oliveira (2014), por sua vez, está situado na intersecção dos eixos de Ensino e Materiais Didáticos, pois a autora empreendeu uma investigação das variantes operatórias dos professores que lecionam no Ensino Fundamental, fazendo uso das aulas e dos livros didáticos. Para a análise, a pesquisadora utilizou a Teoria dos Campos Conceituais (TCC); no tocante à apreciação dos livros didáticos, embasou-se na TAD.

Outra pesquisa em que se almejou compreender o processo de formação inicial de professores foi a de Freitas (2015), que investigou como os estudantes de licenciatura mobilizam seus saberes durante a graduação no que se refere ao objeto matemático função exponencial.

Três pesquisas foram identificadas com caráter narrativo biográfico: Silva (2014), que desenvolveu um estudo narrativo, mas que também se insere no eixo da aprendizagem, pois houve uma pesquisa feita com discentes do nível médio; Mesquita (2011), que realizou um trabalho para compreensão das suas próprias praxeologias em um contexto da EJA; e Pereira (2012), que fez uma narrativa autobiográfica, discutindo os conflitos presentes no processo de elaboração e aplicação de uma sequência didática para o ensino de polinômios no Ensino Fundamental.

Com relação ao emprego da abordagem etnográfica,¹⁸ tivemos as pesquisas de: Santos (2013), que analisou a prática docente em uma escola indígena; Assunção (2012), que ocorreu em uma Escola Casa da Pesca, tendo como objetivo discutir o ensino de objetos matemáticos em comunidades fora do ambiente urbano; Travassos (2008), que analisou praxeologias de educadores em formação e formadores na modalidade de ensino a distância; e Carvalho (2011), na qual participaram professores de Matemática da Educação Básica e egressos de cursos de Licenciatura, tendo como finalidade investigar as estratégias de resolução a partir das atividades de modelagem matemática, destacando, através da TAD, a dialética dos objetos ostensivos e não-ostensivos. Neste trabalho, por meio das informações do resumo, não foi possível identificar o saber matemático discutido. Ainda considerando o contexto indígena,

¹⁸ Sobre a aproximação da Etnografia com a TAD, discorreremos de modo mais aprofundado no capítulo da metanálise.

houve a pesquisa desenvolvida por Silva (2011), construída a partir de uma esfera multicultural. Porém, a autora não fez referência a estudos do tipo etnográficos.

Outros domínios aparecem nas pesquisas, a exemplo de uma realizada com 23 professores de matemática que faziam o curso de especialização em Didática da Matemática, na qual o autor buscou verificar características do Modelo Epistemológico Dominante reveladas nas concepções dos docentes (SANTOS, 2014); e a de Almeida (2009), que desenvolveu a investigação em três instituições de Ensino Superior e teve como objetivo basilar:

analisar as práticas docentes de professores dos cursos de Licenciatura em Matemática da cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul, referentes ao estudo de retas paralelas e de ângulos. Além disso, se propôs a verificar o modo como os professores aplicam esses conteúdos (ALMEIDA, 2009, resumo).

Além dos estudos citados, encontramos as pesquisas de: Nomura (2008), que buscou responder: “Por que e Como deve ser lecionada a disciplina Álgebra Linear no curso de Engenharia Elétrica?”. Para tanto, o pesquisador fez entrevistas com os professores de graduação do curso, análise de documentos e aplicação de um instrumento com os estudantes; Kichow (2009), que empreendeu uma observação direta de aulas ministradas por quatro docentes, sob o intento de descrever e analisar procedimentos didáticos implementados por esses professores no ensino de números racionais; Silva (2015), que articulou um estudo de cunho interdisciplinar, apoiado pela TAD, seguindo a metodologia do PEP, com discentes do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens; Oliveira (2010), que teve como sujeito de pesquisa um educador de matemática em início de carreira, procurando investigar a relação existente entre os conhecimentos adquiridos na formação inicial e aqueles mobilizados durante a prática pedagógica, tendo como referenciais Schulman e a TAD; e Sabo (2010), que buscou entender a dificuldade de aprendizagem de estudantes no que se refere ao tema Análise Combinatória, a partir do estudo dos saberes dos professores, fazendo uso de entrevistas semiestruturadas. Nessa pesquisa, além da TAD, outros referenciais foram discutidos, como Tardif, Ponte e Nacarato. A finalidade foi averiguar a aprendizagem, mas o autor direcionou o foco aos professores para alcançar tal fim. Em Lessa (2017), houve a contribuição com o processo de formação docente por meio da elaboração de um Modelo Epistemológico de Referência sobre o objeto matemático de ensino área, assim como em Carvalho

(2015), que analisou a integração de escolhas didáticas através da análise dos Modelos Epistemológico de Referência, Dominante e Didático no tocante à compreensão de números racionais, aplicando a metodologia do PEP. Souza (2015) analisou de que maneira os professores integram a calculadora em sala de aula no estudo de potência. Para isso, a autora empregou três referenciais teóricos: TAD, TI e TSD. Piniheiro (2008), através de entrevistas, análise do livro didático, anotações e observação das aulas de um grupo de docentes de matemática, à luz da TAD, constatou que não há conexão entre os saberes matemáticos (regra de três) dos professores com as suas práticas rotineiras em sala de aula.

Nesse conjunto de dissertações, a TAD apareceu como aparato teórico quase exclusivo, tendo, em alguns casos, teorias de suporte, como a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, as teorias de Schulman e Tardif, Análise de Conteúdo de Bardin, Abordagem Instrumental e Teoria dos Campos Conceituais.

Considerando que no próximo tópico o intuito é analisar as teses em que foram pesquisados professores de matemática em processo de formação continuada ou na sua própria prática, apresentamos nesta seção quatro teses que foram desenvolvidas com estudantes de licenciatura, agrupando-os nesta categoria, a de ensino, por abrangermos o processo de formação inicial de docentes de matemática. No entanto, algumas investigações aqui classificadas poderiam também ser consideradas no eixo da aprendizagem.

Principiamos com a pesquisa de Rodrigues (2009, p. 52), cujo objetivo foi

desenvolver, analisar, avaliar e reconstruir para uma proposta de ensino centrada nas principais ideias e conceitos ligados ao Teorema Central do Limite, significa dizer que tivemos um olhar voltado para ações dos alunos à medida que eles expressavam os objetivos matemáticos implícitos nos objetos estatísticos.

É possível constatar que o autor, no objetivo, direciona o foco de investigação para os alunos. Ademais, desenvolve um estudo epistemológico sobre o Teorema Central do Limite, buscando responder as questões que se referem às condições ecológicas do saber em pauta: “Por que ensinar? Como ensinar? O que ensinar?”, além de uma análise de livros e textos através dos elementos da praxeologia da TAD e da metodologia do *design* didático com quatro estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. As perguntas de pesquisa revelam também a preocupação no ensino do saber em foco.

Em Sales (2010), foi analisado o processo de argumentação desenvolvida por discentes do curso de Licenciatura em Matemática. Para alcançar o objetivo proposto, o autor examinou as técnicas utilizadas pelos estudantes a partir de atividades sobre ângulos. Também fez uso da perspectiva teórica de Toulmin para apreciação da estrutura de argumentos. Assim como na pesquisa anterior, foi realizada a análise de livros didáticos.

No trabalho de Mateus (2014), que buscou responder *Quão efetiva é uma mediação didática para a construção e aprendizagem de conceitos de derivadas de funções reais de variável real e de integral de Riemann mediadas por mídias e práticas usuais?*, os estudantes pesquisados foram do curso superior de Licenciatura em Ensino de Matemática, em Moçambique; o pesquisador também fez uso da apreciação de documentos institucionais, como o programa de ensino e o livro didático. Além da TAD, a Teoria de Instrumentação compôs parte do referencial teórico de análise. Em Matos (2017), o autor almejou elaborar uma proposta de Modelo Epistemológico de Referência (MER) sobre Álgebra Linear I. A pesquisa foi desenvolvida com discentes de Licenciatura em Matemática durante cinco meses, através da metodologia do PER (Percurso de Estudo e Pesquisa). Composto o trabalho, foi desenvolvido um estudo histórico e epistemológico para a construção do MER, além da análise de livros didáticos.

Nesse bloco, é possível justificar a decisão de não considerar, no capítulo da metassíntese, as pesquisas que tiveram como sujeitos os estudantes da Licenciatura em Matemática como elementos para a discussão do processo de formação do professor, observando que, a partir dos objetivos delineados nas teses discutidas acima, sendo os sujeitos da pesquisa estudantes da Licenciatura, não há uma abordagem com relação a questões direcionadas ao processo de formação inicial de professores e sim debates e resultados a partir do ponto de vista da aprendizagem do discente. A única pesquisa identificada que traz esse ponto de vista, e que estaria fora do bloco descrito acima, é a de Ferreira (2016), que elaborou, aplicou e analisou uma organização didática por meio de estudos com geometria plana com estudantes de Licenciatura em Matemática, promovendo uma discussão através dos resultados apresentados para a prática da docência desses futuros professores.

3.2.2 A aprendizagem e a TAD nas pesquisas

Nesta categoria, abordaremos os trabalhos desenvolvidos no âmbito da sala de aula, com o estudante sendo o foco da pesquisa, enfatizando que este faz parte do sistema didático professor-aluno-saber proposto por Brousseau. Dividimos os trabalhos do seguinte modo: um bloco de oito dissertações, e outro de dez teses.

Teixeira (2016, resumo) traça como objetivo em sua pesquisa de mestrado:

investigar as possíveis contribuições do software GeoGebra, enquanto ferramenta intermediária no estudo das relações possíveis entre um aluno do 1º ano do Ensino Médio e uma Função Quadrática como objeto de estudo nos diferentes registros de representação (numérico, algébrico, gráfico e na língua materna) a partir de uma situação-problema modelável com a praxeologia deste objeto.

Para alcançar a finalidade proposta, além do referencial da TAD, o autor utilizou a Abordagem Instrumental de Rabardel, bem como a Teoria de Registros de Representação Semiótica de Duval.

Andrade (2007) fez um estudo a partir de representações de objetos ostensivos no interior de uma organização didática com o intuito de melhorar a aprendizagem do conceito de Vetores no campo da Geometria Analítica. A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel também foi aproveitada como referencial teórico. Granato (2013) buscou entender as dificuldades de alunos no momento da transição do ensino básico para o ensino superior, em especial, na disciplina de Cálculo I. No trabalho de Jammal (2011), este intercala os eixos ensino, aprendizagem e material didático. Não foram identificadas, pelo resumo, quais as estratégias analisadas para o ensino, conforme citação: "Constrói-se uma grade de análise e por meio dela analisam-se as relações institucionais esperadas dos estudantes, via livros didáticos e as relações pessoais também esperadas dos estudantes via duas macroavaliações." (JAMMAL, 2011, resumo). No entanto, seguimos o que o autor considerou da pesquisa no universo do ensino e aprendizagem: "Este estudo trata de questões relativas ao ensino e aprendizagem das noções de Ponto e Reta no plano, desenvolvidas em Geometria Analítica no Ensino Médio." (JAMMAL, 2011, resumo).

Além desses trabalhos, tivemos o de Paias (2009), que fez um estudo dos erros cometidos pelos discentes no tocante à operação potenciação, com os referenciais teóricos da TAD, Registros de Representação Semiótica de Duval e o estudo de erros

de Cury. Na pesquisa de Silva (2010), o objetivo englobou “analisar práticas e argumentos utilizados pelos estudantes de um curso preparatório para o vestibular concernente ao tema divisibilidade”. A dissertação de Silva (2016) foi realizada com estudantes do nível superior do curso de Cálculo Diferencial e Integral, fazendo uso das teorias TAD, TRRS e Abordagem Instrumental. Em Maranhão (2010), o objetivo geral foi “analisar os aspectos matemáticos e didáticos presentes na resolução de problemas, que envolvem os conceitos de divisão, por estudantes de cursos de pedagogia”. Além de entrevistas com discentes, foi feita uma análise de documentos como os PCN e livros didáticos.

Fechando o bloco das dissertações, partimos para uma discussão das teses que se encaixam no eixo do foco de investigação da aprendizagem.

Nessa categoria, vamos apresentar os objetivos de 5 (cinco) teses que tiveram como cerne a participação do educando. Começaremos um bloco de teses no qual os sujeitos são discentes da Educação Básica.

Araújo (2009, p. 22), dentre os objetivos específicos, estabelece:

Determinar e caracterizar as praxeologias matemáticas de alunos franceses e brasileiros, ao resolverem equações do 1º grau com uma incógnita; Determinar o desempenho e os tipos de erros cometidos por alunos da França e do Brasil na resolução algébrica de equação do 1º grau com uma incógnita.

Para alcançar o intento proposto, o autor também fez uso da análise dos programas oficiais e de livros didáticos dos dois países. Os tipos de erros dos estudantes foram verificados a partir da resolução de diferentes tipos de equações com 62 alunos na França e 55 no Brasil. Como resultado, o autor concluiu que nos dois países o ensino de Álgebra não é destacado como domínio próprio do conhecimento matemático.

A pesquisa de Martins (2015, p. 58) objetivou “identificar as relações institucionais existentes que criam as condições para a passagem da Aritmética para a Álgebra”. Nesse circuito, foi desenvolvido um trabalho com discentes do quinto ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio, além da realização de um estudo didático-epistemológico do saber Álgebra, e da análise de livros didáticos. Nessa pesquisa, o autor aciona a TAD como a sustentação do seu trabalho, mas também se apoia em alguns elementos da Teoria dos Quadros de Douady. Como resultado, expõe:

podemos ponderar que foi possível identificar que a relação pessoal articulada com uma relação institucional organizada via livro didático e instituição escolar possibilitou analisar, para essa instituição, a evolução das relações pessoais na passagem da Aritmética para a Álgebra. Os estudantes indicam ter desenvolvido uma relação pessoal próxima da esperada, esta última determinada em função das relações institucionais que se espera que sejam desenvolvidas, sendo aqui determinadas por meio da análise de livros didáticos (MARTINS, 2015, p. 300-301).

Noutro grupo, temos a pesquisa desenvolvida por Silva (2015, p. 64), que propôs "investigar como os estudantes, por mediação e interação de dois ambientes, um papel e lápis e outro informático, compreendem noções de retas e circunferências, e a formalização de suas equações, nas representações cartesianas, paramétrica e polar.". Para lograr o intento, o autor fez a análise de documentos, bem como a elaboração, experimentação e validação de uma sequência de ensino. É importante frisar, que, além da TAD, considerada por Silva (2015) como referencial teórico central, algumas teorias são empregadas como suporte teórico, a exemplo da Noção de Quadros de Douady e da transposição informática de Balacheff.

Em Silva (2016, p. 156), o autor buscou

identificar as relações institucionais esperadas e existentes para o ensino e aprendizagem das noções de área, de perímetro e suas relações, de forma a verificar como os estudantes do nível médio do campo da construção civil em particular, do curso técnico em Edificações, utilizam esses conhecimentos em tarefas contextualizadas, quando trabalham em situações adidáticas do seu domínio de conhecimento, utilizando diferentes fontes de ajuda ao estudo.

No trabalho supracitado, o autor ilustra a metodologia do PEP de forma explícita, através da pesquisa documental, de entrevistas semiestruturadas e da construção e aplicação de uma engenharia didática. A TAD se configura como o único referencial teórico escolhido pelo pesquisador. Outro estudo que se aproxima da discussão dentro de um campo específico de conhecimento profissional, é o de Santos Junior (2017, p. 132), que objetivou:

Elaborar, propor e analisar atividades baseadas num Percorso de Estudo e Pesquisa, relacionadas às necessidades dos profissionais dos cursos superiores de tecnologia, na área de gestão e negócios, no ensino das noções de juros simples e compostos.

Percebemos, nesse último bloco, a utilização do PEP como metodologia de pesquisa inserida numa perspectiva profissional: em Silva (2016), com estudantes do curso de Edificações, e em Santos Junior (2017), com discentes do curso superior de tecnologia em Gestão Comercial.

Dessa maneira, no conjunto das 37 teses, selecionamos para a categoria das pesquisas com foco na aprendizagem, seja com estudantes do nível superior, seja com discentes da educação básica ou de áreas profissionais, 10 estudos. Todavia, nesta seção, expusemos somente cinco delas, ponderando que as demais foram comentadas no eixo do ensino, por considerarmos os estudantes de Licenciatura em Matemática em processo de formação inicial de professores.

Nessa categoria, houve a utilização de outras teorias, abordadas pelos autores como referencial de apoio, a exemplo da Teoria dos Quadros de Douady, que apareceu como suporte teórico em três trabalhos: Martins (2015), que acionou a teoria de Douady para auxiliar a análise da passagem da aritmética para a álgebra a partir da definição de quadros; Silva (2016) e Silva (2015), com os quadros relativos às noções de geometria. No entanto, a TAD entra como teoria principal em todas as pesquisas. Destacamos, nesse sentido, o pensamento de Martins (2015), que considera a TAD importante para a discussão das relações sociais existentes entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para o discurso de que a teoria se preocupa com as interferências que podem existir nas relações a nível da discussão das condições e restrições presentes no sistema de ensino.

A escolha da Teoria Antropológica do Didático como espinha dorsal de nossa pesquisa está baseada na concepção do pesquisador de que o ensino da matemática, assim como a educação do sujeito, não ocorre de forma isolada, mas fazem parte das relações sociais que ele estabelece com os demais sujeitos da sociedade em que está inserido. Dessa forma, é de se esperar que a interferência dessas relações esteja presente em sala de aula no momento em que o professor trabalha com seus estudantes os conhecimentos “que julga necessários” para sua formação. Esse julgamento parece não ser algo que está sob o controle do professor, como podemos identificar na exposição da teoria antropológica do didático de Chevallard, uma vez que as opções que “julga” ter autonomia de realizar, parecem estar relacionadas com as condições e restrições que fazem parte da ecologia que envolve o sistema de ensino em que está envolvido (MARTINS, 2015, p. 87).

É importante perceber e discutir o entrelaçamento de teorias que buscam dar conta do estudo de fenômenos envolvidos no processo de ensinar e aprender matemática. Nas teses discutidas, esse fenômeno aparece com mais frequência, acreditando por ser um estudo mais denso no qual o pesquisador pode se debruçar com mais tempo e profundidade em diversos teóricos. Esse é um fator muito importante e significativo para a comunidade da didática pois possibilita avaliar condições e restrições de teorias para um desenvolvimento de estudos.

3.2.3 Análise de livros didáticos ou documentos e a TAD

As pesquisas documentais são de abordagem qualitativa e estão, atualmente, crescendo no campo da Educação. De acordo com Kripka, Scheller e Bonotto (2015, p. 57),

Em um estudo qualitativo a busca por dados na investigação leva o pesquisador a percorrer caminhos diversos, isto é, utiliza uma variedade de procedimentos e instrumentos de constituição e análise de dados. Os instrumentos para constituição de dados geralmente utilizados são: questionários, entrevistas, observação, grupos focais e análise documental.

Para Marli e André, os estudos do tipo análise documental apresentam vantagens e desvantagens, como todo método de pesquisa. Um tipo de abordagem usado para essas pesquisas é a análise de conteúdo ou análise textual discursiva. Porém, percebemos o emprego dessa abordagem por autores em outras modalidades de estudos; de acordo com Franco (2005), o ponto de partida da Análise de Conteúdo é uma mensagem, seja ela oral ou escrita.

No campo da didática e, em especial, nas pesquisas com suporte teórico da TAD, um método de pesquisa bastante utilizado é a análise de livros didáticos e/ou documentos institucionais. Dentre esses documentos, destacamos planos de curso, planos de aula, livros didáticos, registros no caderno, leis e regulamentações de ensino, avaliações em larga escala, dentre outros que são classificados como fontes primárias para os estudos do tipo análise documental. Alguns desses instrumentos são aproveitados para a construção do estudo histórico e epistemológico, denominado por Chevallard de Modelo Epistemológico Dominante, constituindo parte da pesquisa.

Segundo Bosch e Gascón *apud* Chaachoua e Bittar (2019), a base empírica para a construção desse modelo de referência está presente nos livros didáticos e documentos institucionais.

Sobre a metodologia de análise de livros a partir da TAD, Bittar (2017) elabora um roteiro de como fazer essa modalidade de apreciação, através das noções da TAD que foram empregadas nos trabalhos orientados pela autora. Para isso, sugere que o livro didático escolhido seja dividido em duas partes, Parte Curso e Parte Atividade:

A Parte Curso compreende a explanação de definições, propriedades, resultados e exercícios resolvidos. Nessa Parte os autores do livro didático trazem, mesmo que implicitamente, o que consideram que os alunos daquele nível de escolaridade devem aprender e é nessa Parte que os alunos buscam pistas para resolver o que lhes é pedido. A análise da Parte Curso permite identificar alguns tipos de tarefas que parecem importantes naquela instituição, neste caso o LD (BITTAR, 2017, p. 372).

Uma vez realizada a análise da Parte Curso, passamos às Atividades Propostas. Nesse momento buscamos analisar cada atividade identificando qual é a tarefa do aluno e qual é a técnica que se espera que ele utilize para a resolução da tarefa, tendo como apoio a(s) praxeologia(s) anteriormente identificada(s). Uma pergunta recorrente, e totalmente pertinente, é “como saber que essa é a técnica que o autor gostaria que fosse usada?” Para realizar tal inferência baseamos-nos no que está presente no Manual do Professor e, principalmente, no que foi trabalhado na Parte Curso. Por meio dessa análise procuramos elementos que permitam inferir sobre como os autores da LD desejariam que seus usuários resolvessem as atividades (BITTAR, 2017, p. 373).

Almouloud (2015), aborda um exemplo de análise de livro didático a partir da metodologia de análise de materiais didáticos, de acordo com o modelo desenvolvido por Chaachoua e Comiti (2010), destacando elementos que são relevantes para a apreciação. Dentre eles: o momento da edição do livro didático, a representatividade, a estrutura, as análises ecológicas e praxeológicas, assim como a avaliação das tarefas/técnicas e tecnologias. Para Almouloud (2015), "A análise de livros didáticos continua a ser a entrada principal para questionamento ecológico ou antropológico."

Em outras pesquisas delineadas com a TAD, a análise documental compõe todo o corpo do trabalho. Dessa forma, considerando a importância desse método de pesquisa no campo da TAD, discutiremos a seguir os objetivos propostos pelas dissertações e teses do *corpus* que fizeram uso exclusivo de pesquisa documental por intermédio da lupa teórica da TAD.

O maior número de dissertações do *corpus* selecionado está situado no eixo que se refere à análise de materiais didáticos como livros, documentos oficiais, cadernos de estudo, avaliações de larga escala, dentre outros, compondo a soma de 33 dissertações, representando 49% do total. A Teoria dos Campos Conceituais e a Mudança de Quadros de Douady apareceram como suporte teórico juntamente com a TAD em uma quantidade expressiva de trabalhos. Entretanto, a maior parte das análises é feita com base nas Organizações Matemáticas e Didáticas fundamentadas pela Teoria Antropológica do Didático.

Iniciamos com a pesquisa de Almeida (2012), cuja abordagem diz respeito ao conteúdo de polígonos regulares inscritos na circunferência contida em livros didáticos de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental avaliados e catalogados pelo Programa Nacional do Livro Didático PNLD/2011. Temos também a pesquisa de Anjos (2017), cujo objetivo foi determinar as relações estabelecidas entre os documentos de orientações curriculares no Brasil, em nível nacional, estadual e municipal, voltados para os alunos e professores, pensando o Ensino de conteúdos escolásticos na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental. Ciabotti (2016) apresentou como proposta o processo de elaboração de um livro paradidático para o ensino de probabilidade, pesquisa que pode ser considerada como uma interseção com o eixo da aprendizagem, de acordo com a posição do autor:

É necessário ressaltar a importância de o aluno ter contato com a leitura e interpretação de textos em sua educação inicial, podendo ser auxiliada com o livro paradidático, assim ele trabalhará os conceitos probabilísticos de uma forma mais prazerosa (CIABOTTI, 2016, resumo)

Outras pesquisas foram classificadas nesse eixo: Costa (2013), que estudou os livros didáticos de matemática no período do Movimento da Matemática Moderna, buscando analisar a abordagem da Fórmula Poliedral de Euler presente neles; Freitas (2014), que examinou as expressões numéricas em livros do 6º ano; Maia (2008), que objetivou identificar a Organização Praxeológica do objeto triângulo nos livros didáticos da 7ª série do Ensino Fundamental; Martinez (2012), com o estudo da divisão dos números naturais, e Nogueira (2008), no tocante à introdução da Álgebra, investigaram livros didáticos do Ensino Fundamental; Souza (2017), que, além da TAD, usou a TCC para analisar convergências e divergências presentes nos cadernos orientadores e nos livros didáticos destinados ao ciclo da alfabetização; e Trindade (2017), que

verificou uma ausência da abordagem de conteúdos sobre Educação Financeira nos PCN e que os exercícios dos livros didáticos analisados para o nível médio seguem uma linha tecnicista.

Yamauti (2013), realizou uma pesquisa com livros do curso superior de Administração referentes ao tema da Regressão Linear Simples, em Estatística. Almeida (2015) desenvolveu uma análise praxeológica, a partir do referencial da TAD, objetivando investigar a abordagem do ensino de polígonos e figuras espaciais em uma coleção de livros didáticos aprovados pelo PNLD 2013. Anjos (2014), com o arcabouço teórico da TCC, empreendeu uma análise praxeológica da soma e subtração dos números naturais em livros dos anos iniciais do ensino fundamental. Gonçalves (2016), estudou o processo de transposição didática com relação aos números inteiros através do livro didático do 7º ano, e Souto (2010) com o conceito de número real.

Na pesquisa de Cunha (2013), a análise ocorreu por meio de enunciados e soluções de provas de Cálculo I. Freitas (2015), a partir de um estudo sobre volume de sólidos geométricos em livros do nível médio, concluiu que há uma valorização das técnicas de resolução presentes nos livros. Luz (2007), analisou exercícios propostos sobre o ensino de transformações geométricas nos livros, tomando como referencial de análise a TAD com as noções das organizações matemáticas.

A pesquisa de Nascimento (2012) buscou analisar tipos de tarefas, técnicas, tecnologia e teorias, quadros e níveis de conhecimento dos estudantes sobre função quadrática no ensino fundamental, médio e superior. Como referencial, o autor elenca:

O referencial teórico da presente pesquisa é centrado na Teoria Antropológica do Didático, em particular nas noções de praxeologia, ostensivos e não ostensivos e, como apoio, são consideradas as abordagens teóricas em termo de quadro e mudança de quadros de Douady e na noção de níveis de conhecimento esperados dos estudantes, conforme definição de Robert (NASCIMENTO, 2012, resumo).

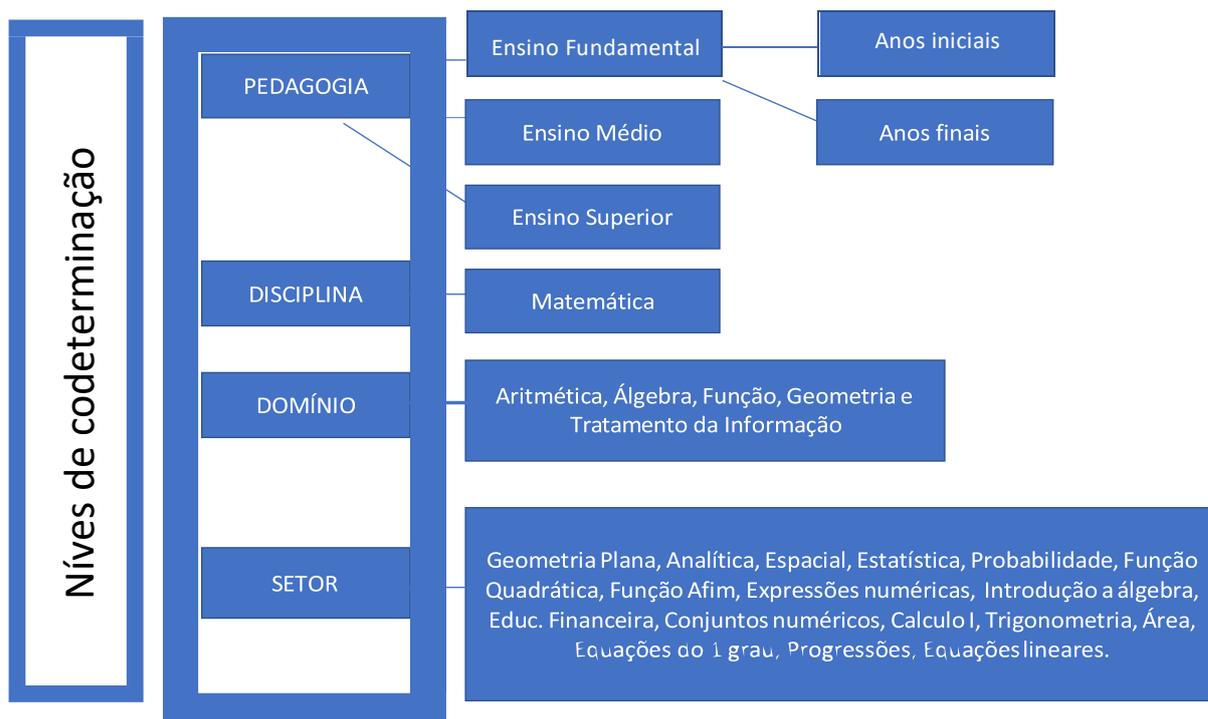
Ramalho (2016) e Barbosa (2015) analisaram a proposta de ensino de trigonometria; o objeto matemático de Souza (2014) foi a introdução da Álgebra nos livros. Santos, J. (2017) e Chaves (2016), examinaram nos livros a abordagem da função quadrática. Santana (2016), promoveu uma análise praxeológica das atividades dos livros didáticos e de uma sequência didática desenvolvida para o ensino de função afim. Silva (2017) analisou os livros didáticos buscando investigar se as praxeologias matemáticas contidas nos livros com relação aos conteúdos estatísticos preparam os

discentes para avaliações de larga escala, como o SARESP. Carvalho (2012) fez a crítica do objeto área no guia de estudo dos alunos do Programa Projovem Urbano – o autor discutiu o habitat e nicho desse saber. O trabalho de Silva (2011, resumo) “teve como objetivo analisar as abordagens de comprimento, de perímetro e de área em livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2008 e de 2011 à luz da Teoria Antropológica do Didático”. Reis (2010), além de analisar os livros didáticos no tocante ao estudo de sistemas de equações do primeiro grau, contemplou os PCN, as resenhas do Guia do Livro Didático e programas de estudos do Colégio Pedro II. Abreu (2009) analisou o uso da calculadora a partir de atividades presentes nos livros didáticos. Varela (2010) ponderou como autores de livros didáticos e dos cadernos bimestrais adotados pela Secretaria do Estado de São Paulo organizam as tarefas propostas no que se refere a provas e demonstração relacionadas à Geometria Analítica. Almeida (2012) aparece como autor do único trabalho, dentro das dissertações, que propõe investigar como os livros didáticos abordam o estudo das progressões aritméticas e geométricas no Ensino Médio. Valenzuela (2007), por seu turno, investigou dispositivos didáticos, como livros, aulas e produções de educandos, para o estudo de equações lineares.

Devido a todas as dissertações do eixo referente à análise de documentos se debruçarem sobre a investigação de um objeto matemático a partir de livros didáticos e/ou manuais escolares, e considerando como elemento fundamental das pesquisas em didática um objeto do saber, montamos, em níveis de co-determinação didática, os saberes discutidos nas pesquisas de Mestrado no Brasil, de modo a perceber como essas pesquisas estão distribuídas pelo campo de saberes matemáticos e pelos níveis escolares. Não representamos números na escala de co-determinação por se mostrar inviável um diagrama que comportasse todos os autores; no entanto, nosso interesse é evidenciar como está distribuído, de forma a abrangermos onde podem existir as lacunas de um determinado saber. Também não indicamos todos os níveis, apenas os que julgamos mais pertinentes.

É válido ressaltar ainda, que optamos por apresentar a escala abaixo somente no eixo em questão por este concentrar a grande maioria das pesquisas de mestrado, correspondendo a praticamente 50% do total dos trabalhos selecionados.

Figura 5 – Níveis de co-determinação e os contextos das pesquisas.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Quanto às teses, expomos a pesquisa de Andrade (2012, p. 45), que buscou "estudar a noção de função exponencial na transição entre o Ensino Médio e o Ensino Superior para compreender os diferentes processos de estudo e ajuda ao estudo que sobrevivem e se reconstróem atualmente nessas etapas escolares.". Para tanto, foi feita a análise dos seguintes documentos: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, quatro livros para o exame das relações institucionais existentes, avaliações institucionais como ENEM, UNICAMP e ENADE, além da construção de um questionário. Todos esses documentos foram estudados através da metodologia da análise de conteúdo. Nessa pesquisa, a autora também aborda alguns referenciais de apoio, como os três níveis de conhecimento esperados dos estudantes, a teoria de Robert e a noção de quadro e mudança de quadros de Douady. É interessante o destaque que a autora tece com relação à contribuição da sua pesquisa para o processo de formação do professor, explicitada da seguinte maneira:

Pretende-se, com isto, possibilitar que os professores disponham de material para reflexão a fim de que, quando os mesmos tiverem

acesso aos conhecimentos prévios de seus estudantes, possam realizar escolhas mais conscientes e, assim, conduzir esse processo de maneira satisfatória, permitindo que os estudantes sejam capazes de mobilizar seus conhecimentos prévios e utilizá-los de forma disponível quando necessário, podendo, assim, enriquecê-los quando esses são usados como ferramentas explícitas para a introdução de novos conceitos e novas noções (ANDRADE, 2012, p. 45).

Outra pesquisa nesta categoria é a de Aguiar (2014, p. 34), que almejou responder a questão a seguir: "Como os livros didáticos do Ensino Fundamental reconstroem o pensamento algébrico em seus objetos de ensino?". O trabalho foi desenvolvido com os estudos sobre a Transposição Didática e a TAD, sendo os livros didáticos os objetos de apreciação.

A partir da análise de livros didáticos utilizados nas escolas no período de 1985 a 2009, Pinheiro (2015) desenvolveu a pesquisa com a intenção de "investigar as organizações matemáticas e didáticas da Análise Combinatória". O autor partiu de um estudo bibliográfico e documental, com base na análise de conteúdo, que foi dividido em duas fases: a primeira compôs a seleção do material; e a segunda, a análise deste à luz da Teoria Antropológica do Didático.

Costa (2015) também fez uma análise de livros por meio dos estudos do objeto matemático Geometria Analítica no Espaço, buscando identificar as organizações didáticas e matemáticas presentes nos livros didáticos para o estudo de Reta e Plano no ensino superior. A autora fundamenta sua pesquisa em duas vertentes: a praxeologia, discutida através da TAD por Chevallard; e variáveis didáticas, estabelecidas por Lebeau. Além disso, o trabalho da autora tem uma particularidade com relação ao processo de análise de livros, pois aborda a metodologia de apreciação de materiais desenvolvida por Chaachoua, conforme alude a autora: "A metodologia adotada para análise dos livros apoiou-se no trabalho de Chaachoua (2014a) que aponta determinadas características para a realização de tais análises com base na TAD." (COSTA, 2015, p. 73). Essas características são listadas por Costa (2015): momento da edição, representatividade, estrutura, análise ecológica e análise praxeológica.

O trabalho de Goulart (2015) também foi uma pesquisa documental. Contudo, além dos livros didáticos, fizeram parte do *corpus* documentos como os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais, tanto para o ensino quanto para a formação de professores, e os exames de larga escala realizados no Brasil. Seu estudo buscou responder:

Quais são as relações que podemos estabelecer entre o ensino de Estatística na Educação Básica e o Ensino de Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática visando potencializar (aprimorar) a formação de professores para o Letramento Estatístico à luz da Ecologia do Didático? (GOULART, 2015, p. 64).

Assim como Andrade (2012), Goulart (2015) revela a intenção de contribuir, a partir da análise dos materiais referidos, com o processo de formação de educadores.

A tese desenvolvida por Andrade (2013, p. 39) dispôs como objetivo geral:

Analisar a transposição didática das medidas de tendência central e de dispersão para os programas e livros didáticos de matemática do ensino médio do Brasil e da França, procurando levantar se existem limitações na transposição didática que possam influenciar o processo de ensino-aprendizagem dessas medidas no ensino médio do Brasil e da França.

Para tanto, o autor fez uso de duas teorias: A TAD e a Teoria dos Campos Conceituais (TCC). Andrade (2013) justifica o uso desta última, desenvolvida por Vergnaud, para discutir o ensino de um conceito, em especial, o conceito de Medidas de Tendência Central e de Dispersão. No que se refere à TAD, "A teoria antropológica do didático acrescenta em nossas pesquisas elementos teóricos que permitem aprofundar a discussão sobre a transposição didática" (ANDRADE, 2013, p. 31), além da análise da praxeologia e de outros elementos presentes nos programas e livros didáticos contemplados. A metodologia definida pelo autor foi bibliográfica, tendo como objeto matemático os conceitos das Medidas de Tendência Central e de Dispersão na Formação da Estatística, através da comparação e análise de programas e livros didáticos do Brasil e da França.

Antes de finalizar essa categoria, fazemos destaque à pesquisa de Gouveia (2014). O trabalho desenvolvido por ele não se restringe à análise de documentos, pois realiza uma parte com professores, por meio de um questionário, e outra com estudantes, os quais respondem a aplicação de um teste diagnóstico. Mas por que estamos considerando-o nesse terceiro eixo? Apesar de aparecer a figura do docente e dos alunos, o autor sobreleva o componente da pesquisa que trata da análise de documentos e, por esse motivo, compreendemos que o foco de investigação se concentra nos documentos analisados:

Além dessa pesquisa realizada em loco, também faremos uma análise documental do Currículo do estado de São Paulo, a partir da Proposta Curricular publicada em 2008, e o Currículo publicado em 2010, comparando-os aos documentos oficiais em nível federal, como é o caso da LDB, dos PCN e das orientações curriculares, e ainda, uma comparação com o Programa Francês, analisando documentos relativos a esse programa, e comparando-os com o trabalho desenvolvido no estado de São Paulo, em ação nas salas de aula. [...]. Na sequência serão verificados como os conceitos de função (definição, domínio, contradomínio, imagem, injetividade, sobrejetividade, bijetividade, função composta e função inversa) estão sendo trabalhados no Currículo do Estado de São Paulo. [...]. Em seguida a análise será feita relativa à aplicação do Currículo em Ação e dos materiais de apoio (GOUVEIA, 2014, p. 63).

Percebemos que o núcleo da pesquisa de Gouveia (2014) são os documentos, e, a partir deles, é possível compreender que conhecimentos são esperados pelos professores e quais dificuldades são apresentadas pelos alunos.

Ainda nesse eixo, enquadramos o trabalho de Silva (2017), uma pesquisa bibliográfica buscando construir uma base de conhecimentos para o ensino da taxa de variação por meio da análise de vários documentos. Outros referenciais teóricos foram utilizados, mormente na discussão sobre conhecimento, na qual o autor fez uso de teóricos como Schulman (1986 e 1987), Mishra e Koehler (2006), Lima e Silva (2015) e Ball, Thames e Phelps (2008). A utilização da TAD como lupa teórica é justificada por Silva (2017, p. 121) para fundamentar os saberes matemáticos envolvidos no processo de ensino da taxa de variação:

Diante destas possíveis fontes de conhecimentos docentes, estamos cientes de que podem surgir, no percurso da presente pesquisa, outras fontes que, de uma forma ou de outra, podem auxiliar o professor na construção de conhecimentos específicos para o ensino de Matemática, também estamos convictos que o modelo estrutural do esquema que representa uma Base de Conhecimentos para o Ensino de Matemática construído nesse item não é suficiente para nos auxiliar na construção de uma base de conhecimentos para o ensino de taxa de variação, visto que este modelo compreende apenas conhecimentos docentes e não contempla os saberes matemáticos que os fundamentam. Por essas duas razões, recorreremos a Teoria Antropológica do Didático para nos auxiliar na identificação de um conjunto de Organizações Matemáticas que vão permitir o desenvolvimento dos conhecimentos necessários para o ensino de taxa de variação na Educação Básica.

Além do diálogo com outros estudiosos sobre saberes pedagógicos, o autor faz uso de várias teorias da Didática da Matemática, como a Teoria das Situações Didáticas, Teoria dos Registros de Representação Semiótica e Teoria dos Campos Conceituais para discussão do conhecimento didático.

Ávila (2014, p. 31) também realizou uma pesquisa documental junto com um estudo de caso, buscando

... contribuir para esclarecer qual o papel da mediação e troca de informações na aprendizagem e como um trabalho centrado nessa questão pode auxiliar a melhor compreensão dos possíveis processos de estudo no Ensino Superior – ES, que possam conduzir a escolhas adequadas e satisfatórias dos conhecimentos matemáticos necessários para a aplicação da Matemática desenvolvida na Educação Básica – EB, quando esses conhecimentos são considerados como ferramentas explícitas disponíveis para serem aplicadas nas outras ciências, em particular, em Informática.

Como referencial teórico, o autor apresentou os princípios de Vygotsky, para discorrer sobre as questões relacionadas à aprendizagem e desenvolvimento, e da TAD, a fim de discutir as expectativas institucionais vinculadas ao objeto matemático Noção Intuitiva de Limite.

3.2.4 Outros contextos

Algumas dissertações não puderam ser identificadas nos eixos devido às informações incompletas nos resumos, a exemplo das pesquisas desenvolvidas por Almeida (2017) e Ferreira (2014). Além dessas, o trabalho de Souza (2013) foi enquadrado em “Outros”, pois, apesar de ser feito com educadores, não está direcionado a um foco de ensino de um objeto matemático. O objetivo no estudo foi “identificar as concepções acerca da TD de professores de Matemática da Rede Estadual de Ensino de Araguaína – Tocantins” (SOUZA, 2013, não paginado).

Com relação às teses, apresentamos as justificativas de três delas, classificadas neste eixo. Em Almeida (2015), a autora abarca diversos referenciais teóricos para a discussão dos saberes docentes para o ensino de sólidos arquimedianos, abordando Schulman, Ball, Thames e Phelps, dentre outros; e a TAD, como teoria essencial, já que

nos auxilia a descrever as organizações matemáticas que possibilitam modelizar, a partir de um saber de referência, as atividades matemáticas envolvidas nesse processo, bem como as organizações didáticas que colocarão em prática o ensino das primeiras em jogo (ALMEIDA, 2015, p. 113).

No entanto, como neste trabalho temos o foco voltado às pesquisas desenvolvidas com a TAD enquanto referencial teórico basilar, após a leitura do estudo, classificamos a pesquisa em Outros, pois a TAD não é explicitada por Almeida (2015) como referencial teórico principal. Nessa mesma justificativa se enquadra a pesquisa de Santos (2013), na qual a Teoria Antropológica do Didático é utilizada como referencial para estudar o conceito de Limite como objeto matemático, auxiliado pelos Registros de Representação Semiótica. Entretanto, a crítica de livros feita pela autora foi baseada na teoria de Bakhtin para análise de discurso dos autores; e na parte do trabalho em que busca explicar as concepções de estudantes e professores sobre o conceito de limite, Santos (2013) utilizou como lupa teórica Bakhtin e a Psicologia Cognitiva.

Para finalizar, citamos a pesquisa de Fernandes (2015), que se debruça sobre o objeto matemático Limite, buscando discutir a vida deste objeto no interior da instituição do Curso Superior de Engenharia Civil na UFPA.

Para investigar o objeto Limite dentro da instituição, o autor fez uso das noções da TAD que tratam do Habitat e nicho do objeto, sob as dimensões econômicas, epistemológicas e ecológicas do saber, dando enfoque a esta última:

Nos dispusemos pesquisar o desenvolvimento lógico de um saber matemático, procurando entender sua epistemologia, suas razões de ser, que condições dispõe, e que restrições se impõem, em seus processos transpositivos no local onde “vive”, ou seja, tratemos da sua ecologia, perpassando pelas dimensões epistemológica (indispensável a todo problema didático) e econômica-institucional (que antecede e imbrica-se com a ecológica), que serão brevemente abordadas a seguir, com destaque para pesquisas relativas a limite (FERNANDES, 2015, p. 23).

O realce que direcionamos a esse trabalho se refere ao tema central, o objeto matemático Limite. Porém, o problema didático surgido, a partir de mudanças realizadas no PPC do Curso de Engenharia da UFPA, justificou a discussão sobre o objeto Limite que aparece em Fernandes (2015) como o objeto nuclear da sua pesquisa. O autor se ocupa de abordar todas as terminologias e definições utilizadas pela TAD no

debate da ecologia do didático, que busca “dar conta da vida” do objeto Limite. Por se tratar do estudo de um objeto matemático, o autor aproveita a Transposição Didática como base teórica para o seu trabalho. Contudo, para a discussão da ecologia do ensino de Limite, o estudo das praxeologias do objeto, emprega a TAD. Mencionamos o pensamento de Fernandes (2015) como um resultado a revelar por meio de todas as outras teses deste *corpus* de análise que utilizam a TAD para estudar as praxeologias presentes em livros didáticos, em livros de matemática e/ou nas praxeologias de professores e estudantes, buscando responder os questionamentos:

Portanto, a TAD nos fornece elementos suficientes para analisar o saber (logos) e/ou o saber/fazer (práxis) do professor, que são as respostas às seguintes questões: Que tipos de tarefas são propostas por ela? Quais técnicas ele conhece para resolver as tarefas? Qual o alcance dessas técnicas? Qual o domínio que ele tem dessas técnicas? Quais são as suas justificativas tecnológicas? Em que teorias suas justificativas se apoiam? (FERNANDES, 2015, p. 59).

Mantendo a característica empírica das pesquisas no campo da Didática da Matemática, o autor realizou entrevistas com um grupo de docentes que atua no curso de engenharia, chamado por ele de “comunidade de professores do ecossistema de ensino” (FERNANDES, 2015, p. 60).

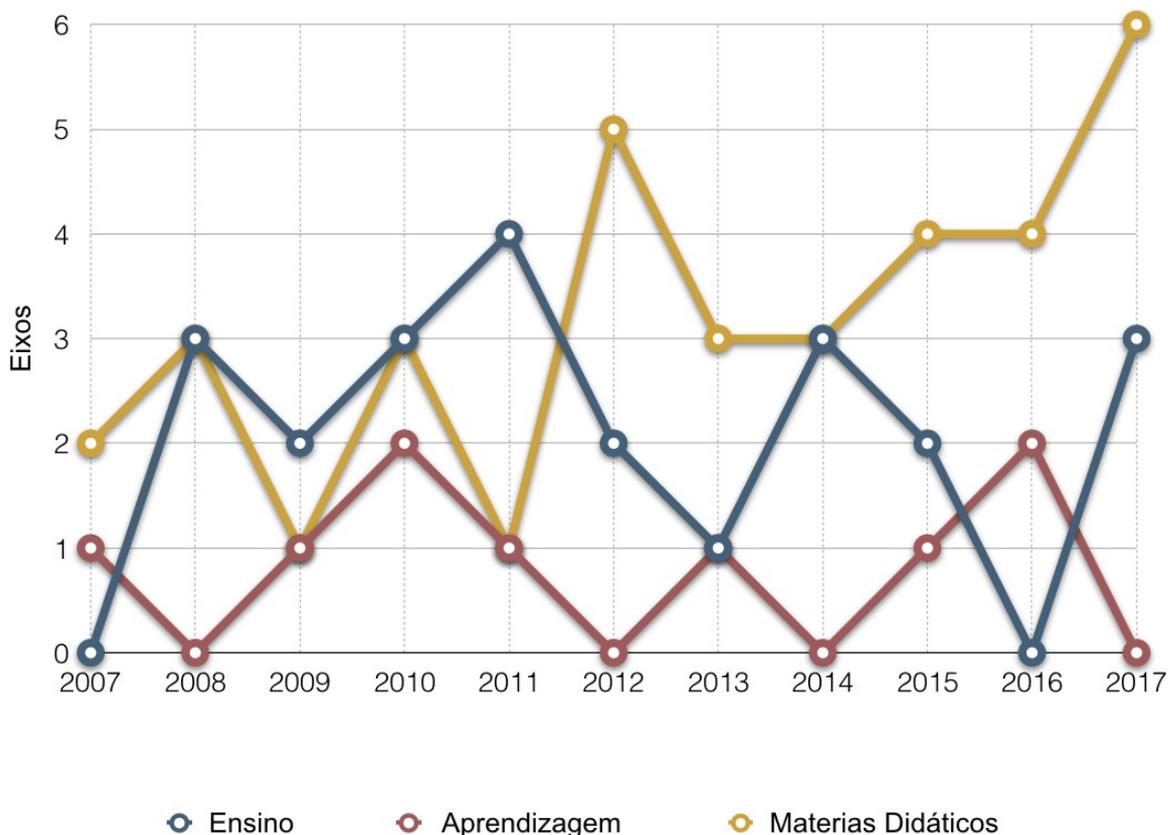
O destaque a ser feito no estudo de Fernandes (2015) diz respeito ao desenvolvimento de toda a sua pesquisa baseado nas noções da TAD, desde a definição do objeto, da problemática, dos sujeitos que compõem a comunidade de educadores entrevistados (professores engenheiros que não lecionam Cálculo Diferencial e Integral, professores engenheiros que lecionam Cálculo e docentes não engenheiros que lecionaram ou lecionam em cursos de Licenciatura em Matemática ou em cursos de Engenharia), até a aceção das condições e restrições nas quais o tema Limite se encontra na instituição escolhida, evidenciando, assim, uma pesquisa que aponta uma teoria, a TAD, que “dá conta” de todo o aporte necessário para a realização do trabalho.

3.3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A PARTIR DAS PROBLEMÁTICAS DE PESQUISA

Percebemos duas abordagens que se aproximam das discussões teóricas com a TAD, as etnográficas (ANDRADE, 2007; TRAVASSOS, 2008; CARVALHO, 2011; ASSUNÇÃO, 2012; SANTOS, 2013) e as de teor fenomenológico (KICHOW, 2009; ALMEIDA, 2009; ALMEIDA, 2012). No entanto, pelo número reduzido e por tais pesquisas se concentrarem, majoritariamente, em duas instituições, UFPA e UFMS, podemos inferir que essa aproximação da TAD com a etnografia e a fenomenologia decorre de estudos e projetos pertinentes às instituições aludidas, ponderando que não houve uma identificação de trabalhos com esses direcionamentos em outras IES. Porém, os diálogos mencionados podem ensejar a possibilidade de investigação e desenvolvimento de outros estudos, inclusive um estudo teórico buscando alinhar condições e restrições entre eles. Não desenvolvemos essa análise, pois não configura um foco no panorama aqui delineado, mas entendemos que seja de grande valia para próximos aprofundamentos da teoria.

No tocante à abordagem quantitativa, elaboramos um Gráfico, 5, que segue abaixo, que indica as teses e dissertações distribuídas por ano e pelos três eixos elencados por nós.

Gráfico 5 – Distribuição das dissertações por eixos e ano de produção.



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Podemos constatar a predominância do eixo de utilização da TAD nas dissertações que têm como objetivo analisar materiais didáticos (49% no eixo de análise de materiais didáticos, 35% no eixo com questões envolvendo ensino e 12% relacionadas à aprendizagem). Essa distribuição muda com relação às teses, cuja maioria (38%) discute problemáticas vinculadas ao Ensino, seguidas de 27% com foco na aprendizagem dos estudantes e 24% de pesquisas voltadas à análise de documentos. Podemos inferir, a partir desses dados, que a diferença de focos entre teses e dissertações se dá devido ao tempo necessário para a investigação. Considerando que temos no mestrado um tempo equivalente à metade do destinado aos estudos de doutorado, e percebendo que, na análise de documentos, a maior parte dos autores se debruçou sobre o estudo das organizações didáticas e matemáticas – buscando identificar tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias nas atividades propostas, tanto por livros didáticos quanto por materiais de estudo dos discentes e nos documentos que orientam o ensino de um saber matemático, fazendo uso, em alguns casos, de

objetos ostensivos e não-ostensivos –, o tempo maior para o desenvolvimento de uma tese proporciona uma análise teórica mais profunda e ampliada das outras noções da TAD. Em números gerais, teses e dissertações, juntas, compõem uma porcentagem de 42% das pesquisas que realizaram análise de documentos de forma exclusiva como fonte de dados. É importante frisar, que, ao fazer análise de livros didáticos, não estamos ignorando que essa abordagem implica questões como ensino e aprendizagem. No entanto, fizemos essa separação visando categorizar as pesquisas de acordo com o enfoque de análise adotado pelos autores. Esse cenário nos faz refletir a respeito de questões como: a partir dos vários estudos sobre materiais didáticos, o que se tem a propósito de melhoras e mudanças para esse universo? Quais as contribuições que esses estudos fornecem para a elaboração dos materiais em pauta? Em quais condições os resultados das pesquisas atuam diretamente na produção e elaboração dos materiais? São algumas interrogações que podemos deixar como possibilidade para novos trabalhos através da realidade apurada.

Com relação às pesquisas direcionadas nos contextos do ensino e da aprendizagem da matemática, podemos indagar como esses estudos e investigações estão impactando na formação dos professores, nos planejamentos escolares, no rendimento dos estudantes em sala de aula. Podemos também questionar uma participação mais efetiva em espaços decisivos sobre documentos oficiais balizadores da educação no Brasil.

3.4 SOBRE OS SABERES MATEMÁTICOS DISCUTIDOS NAS TESES

O elemento central das pesquisas em Didática da Matemática é o estudo sobre um saber matemático. Desse modo, percebemos que todos os 105 trabalhos selecionados a princípio, incluindo teses e dissertações, versam sobre um determinado saber matemático. Como já discutimos e apresentamos os saberes das dissertações em níveis de co-determinação no eixo das pesquisas com abordagem documental, tomamos o *corpus* das 37 teses para identificar e agrupar¹⁹ os saberes matemáticos em cinco blocos, por nós divididos da seguinte maneira:

¹⁹ O agrupamento desses saberes não se dá de forma exclusiva, considerando que alguns trabalhos percorrem mais de um bloco, como, por exemplo, o de Ávila (2014), que discute a transição de saberes no Ensino Fundamental, Médio e Superior.

- I) **Limites, Derivada e Integral.** Neste bloco, constam as pesquisas que tratam do objeto matemático Limite (RODRIGUES, 2009; FERNANDES, 2015; SANTOS, 2013) e Derivada e Integral (MATEUS, 2014). Em Rodrigues (2009), o saber matemático foi o Teorema Central do Limite; Fernandes (2015), discorreu sobre o porquê de ensinar Limite, com docentes do curso de Engenharia que lecionavam Cálculo I; enquanto o trabalho de Santos (2013), investigou reflexões relacionadas ao conceito de Limite através das análises de livros didáticos, da praxeologia do professor e da aprendizagem do estudante. O único trabalho identificado que estudou o saber Derivada e Integral foi o de Mateus (2014), que propôs o uso do software GeoGebra para estudar os conceitos de Derivada e Integral de Riemann de funções reais de uma variável real.
- II) **Aritmética.** Pensando em uma categoria que englobasse assuntos do ensino fundamental, inserimos neste bloco as pesquisas que tratam de números fracionários (SILVA, 2005) e operações fundamentais (SILVA, 2013; ASSUNÇÃO, 2016; SILVA, 2017). Em Silva (2005), houve um estudo sobre números fracionários trabalhando com diversas concepções. A autora almejou a constituição de uma organização matemática local que colaborasse na construção de significados dos números fracionários. Na pesquisa de Silva (2013), há uma demanda em investigar uma professora da classe multisseriada, sendo esse o foco principal da pesquisa. No entanto, conforme comentamos anteriormente, a saber, que as pesquisas em didática têm como elemento central um saber matemático, o autor escolheu para análise o Sistema de Numeração Romana e as operações de Adição e Subtração. Em Assunção (2016), o núcleo temático foi o estudo de uma instituição específica, CEPE, uma escola de pesca, fazendo uso do saber regra de três para composição do seu trabalho. Sublinhamos o estudo de Silva (2017), que se dedicou ao objeto regra de três, sendo seu foco único a praxeologia em torno do saber referido. Nesse trabalho, não houve participação de alunos ou professores. Em Ávila (2014) tivemos o estudo de conjuntos, buscando estudar como se dá a transição da noção intuitiva de conjuntos na passagem do nível médio para o superior;

- III) **Álgebra e Funções.** Neste terceiro bloco, temos as pesquisas cujo objeto matemático foram equações do 1º e 2º grau (ARAUJO, 2009; MENEZES, 2010; BARBOSA, 2017; MESQUITA, 2017); o estudo de funções (ROSSINI, 2006; GOUVEIA, 2014; ANDRADE, 2012; SILVA, 2017; PANTOJA, 2007) e Álgebra Linear (MATOS, 2017); Em Araujo (2009), houve um trabalho comparativo entre as transposições didáticas realizadas na França e no Brasil sobre equações algébricas com uma incógnita. Na pesquisa de Menezes (2010), a comparação foi feita entre as praxeologias do professor e do aluno no estudo de equações do segundo grau; enquanto em Barbosa (2017), esse cotejamento de praxeologias foi empreendido com o estudo de equações polinomiais do primeiro grau. Em Mesquita (2017), o saber matemático também foi equação do segundo grau, com o pesquisador sendo o próprio professor a estudar a praxeologia. Além destes, temos os trabalhos de Aguiar (2014), que estudou os livros didáticos a fim de perceber como estes colaboram para o desenvolvimento do pensamento algébrico; Martins (2015), que discute a passagem da aritmética para a Álgebra; e Pereira (2017), que se debruçou sobre polinômios através de um percurso de estudo e pesquisa com professores. No campo das funções, Silva (2017), objetivou "construir uma base de conhecimentos para o ensino de taxa de variação na Educação Básica"; Pantoja (2007), averiguou o estudo da função afim por meio do livro didático; Rossini (2006), investigou o conceito de função no ensino fundamental; e Andrade (2012), pesquisou os diferentes processos de estudo na transição da noção de função exponencial entre o Ensino Médio e o Superior.
- M) **Geometria.** Nesta parte, temos os trabalhos de Sales (2010), Jesus (2012), Andrade (2012), Costa (2015), Souza (2015) e Almeida (2015), SILVA, (2015) com estudo da Geometria Analítica no ensino médio e superior; e Ferreira (2016), que pesquisou sobre dificuldades de alunos do curso de Licenciatura em Matemática na compreensão de demonstrações geométricas. Em Sales (2010), empreende-se um estudo através da análise de livros didáticos e de praxeologias de estudantes da Licenciatura em Matemática sobre aspectos da geometria euclidiana. Nos livros, o enfoque foram as atividades relacionadas a ângulos opostos pelo vértice e paralelismo. Na investigação de Jesus (2012), a mediatriz foi classificada como artefato importante na aprendizagem de conteúdos geométricos, enquanto em Andrade (2012), desenvolveu-se um Percurso de Estudo e Pesquisa com professores tendo

como objeto matemático a Geometria Analítica. O objeto de apreciação de Costa (2015) concentrou-se na análise de livros didáticos com relação ao estudo da Reta e do Plano, situando o saber matemático na Geometria Analista Espacial. O Teorema de Tales aparece na pesquisa de Souza (2015), desempenhada através da análise de livros didáticos e de aulas de docentes. Ainda neste bloco, encontra-se o trabalho de Almeida (2015), que objetivou identificar saberes para o ensino de sólidos arquimedianos. No tocante ao objeto área, temos as pesquisas de Santos (2015), voltada ao 6º ano do Ensino Fundamental, e Silva (2016), que buscou identificar relações institucionais no ensino e aprendizagem de área e perímetro no Nível Médio.

V) **Tratamento da Informação.** Nesta seção, têm-se os estudos de Silva (2014) e Pinheiro (2015), que discutiram análise combinatória; Goulart (2015) e Andrade (2013), nos quais o objeto matemático foi a Estatística; e, finalizando o bloco, a pesquisa de Santos Junior (2017), com a abordagem sobre juros.

Assim, finalizamos o capítulo 3 após traçar um mapeamento da TAD no Brasil, revelando as instituições de ensino superior que mais tem trabalhos de pós-graduação *Stricto Sensu* defendidos no país; os pesquisadores e pesquisadoras que mais orientaram os trabalhos selecionados e grupos de pesquisas da área da Didática da Matemática do Brasil. Além dessa análise quantitativa, discorreremos sobre os contextos das pesquisas categorizando-os em três grupos: focos no ensino, na aprendizagem e na análise de documentos. Por fim, considerando que na Didática da Matemática, o objeto matemático também é debatido nos trabalhos, fizemos nessa seção um agrupamento das pesquisas com os saberes matemáticos mais discutidos.

No capítulo que se segue, damos início a segunda parte do nosso trabalho.

4 METANÁLISE

Neste capítulo, da metanálise, buscaremos responder uma das nossas questões de pesquisa: “Quais os impactos que os estudos com referencial teórico da TAD geram no campo da Didática da Matemática no processo de formação continuada de professores?”. Pretendemos, através do estudo metanalítico, identificar quais foram as principais problemáticas, metodologia e desafios encontrados pelos pesquisadores ao discutirem o processo de formação de docentes a partir do referencial teórico da TAD.

Como já foi debatido, a TAD procura estudar a matemática por meio de atividades humanas, considerando as instituições, pessoas, objetos e suas relações entre si e entre eles. Essas atividades se dão através do estudo das praxeologias, definidas por Chevallard, constituindo dois blocos principais: o bloco saber e o bloco saber-fazer, nos quais inserimos a figura do educador nas abordagens sobre como desenvolver as suas práticas docentes. Nesse segmento, percebemos a contribuição da TAD nas discussões sobre formação de professores, ao compreender as práticas docentes a partir do estudo das suas atividades, levando em conta todo o processo didático, interna e externamente à sala de aula. Essas práticas educacionais podem ser analisadas por intermédio do estudo das Organizações Matemáticas, nas quais o professor define quais os elementos, conceitos e objetos matemáticos serão estudados, e das Organizações Didáticas, que se referem às escolhas metodológicas utilizadas pelo professor para pôr em prática suas Organizações Matemáticas. Chevallard (2002) afirma ser a formação docente essencial para o desenvolvimento do sistema escolar, enfatizando a importância do conhecimento específico da área. No entanto, diversos outros fatores precisam ser articulados para o entendimento da prática dos professores, desde o seu modo de agir e pensar, até o processo de condução das suas atividades, conforme declaram Santos e Freitas (2017, p. 54):

...entender o ambiente escolar e as condições e restrições presentes na prática escolar é o início para desenvolver formações continuadas, entendendo-se primeiramente que o equipamento praxeológico matemático do professor não deve se resumir àquilo que ele deve ensinar.

Assim, neste capítulo, ressaltaremos as teses cujo enfoque de estudo é o docente de Matemática em um processo de formação continuada.

Para uma melhor compreensão, dividimos as teses selecionadas em três pequenos grupos: no primeiro, encontram-se as pesquisas que objetivaram comparar praxeologias docentes; no segundo, os trabalhos que tiveram como cerne um problema didático; e o terceiro e último bloco contém as teses cujo sujeito é um grupo de professores em processo de formação continuada, conforme quadro a seguir:

Quadro 9 – Distribuição das teses por eixo de análise

Eixos	Foco	Teses
Comparação de praxeologias	teses que propuseram a comparação de praxeologias entre docentes, discente e livros didáticos;	Menezes (2010) Santos (2015) Barbosa (2017) Pantoja (2017)
Problema didático	teses que focaram a discussão da própria prática do professor;	Silva (2013) Mesquita (2017)
Grupo de professores em formação	teses que trouxeram como sujeitos um grupo de docentes de matemática em processo de formação continuada.	Silva (2005) Rossini (2006) Andrade (2012) Pereira (2017)

4.1 A TAD NA COMPARAÇÃO DE PRAXEOLOGIAS

O objetivo da pesquisa de Menezes (2010) foi "Caracterizar, comparar e analisar as praxeologias do professor e dos alunos identificando as suas diferenças, no ensino das equações do segundo grau". Para isso, o pesquisador fez a análise de um livro didático, além de estudar as praxeologias (matemáticas e didáticas) de um professor, através de observações em sala de aula e entrevistas, realizando também o estudo das praxeologias de alguns alunos deste docente. O objeto matemático escolhido, Álgebra, foi justificado por ser um componente curricular que marca a transição do domínio aritmético para o algébrico. Devido ao autor abordar como um dos elementos teóricos para discussão o processo de transposição didática, a Álgebra revela-se um objeto matemático de destaque no processo de passagem, considerando, em especial, as equações do segundo grau, que, para Menezes (2010, p. 93), "dentro da própria álgebra o aluno também se depara com outra ruptura, ao passar das equações de primeiro grau, para as equações de segundo grau."

Na tese escrita por Menezes (2010), houve a análise de livro didático²⁰ e a participação dos estudantes como sujeitos da pesquisa, pois o objetivo geral era comparar a praxeologia do discente com a do professor. Contudo, é notório, no decorrer do estudo, que há uma ênfase nos processos de ensino envolvidos pelo docente investigado. Para isso, algumas ações foram desenvolvidas, como a observação do professor pelo tipo de tarefas que foram propostas (através do recurso da filmagem);²¹ análise da organização matemática desenvolvida pelo docente e mobilizada em sala de aula; apreciação da organização didática por intermédio da identificação dos momentos de estudo; além de entrevistas semiestruturadas que auxiliaram o pesquisador a compreender melhor o processo de observação.

Para a análise da prática docente, Menezes (2010, p. 83) utiliza a TAD buscando responder duas questões: "Como realizar a tarefa do tipo T?"; "Como realizar melhor essa tarefa?", e explicita a forma como fará esse estudo:

²⁰ Apesar de ter sido realizada a análise do livro didático como uma das ações desenvolvidas pelo pesquisador para auxiliar no estudo das praxeologias do professor e dos alunos, não iremos, aqui, nos debruçar sobre tal análise por dois motivos: tivemos uma discussão profunda no capítulo anterior, no qual abordamos as teses e dissertações que tinham como objeto de estudo da TAD a apreciação de livros e/ou documentos; e, segundo, porque nosso foco de análise se encontra na figura do docente de matemática e seu processo de formação.

²¹ Um aspecto relevante a ser sublinhado nas pesquisas de Didática, refere-se ao uso de filmagens para coleta de dados. Essas filmagens, não se caracterizam apenas por uma reprodução ou análise fiel dos dados a serem coletados; é possível identificar elementos dentro da teoria a partir dos instrumentos de coletas, como os objetos ostensivos e não-ostensivos apresentados por Chevallard.

Sendo os tipos de tarefa T, acima citados, objetos matemáticos O para serem tratados em uma instituição I (uma sala de aula qualquer), podemos considerar essa análise em duas classes distintas: a) observando o primeiro questionamento com um viés pela realidade matemática, poderemos construir uma realidade como uma praxeologia matemática ou organização matemática, a qual denominaremos como OM; b) ao observarmos o segundo questionamento, teremos um olhar sobre a didática, ou seja, de que forma encaminharemos a realidade matemática estabelecida na OM. Assim, essa realidade se denominará uma praxeologia didática ou uma organização didática OD. Com o conjunto destas Organizações (OM e OD) teremos elementos para analisar a prática docente de um professor de matemática, um dos objetos de nossa pesquisa (MENEZES, 2010, p. 83).

Podemos constatar, que o pensamento de Menezes (2010) é coerente com a proposta da TAD, que busca estudar as atividades humanas, neste caso, a atividade docente, através da análise das práticas de professores, almejando observar os fenômenos, investigar as práticas, discutir e averiguar condições e restrições por meio da análise do planejamento e da rotina do professor, enfatizando a importância da produção de conhecimentos que o docente precisa ter.

Revela-se, assim, uma contribuição relevante da Teoria Antropológica do Didático no processo de formação de professores que busca compreender a atividade docente por meio do estudo das praxeologias, que permitem discutir o equipamento praxeológico do educador, a partir do estudo das praxeologias matemáticas (blocos saber-fazer e saber – o que ensinar) e das praxeologias didáticas (através dos momentos de estudo – o como ensinar).

O sujeito da pesquisa em pauta foi um professor do 9º ano com formação em Licenciatura em Matemática. Como já foi mencionado, o objeto matemático escolhido foi equações polinomiais do segundo grau. Durante as aulas, foram identificados pelo autor oito subtipos de tarefas aplicadas pelo docente, nas quais a intenção era resolvê-las, sem discussão sobre conceitos e/ou definições.

Figura 6 – Tipos de tarefas.

$T_1: ax^2 + c = 0$
 $T_2: ax^2 + bx = 0$
 $T_3: (ax + c)^2 = 0$
 $T_4: (x + a).(x + b) = 0$
 $T_5: (x + a).(x + b) = c$
 $T_6: (x + a).(x + b) = cx + d$
 $T_7: \frac{(ax + b)}{c} + dx^2 = ex + f$
 $T_8: ax^2 + bx + c = 0$

Fonte: Menezes (2010, p. 107).

A partir dessa identificação, o pesquisador passa a analisar as “subtécnicas” que o professor apresenta aos alunos para resolver as equações. Na segunda parte da análise, o autor discute os momentos de estudo identificados nas aulas, buscando compreender o como ensinar, chegando à conclusão de “que essa praxeologia se mostrou apoiada em uma concepção tecnicista, que valoriza a atividade de resolução de exercícios como meio de se adquirir o conhecimento.” (MENEZES, 2010, p. 128). Dessa forma, percebemos, através do estudo das praxeologias desenvolvidas pelo professor, uma maneira de identificar a concepção de ensino que este tem para a sua sala de aula.

A fim de compreender o modo como os pesquisadores pensam e discutem a TAD, levando em consideração condições e restrições dentro do processo de estudo, trazemos aqui o modo como Menezes (2010, p. 21) se expressa com relação à teoria:

Podemos dizer que a Teoria Antropológica do Didático (TAD) permite explicar o funcionamento das transformações realizadas nos saberes nas instituições de ensino. Nesse sentido, a teoria antropológica do didático seria uma ampliação do campo de análise decorrente da transposição didática, no momento em que permite analisar as transformações que são feitas nos objetos de saberes a ensinar no interior da sala de aula, ou de outra determinada instituição.[...] A teoria antropológica do didático propõe um desenvolvimento e articulação de noções cuja elaboração irá proporcionar um modo único de pensar sobre um grande número de fenômenos didáticos, que surgem após as diversas análises que fazemos em sala de aula. Assim, podemos ver a TAD funcionando como uma forma de explicar o fenômeno da transposição didática (TD).

É possível perceber que o autor aproxima a Teoria da Transposição Didática e a TAD desenvolvidas por Chevallard quando considera a TAD como uma ampliação da TD sendo, ao mesmo tempo, uma forma de compreender esses processos de transposição do saber. No entanto, informa que, no início da sua pesquisa, a intenção era tratar das diferenças entre os saberes ensinados e aprendidos. Porém, não conseguiu “identificar o saber efetivamente aprendido pelo aluno” (MENEZES, 2010, p. 145).

Alguns elementos na tese de Menezes (2010) são apurados como restrição durante a sua pesquisa, como o resultado encontrado após a análise das praxeologias dos estudantes: “alcançar a solução é, sem dúvida, o maior objetivo dos alunos em Matemática, porém, para alguns, sem importar a forma ou o meio de chegar lá.” (MENEZES, 2010, p. 144). Prossegue:

[...] em vários subtipos de tarefas, os alunos resolveram as equações utilizando a fórmula de Baskara, (mesmo sendo ela uma técnica que trará maior nível de dificuldade, do ponto de vista de resolução), do que as técnicas apresentadas pelo professor (MENEZES, 2010, p. 129).

Essa afirmação nos concede elementos que configuram as restrições apresentadas pelo autor quando este se refere à dificuldade de compreender efetivamente o modo como o saber foi apreendido pelo aluno, o que faz o pesquisador usar “indícios” no processo de análise dos dados coletados.

Além das noções da TAD já discutidas que aparecem no estudo de Menezes (2010), o autor pôde averiguar a presença e identificação de objetos ostensivos e não-ostensivos nas filmagens das aulas, o que enriquece a análise teórica da prática do docente.

Finalizamos a análise do trabalho de Menezes (2010) com um comentário acerca do que ele considera a TAD, como sendo um “modo único de pensar” a partir dos fenômenos observados. O estudo das ações do sujeito, por intermédio do ponto de vista da TAD, nos permite perceber como podemos organizar os modos de entender a atividade humana a partir de fenômenos observados. Isso não significa que são criados modelos implantados em todas as situações, independentemente do contexto e pessoas envolvidas, mas é possível, através da compreensão teórica das ações e relações dos sujeitos com as instituições e objetos, abranger como se dá esse processo na visão antropológica. Neste caso, temos uma pesquisa que visa analisar a

prática docente por meio do estudo das praxeologias, partindo da busca de uma modelização de como realizar (melhor) determinados tipos de tarefas, através da análise teórica das organizações matemáticas e didáticas.

A segunda pesquisa do primeiro bloco é a de Santos (2015),²² que objetiva comparar a prática docente com a abordagem do livro didático, referente ao objeto matemático área: “analisar o distanciamento entre a prática docente do professor de matemática e a abordagem do livro didático adotado por ele no 6º ano do ensino fundamental em relação ao conceito de área de figuras geométricas planas.” (SANTOS, 2015, p. 21).

Uma das condições contempladas no trabalho de Santos (2015), refere-se à escolha do objeto área. Ou, melhor, encontramos no objeto matemático uma condição e, ao mesmo tempo, restrição para o desenvolvimento da pesquisa. Restrição porque a autora elenca uma série de trabalhos que discutem as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem relacionadas ao objeto área, mas identifica a lacuna existente de pesquisas que investiguem, simultaneamente, o livro didático e a prática docente:

não encontramos na literatura pesquisas que verificassem os distanciamentos ou aproximações entre a abordagem do livro didático e a prática docente do professor de matemática do ensino fundamental em relação, especificamente, ao conceito de área de figuras geométricas planas, surgindo, assim, nosso interesse de investigar essa problemática e ampliar as discussões a respeito desse assunto no cenário acadêmico (SANTOS, 2015, p. 18).

Essa constatação cria uma condição para o desenvolvimento e justificativa de escolha da comparação das praxeologias docentes e do livro didático com relação ao objeto área.

Além de apresentar os elementos das organizações matemáticas e didáticas que são mencionadas pela TAD, a autora cita Gascón²³ como sendo um referencial que amplia a noção de organização didática abordada por Chevallard, destacando três tipos de concepções de práticas que auxiliarão no processo de análise do exercí-

²² No resumo, a autora traz outros referenciais teóricos além da TAD, que justificam a escolha do conceito de área como grandeza. Contudo, como para o processo de análise são utilizadas a TAD e a teoria da Transposição Didática, essa tese se manteve no *corpus* para a metanálise.

²³ Gascón é considerado na comunidade acadêmica como um dos colaboradores de Chevallard.

cio docente: “Logo, teremos três tipos característicos de organização didática: clássica, empirista e construtivista, que ajudam a analisar a concepção de ensino adotada, tanto na abordagem de livros didáticos como na prática docente.” (SANTOS, 2015, p. 19). Para a autora, estudar as práticas docentes é pertinente, pois o professor é um dos responsáveis pela transposição didática do saber.

A noção de transposição didática, juntamente com a transposição do saber dentro das instituições, faz com que o trabalho de Santos (2015) se aproxime da pesquisa de Menezes (2010), discutida anteriormente. Entretanto, além dos elementos da TAD trazidos por Menezes (2010), como os conceitos de tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias, momentos de estudo, objetos ostensivos e não-ostensivos, Santos (2015) situa seu estudo nos níveis de co-determinação didática. Ademais, a visão da TAD como sendo uma ampliação da Transposição Didática também aparece em Santos (2015, p. 38):

No final da década de 90 Chevallard amplia a Teoria da Transposição Didática. A partir daí, o foco de interesse são as situações nas quais há intenção de modificar a relação ao saber de uma pessoa ou de um conjunto de pessoas, sob a ótica antropológica, que corresponde a situar a atividade de estudo em matemática no conjunto das atividades humanas. Surge então a Teoria Antropológica do Didático (TAD).

A autora discorre sobre o que consiste a transposição didática, salientando nesse processo as transformações de saberes de um contexto para outro, enfatizando a importância de se entender os diferentes saberes: “Logo, estudar a Transposição Didática possibilita ter explicações sobre a trajetória realizada pelo saber desde a sua construção até a sua chegada em sala de aula.” (SANTOS, 2015, p. 27). Em especial, dá destaque para a transposição didática externa, que diz respeito ao processo de transformação do saber científico para o saber escolar. Nesse trajeto, vários fatores são analisados, como veremos durante a presente análise.

Com relação ao uso da TAD para apreciação do livro didático, a autora utilizou o livro adotado pelo professor sujeito da pesquisa no 6º ano do Ensino Fundamental, instituindo dois núcleos de análise: a organização didática e a organização matemática do conceito área de figuras planas. Como categorias, a pesquisadora identificou os momentos de estudo, configurando a organização didática. Para a análise da organização matemática, Santos (2015) estabeleceu três categorias: tipo de objeto ma-

temático (ostensivos e não-ostensivos); praxeologia (tipos de tarefas, técnicas, tecnologia e teoria); e análise da adaptação do filtro “grandeza área” (quais os tipos de tarefas presentes no livro didático). Essa última categoria foi pertinente para verificar qual o conceito de área predominante no material em pauta.

Para a análise praxeológica do professor, a autora fez uso da observação participante, dando destaque apenas ao ensino. Para André (1995, p. 28),

[...] a observação é chamada de participante porque parte do princípio de que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado. As entrevistas têm a finalidade de aprofundar as questões e esclarecer os problemas observados. Os documentos são usados no sentido de contextualizar o fenômeno, explicar suas vinculações mais profundas e completar as informações coletadas através de outras fontes.

Para essa análise, as mesmas categorias dos livros foram utilizadas. Além da observação, houve uma entrevista, que, segundo Santos (2015), foi contemplada de acordo com a análise de conteúdo de Bardin; a interpretação das respostas, porém, foi dada a partir do referencial da TAD.

Com relação à metodologia escolhida para estudar as aproximações e distanciamentos entre o livro didático e a prática docente, a pesquisadora aproveitou a abordagem da pesquisa qualitativa de cunho etnográfico, apresentando, nesse trabalho, a aproximação da etnografia com a TAD, justificada pelo diálogo entre as duas teorias em estudos que buscam compreender as atividades humanas. No interior dessa concepção, temos diversos outros trabalhos que compõem o par Etnografia-TAD, a exemplo das teses defendidas por Assunção (2016), Sales (2010), Silva (2013) e Souza (2015), além das dissertações descritas no capítulo anterior.

Os estudos etnográficos se caracterizam como aqueles que têm como base as relações entre a cultura e seus significados. Alinhada numa perspectiva antropológica, a etnografia procura estudar o espaço cultural a ser investigado, fazendo uso de instrumentos de coleta e produção de dados como videogravações, entrevistas, filmagens, observações *in loco*, análise de documentos, dentre outros.

No ramo da Educação Matemática, Ubiratan D’Ambrosio (2018, p. 189) definiu a Etnomatemática do seguinte modo:

O programa etnomatemática é um programa de pesquisa que tem como foco entender como a espécie humana desenvolveu seus meios

para sobreviver na sua realidade natural, sociocultural e imaginária, e para transcender, indo além da sobrevivência. Recorre à análise da história das ideias e à origem e evolução do comportamento e do conhecimento da espécie humana, em distintos ambientes naturais e socioculturais. A ideia central é a Etnomatemática, que surge do reconhecimento de que diferentes culturas têm maneiras diferentes de lidar com situações e problemas do cotidiano e de dar explicações sobre fatos e fenômenos naturais e sociais.

É possível perceber o diálogo entre as duas teorias no campo da Antropologia, dando ênfase à importância de considerar elementos históricos e epistemológicos, além dos instrumentos de coleta dos dados que são comuns quando se utiliza a TAD e a Etnografia ou Etnomatemática. Os autores Silva, Costa e Guerra (2013, p. 5192-5195), também trazem aproximações das duas teorias:

Ao pensarmos a relação do professor com os saberes matemáticos e os conhecimentos mobilizados nas práticas socioculturais entendemos que os recursos teóricos da TAD e da Etnomatemática se apresentam como meios poderosos para analisar e desenvolver práticas docentes no contexto onde são mobilizadas.

[...]

O reconhecimento de níveis externos a sala de aula que influenciam as práticas docentes nas salas de aula também é preocupação da Etnomatemática quando busca possibilitar o reconhecimento e a valorização de diferenças como elos entre a forma que ensinamos e a forma como aprendemos na escola e fora dela.

Além do foco de análise entre as duas teorias se aproximar, elementos importantes para a formação docente, como os assujeitamentos institucionais aos quais o professor está submetido, são mencionados pelos autores:

Desse modo, para pensar a formação docente é imprescindível termos um olhar sobre as práticas socioculturais, pois delas emergem formas de ensinar e aprender validadas nos diferentes grupos sociais, as quais podem ser também, elementos fundantes de novas praxeologias no contexto escolar (SILVA; COSTA; GUERRA, 2013, p. 5197).

Queremos sublinhar uma condição relevante no desenvolvimento de uma pesquisa no que se refere à "costura" da teoria em todo o trabalho. É comum observar estudos, principalmente no formato dos trabalhos acadêmicos desenvolvidos no país, capítulos estanques do referencial teórico sem que este converse com as outras partes da pesquisa, como se a teoria estivesse posta apenas para configurar o capítulo da fundamentação teórica, não sendo mais chamada para dialogar nos tópicos de

análise. Essa postura não é percebida no trabalho de Santos (2015) – podendo até avançar na leitura de que a grande parte das pesquisas com referenciais da TAD se preocupa em retomar a teoria em todo o processo de análise –, como afirma a autora: “A análise documental do livro didático, as observações das aulas do professor e as entrevistas foram guiadas pelos elementos de fronteira do nosso esquema, que a todo tempo esteve conectado com as bases teóricas.” (SANTOS, 2015, p. 114).

No tocante ao posicionamento de Santos (2015) sobre a TAD, a teoria é julgada como importante para fornecer elementos que possibilitem analisar as condições e restrições das instituições (livro e professor):

A TAD também permitiu não só descrever como o conceito de área vive na instituição sala de aula do 6º ano do ensino fundamental, mas também, como os seus representantes (Livro Didático e Professor) abordam o conceito em pauta. Outro ponto importante foi que a TAD também permitiu analisar as limitações e potencialidades das ações dos autores do livro e do sujeito da pesquisa em relação ao nosso objeto de estudo (SANTOS, 2015, p. 224).

Constatamos, desse modo, a contribuição da TAD em possibilitar uma pesquisa que permita identificar as condições e restrições tanto do ponto de vista do livro didático quanto da análise de práticas docentes, o que fica visível na conclusão da autora com relação à análise do livro didático:

Percebemos que os autores compreendem que ensinar matemática é possibilitar aos estudantes a construção do conhecimento, no nosso caso, área de figuras planas, por meio da resolução de diversos tipos de tarefas problematizadoras. No entanto, o trabalho da técnica fica reservado ao segundo plano, o que em muitas situações de nossa análise precisamos fazer inferências (SANTOS, 2015, p. 150).

No que diz respeito à prática do professor:

Percebemos que as aulas do professor de matemática são fragmentos da abordagem do livro didático, porém de forma bem simplificada, excluindo vários tipos de tarefas e subtipo de tarefas apresentados. Diante da nossa fundamentação teórica, essa escolha adotada por ele, limitou o repertório de tipos de tarefas que o aluno do 6º ano do ensino fundamental precisa explorar para compreender significativamente o conceito de área (SANTOS, 2015, p. 194).

Por fim, nos resultados, a autora concluiu que há uma analogia entre a abordagem do livro e a prática do professor. No entanto, essa relação se mostra divergente quando se considera o estudo das praxeologias matemáticas, e convergente na abordagem da definição e conceitos relacionados.

A terceira tese que compõe este primeiro bloco de análise é o estudo de Barbosa (2017, p. 31), que objetivou “Analisar comparativamente as praxeologias nos documentos oficiais, do livro didático e do professor, referentes ao ensino de equações polinomiais do primeiro grau.”, assumindo como hipótese de pesquisa que “o professor oficializa os saberes em sala de aula de acordo com seu livro de referência. Entretanto, o professor, fará sua própria sequência das aulas para ministrar o conteúdo na sala de aula.” (BARBOSA, 2017, p. 212). Nesse trabalho, a teoria da Transposição Didática aparece como o aparato que fornece o estudo das condições do saber, em particular, das equações polinomiais do primeiro grau.

A nossa hipótese é a de que o conceito de Transposição Didática proposto por Chevallard (1991) compõe um aporte teórico que permite a realização do estudo das condições e concretização do ensino de resolução das equações polinomiais do primeiro grau nas instituições de ensino (BARBOSA, 2017, p. 30).

Em Barbosa (2017), a TAD é empregada como referencial teórico, vinculado às noções discutidas anteriormente (praxeologias matemáticas e didáticas, níveis de co-determinação), acrescentando-se o significado e discussão dos *topos* do professor:

Ao organizarem-se as tarefas, cabe ao professor escolher as técnicas e tecnologias adequadas, ou seja, o papel central do professor é organizar o trabalho do estudante a quem cabe aceitar o professor como uma ajuda ao estudo. No entanto, o professor, sendo o responsável em conduzir as organizações matemáticas e didáticas em sala de aula, aos poucos irá se desligando do estudante para que este se torne responsável pelo próprio desenvolvimento, adquirindo assim autonomia para realizar seu percurso de estudo (BARBOSA, 2017, p. 56-57).

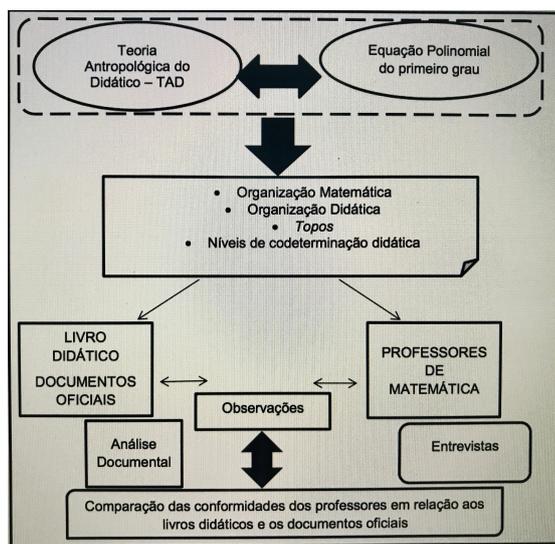
Além do livro didático, o pesquisador analisou documentos institucionais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PC/PE).

Na investigação de Barbosa (2017), mais uma noção da TAD é apresentada: o Modelo Epistemológico de Referência, que consiste no estudo histórico e epistemológico de compreensão do objeto matemático e das suas condições de existência no interior da instituição onde vive. Para alcançar o objetivo proposto, o autor dividiu sua pesquisa em três ações principais. A primeira ação concentrou-se na observação das aulas de três docentes de matemática e na entrevista não diretiva com cada um deles; a segunda ação voltou-se para a apreciação dos documentos oficiais, do livro adotado na escola e do livro utilizado pelo professor em seu contexto de sala de aula; a terceira ação centrou-se na comparação entre a prática docente e os documentos oficiais além do livro didático.

Para a análise das organizações matemáticas e didáticas, o autor fez uso do instrumento da videogravação de 37 aulas dos três professores, o que, para ele, permitiu identificar como os educadores estruturam suas praxeologias nas aulas, reforçando o que discutimos previamente no que diz respeito aos trabalhos de caráter etnográfico. Nessa pesquisa, Barbosa (2017) mencionou um estudo do tipo microetnografia, “pois se trata de um enfoque específico da etnografia.” (BARBOSA, 2017, p. 101). Para avaliar as respostas dos professores a partir das entrevistas realizadas, Barbosa (2017) utilizou o método da análise de conteúdo de Bardin, seguindo o processo de categorização proposto por Moraes (2003).

Como resultado, e integrando a teoria em todas as etapas de investigação do trabalho, o autor expõe a seguinte ilustração do desenho teórico-metodológico da sua pesquisa:

Figura 7 – Desenho da pesquisa.



Fonte: Barbosa (2017, p. 116).

Como conclusão, o pesquisador apresenta o resultado abaixo:

o professor opta em seguir, em parte, o que propõem os autores de livros didáticos, ou seja, o livro didático ainda exerce grande influência na sala de aula. Embora, mesmo o professor escolhendo seu livro de referência, fará adaptações no processo de ensino em sua sala de aula. Isso se deve em outros fatores: ao um currículo extenso a ser trabalhado ao longo do ano letivo, a formação inicial dos professores que pecam também no excesso de conteúdos nas graduações; as salas de aula com um número elevado de estudantes, dificultando o acompanhamento dos estudantes com maior grau de dificuldade; ao baixo nível de conhecimento dos estudantes que se acumulam ao longo dos anos letivos, constatados pelos sistemas de avaliações externas (BARBOSA, 2017, p. 215).

Verificamos, nas considerações finais supracitadas, que vários elementos são apontados como influenciadores na prática do professor: o currículo, a formação inicial, as condições físicas das escolas, assim como o baixo nível de conhecimento dos estudantes. No entanto, esses elementos só foram apresentados no desfecho, sem terem sido discutidos teoricamente no decorrer da pesquisa. Já vimos que Chevallard considera alguns desses fatores importantes no processo de formação docente. Percebemos, porém, uma carência de trabalhos que abordem esses elementos num contexto de interface com a TAD, revelando, nesse sentido, uma restrição dos estudos no tocante aos itens referidos.

Outro ponto levantado através das pesquisas em pauta se refere à ausência de questionamentos a respeito do que pode ser feito com os resultados encontrados nas análises praxeológicas dos professores e dos livros didáticos no intuito de o processo de ensino e aprendizagem do objeto matemático estudado ser aprimorado. Algumas questões são exemplares nesse aspecto: “Identificadas as praxeologias, discutidas, comparadas, o que fazer para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes de matemática? Qual a contribuição desses estudos na efetiva prática do professor e na aprendizagem dos alunos? Qual a colaboração concreta acerca dos livros didáticos que foram analisados e debatidos? Para onde são encaminhados esses trabalhos? Chegam às editoras? Alcançam a noosfera? Atingem outros níveis na escala de co-determinação?”.

Em Pantoja (2017), a TD é julgada relevante para a transformação do saber, contido nos livros didáticos, para o saber ensinado na sala de aula pelo professor, colocando-a, assim, como as demais pesquisas anteriores, como elemento central nesse processo. A autora engloba no seu estudo de referências, a pesquisa de Menezes (2010), comentada nesta seção. Além disso, realiza uma investigação histórica e epistemológica sobre o objeto do saber função afim. Porém, durante o capítulo, não faz qualquer menção a alguma noção da TAD.

O trabalho de Pantoja (2017) se insere no contexto da EAD. O livro didático escolhido para análise é do ensino regular, o que indica uma restrição para o professor, pois ele terá que fazer adaptações do livro para essa modalidade de ensino. Para análise do LD, a autora identificou, ponderou e modelou as organizações matemáticas e didáticas de acordo com a teoria de Chevallard. A pesquisadora esclarece como foi realizado o processo de análise das organizações matemáticas:

Além de identificar os tipos de tarefas relacionadas ao saber matemático função afim presente na obra a ser analisada, vamos estudar as técnicas propostas, em meio às estratégias de resoluções desenvolvidas para o enfrentamento dos tipos de tarefas apresentadas. Ao longo deste processo, buscamos também evidenciar os objetos ostensivos que instrumentalizam as técnicas apresentadas na obra devido à importância que eles têm para o estudo do objeto matemático função afim, uma vez que, constituem a parte perceptível da atividade matemática segundo a qual as ideias relacionadas ao objeto matemático se materializam (PANTOJA, 2017, p. 90).

No referencial teórico, Pantoja (2017) discorreu sobre os termos utilizados para a análise das praxeologias matemáticas e didáticas e dos objetos ostensivos e não-

ostensivos. Porém, apesar de ser uma pesquisa contemporânea, defendida em 2017, na análise epistemológica e histórica do objeto matemático função, termo algum da TAD é retomado, tampouco o estudo é configurado como um Modelo Epistemológico de Referência, conforme encontramos em outros trabalhos. O sujeito da pesquisa é um professor licenciado em Matemática. A autora realizou algumas ações que foram tomadas com o intuito de colaborar no processo de análise da praxeologia desse docente, começando pela apreciação do livro didático e, posteriormente, através da análise das praxeologias do professor.

Verificamos, nas quatro pesquisas abordadas, como é fundamental considerar o livro didático para compreensão da prática docente. Menezes (2010), Santos (2015) e Barbosa (2017), ao discutirem a prática educacional em relação aos processos de transposição didática, indicam a relevância da análise dos LD que servirão como balizadores do exercício de lecionar, seja para revelar que os professores seguem o livro de modo fiel, seja para situar o livro como elemento norteador.

Apesar da pesquisa de Pantoja (2017) ter sido realizada com observação direta do professor, utilizando instrumentos como filmagem das aulas e entrevistas, a autora não definiu seu trabalho como um estudo etnográfico. Todavia, podemos inseri-lo no grupo das pesquisas que aproximam a metodologia da TAD com a etnografia.

Pantoja (2017) desempenhou o estudo praxeológico analisando cada aula separadamente de um total de sete que foram acompanhadas. No que tange aos resultados obtidos, temos uma aproximação com os expostos por Santos (2015), que revelou convergências, mas muitas divergências na comparação entre a prática docente e o livro didático no que se refere à transposição didática do objeto área; assim como com os resultados da pesquisa de Barbosa (2017), que relatou alguns fatores que cooperam para que o educador estabeleça adaptações a partir do livro didático na sua prática docente. Pantoja (2017) verificou que tanto a organização didática quanto a organização matemática do professor se apresentavam de modo diferente das presentes no livro didático escolhido. Como restrição, tem-se o livro didático voltado para o ensino regular, conduzindo o professor a fazer adaptações para o ensino de jovens e adultos.

As quatro pesquisas apresentadas e analisadas trouxeram como abordagem teórica a Transposição Didática. Esses trabalhos nos possibilitam apreender como o processo de transposição do saber é complexo, diferenciando-se de algumas interpretações equivocadas a respeito do entendimento de que transposição se resume à

transmissão de conteúdos. Reiteramos que, ao trazermos a Transposição Didática para o campo da formação de professores, estamos preocupados em estudar diversos caminhos: a transformação do saber considerando os seus aspectos históricos e epistemológicos; a maneira como o docente conduz essa transformação do saber, sendo investigado desde a preparação das aulas, período chamado de “texto do saber”, passando pela forma com que utiliza o livro didático, chegando, finalmente, ao saber ensinado. Todo esse percurso de modificação do saber precisa ser feito ponderando-se uma vigilância epistemológica constante, pois essas etapas são bastante mutáveis e reorganizáveis a partir do surgimento de novas restrições colocadas no processo de ensino. Essas transformações, organizações e vigilância refletem na prática docente, fornecendo elementos para a análise desse exercício. Assim, a TAD se configura como um referencial substancial para a finalidade em questão, através das diferentes noções abordadas pelos autores em seus respectivos estudos:

- a Transposição Didática e suas fases: transposição didática externa e interna, além da proposição da transposição didática discente debatida por Menezes (2010);
- o estudo das praxeologias matemáticas por meio da identificação dos blocos de saberes: saber e saber-fazer, com a verificação e classificação dos tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias que os livros didáticos elencam e que o professor desenvolve no seu exercício no interior da sala de aula;
- as praxeologias didáticas a partir da identificação dos momentos de estudos ou momentos didáticos, que são: encontro com o objeto em discussão; exploração do tipo de tarefa a ser desenvolvida; elaborações de técnicas a serem implementadas constituindo o bloco tecnológico-teórico; a institucionalização, definindo o que realmente compõe a organização matemática; e a avaliação. Esses momentos foram identificados pelos autores tanto na prática docente em sala de aula como nos livros didáticos escolhidos para análise;
- noções de objetos ostensivos e não-ostensivos abordadas pelos autores, como foi justificado em Santos (2015):

Assim sendo, acreditamos que os objetos ostensivos ajudaram nessa tese, no sentido de analisar o livro didático, visto que neste material encontramos imagens, gráficos, tabelas, textos, etc., e também na prática docente onde encontramos gestos, falas, etc. Os objetos não-os-

tensivos também auxiliaram na perspectiva da análise da aula do professor, por meio das suas explicações e justificativas sobre o conceito de área.

- níveis de co-determinação didática;
- o Modelo Epistemológico de Referência, que consiste no estudo histórico e epistemológico para uma compreensão mais produtiva do objeto matemático em questão. Todas as pesquisas desenvolveram esse estudo através dos saberes matemáticos discutidos: equações polinomiais do primeiro grau (BARBOSA, 2015) e do segundo grau (MENEZES, 2010), estudo da área de figuras geométricas planas (SANTOS, 2015) e função afim (PANTOJA, 2017). No entanto, apenas no trabalho de Barbosa (2015) foi referenciada a expressão “Modelo Epistemológico de Referência” como estudo das condições de existência dentro das instituições onde o objeto vive;
- *topos* do professor, cujo objetivo é investigar o papel do docente no processo de transposição didática, configurando-se como elemento central.

Os autores das quatro pesquisas aplicaram a TAD enquanto ampliação da transposição didática, destacando a importância da presença, postura e prática do professor nesse processo de transposição. Além disso, foi possível notar restrições no que se refere à aprendizagem dos educandos, sublinhada por Menezes (2010), que revelou não conseguir averiguar o saber aprendido pelo aluno. Contudo, diversas condições foram postas pelos pesquisadores, viabilizadas pelo uso das noções relacionadas à Teoria. O exercício docente pôde ser analisado por intermédio da observação de aulas e entrevistas realizadas com os professores sujeitos das pesquisas, com o intuito de revelar as organizações praxeológicas didáticas e matemáticas escolhidas por eles. Em três dos trabalhos foi analisada a prática educacional de apenas um professor; dois dos estudos caracterizados como etnográficos. As noções de objetos ostensivos e não-ostensivos também foram reveladas como pertinentes tanto para a análise dos livros didáticos quanto para a análise da prática docente. É importante frisar, o uso que os autores fizeram, constantemente, do referencial teórico. Ao considerarmos as práticas de professores, é necessário estarmos sempre com a lupa teórica, de modo a não cairmos num julgamento do tipo senso comum.

4.2 A TAD E O PROBLEMA DIDÁTICO

Nesta parte, abordaremos dois trabalhos orientados pelo professor Renato Guerra, da UFPA. O que une as duas pesquisas é o fato de o sujeito pesquisado ser o objeto específico do estudo a partir da problematização de um problema docente, configurando-se como problema didático, no sentido de haver um questionamento sobre como o professor pode realizar a transposição de saberes partindo de materiais didáticos destinados ao ensino regular ou a particularidades de ensino, como classes multisseriadas.

Em Silva (2013), buscando discutir a prática docente em uma classe multisseriada, o autor traça como objetivo: “investigar a construção do conhecimento matemático-didático de uma professora na instituição multisseriada em que trabalha com uma turma de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.” (SILVA, 2013, p. 15), sob o intento de responder as seguintes questões: “Quais variáveis e seus respectivos valores conformam os milieux do professor do multisseriado? Qual o papel do livro didático na (re)construção de OMD da professora? Como identificar a relação da professora com o saber na (re)construção e gestão das OMDs?”.

Podemos verificar que, na pesquisa, Silva (2013) se debruça sobre influências diretas que o professor pode ter no seu exercício docente, como o meio (*milieux*) em que está inserido, incluindo a sua história de vida; a do livro didático na construção do seu texto de saber e das organizações matemáticas desenvolvidas em sala de aula; além das relações pessoais construídas com os objetos de saber nas instituições. A pesquisa também tem um caráter etnográfico, sendo realizada com uma professora da classe multisseriada dos 4º e 5º anos, num período de dois anos de observação *in loco*.

O autor almeja identificar condições e restrições no processo de transposição de saberes de uma classe seriada para uma multisseriada, caracterizada por Silva (2013, p. 23) como um problema docente:

O problema docente é formulado pela TAD como um problema da profissão que é enfrentado pelo professor no exercício da docência, tal como ocorre na ambiência das classes multisséries, em que cabe ao professor a responsabilidade de adaptar as praxeologias matemáticas dos livros didáticos das classes seriadas às classes unidocentes, ou seja, cabe ao professor decidir o que do objeto deve ensinar e como ensiná-lo.

Farras, Bosch e Gascón (2013, p. 3) definem problema docente:

Denominamos “problemas docentes” a los que se plantea el profesor como tal profesor cuando tiene que enseñar un tema matemático a sus alumnos. Los problemas docentes se formulan utilizando las nociones disponibles en la cultura escolar importadas habitualmente de los documentos curriculares (como, por ejemplo, las nociones de motivación, aprendizaje significativo, individualización de la enseñanza, adquisición de un concepto, abstracción, competencia, etc.). Los problemas docentes se formulan, normalmente, asumiendo y sin cuestionar no sólo las nociones sino también las ideas dominantes en la citada cultura escolar. En particular, en la formulación de un problema docente se suele asumir de manera acrítica la forma como se interpreta en la cultura escolar la matemática involucrada en el problema en cuestión.

Para esses autores, o problema docente passa a ser discutido no âmbito da TAD, sendo chamado de problema didático, quando a dimensão epistemológica é incorporada, compondo um Modelo Epistemológico de Referência do saber nas instituições onde vive. Essa noção de problema docente não foi mencionada nas pesquisas anteriores, debatidas por nós, apesar de entendermos que, ao se questionar como ensinar determinado saber para os educandos, já estamos configurando um problema docente.

Novas noções da TAD são explanadas no trabalho referido, a exemplo das noções de variáveis que influenciam no processo da Transposição Didática. Silva (2013) destaca dois tipos de variáveis relevantes para o estudo:

No entanto, acreditamos ser imprescindível para uma compreensão mais ampla do fenômeno de TDI, buscar evidenciar os valores das variáveis **institucionais**, por exemplo, currículo e tempo didático, e os valores das variáveis **epistemológicas**, como história de vida do professor, relação com o saber e relações pessoais com os objetos de saber nas instituições, que existem nas interfaces entre o saber a ser ensinado e a construção do “texto de saber”, e entre o “texto de saber” e o saber ensinado (SILVA, 2013, p. 15, grifo nosso).

A ferramenta metodológica apresentada por Silva (2013) se refere à construção do Modelo Praxeológico Docente para análise das práticas da professora pesquisada. Esse modelo consiste no conjunto de fatores que compõem o equipamento praxeológico dos professores, que irá balizar as práticas docentes, caracterizando como um problema didático, conforme apontamos alhures. Para tanto, é preciso entender a relação do educador com a sua história de vida, como discente e docente nos processos

de sujeição dentro das instituições; realizar um estudo sobre o livro didático utilizado pelo professor; investigar o "texto do saber" construído e as Organizações Matemáticas desenvolvidas.

Nesse grupo, ressaltamos o método de pesquisa utilizado pelos autores, o Modelo de Praxeologia Docente Relativa apoiado teoricamente na TAD, que permite compreender a análise da prática docente.

O trabalho de Silva (2013) não visa comparar praxeologias; busca apreender como o professor desenvolve sua prática a partir de um problema docente, que, no estudo aludido, foi a "transposição das praxeologias das classes seriadas para as classes unidocentes" (SILVA, 2013, p. 21), relatando a história de vida da professora sujeita da pesquisa e sua relação com as séries multisseriadas.

O objeto matemático trabalhado em Silva (2013) foi o Sistema de Numeração Romano (SNR) e as quatro operações fundamentais com foco na adição e na subtração. Porém, observamos uma diferença nessa tese, em relação às anteriores, na apresentação e discussão dos objetos matemáticos. Nela, o autor não desenvolve um estudo epistemológico dos saberes. As quatro dimensões definidas por ele para a análise da prática docente são discutidas em torno do SNR e das operações fundamentais, quando, por exemplo, questiona à professora, através de entrevistas, qual foi sua relação, quando era aluna, com os saberes, buscando, dessa forma, compreender a sua história de vida relacionada ao tema, segundo afirma:

Sob o quadro da TAD, a relação pessoal da professora com esse objeto matemático tende a mudar nos encontros que ocorrem nas instituições nas quais esse objeto vive e que são frequentadas pela professora, ora como aluna ora como professora em classes multisséries (SILVA, 2013, p. 92).

Como resultado da pesquisa, Silva (2013, p. 162) conclui:

Nossa investigação proporcionou-nos evidenciar a professora utilizar componentes praxeológicos para enfrentar situações as quais consideramos singulares no ambiente das classes unidocentes. Em vários momentos da entrevista que realizamos com a professora, ela revelou que sua posição de aluna e de docente nas turmas multisséries contribuiu para que adquirisse experiência para tratar das problemáticas que permeiam a docência no multisseriado. Essa experiência que a professora revela possuir, sob o quadro da TAD, é entendida por nós como componentes praxeológicos que apoiam a (re)construção e desenvolvimento das praxeologias transpostas da instituição seriada para a instituição multisseriada.

A próxima pesquisa inserida na categoria em pauta, também orientada por Guerra, é a de Mesquita (2017), que gira em torno de um problema docente a partir de um questionamento da prática do autor, configurando, assim, a única tese do *corpus* principal selecionado que pretende investigar a própria prática. Para isso, o pesquisador fez uso da metodologia do Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP). Igualmente às teses acima discutidas, a teoria da Transposição Didática é abordada juntamente com a TAD como referencial teórico do trabalho.

Mesquita (2017, p. 19) buscou responder o seguinte questionamento:

A prática de ensino realizada por um professor que questiona as práticas com matemática em relação a um dado objeto que vive nas instituições escolares determina uma trajetória pessoal de formação docente em relação a esse objeto?

Assim como em Silva (2013), o autor expõe a importância da análise de variáveis que influenciam na prática do professor, a partir do olhar da TAD:

As alterações e recombinações praxeológicas atendem uma necessidade institucional e também uma necessidade pessoal do professor. Pois, não se deve esquecer que um professor, sob a compreensão da TAD é uma pessoa portadora de uma história como sujeito de diferentes instituições, passadas e presentes, mas que não perde seu papel de agente social que deve ser capaz de impor dinâmicas praxeológicas e cognitivas capazes de transformar partes de seu universo cognitivo e de seu equipamento praxeológico ao longo do tempo, de modo a construir respostas a questões demandadas pela pedagogia, escola, e pela sociedade e a cultura em que está inserido. A ausência dessa capacidade de realizar dinâmicas praxeológicas e cognitivas impediriam todo o poder criativo desse professor (MESQUITA, 2017, p. 25).

A análise com base nas aproximações do professor com o objeto de ensino, suas memórias sobre a trajetória pessoal de vida, objetivando reflexões e possíveis mudanças a respeito do equipamento praxeológico do docente, dialogam com outras correntes teóricas do campo da Educação Matemática, como a discussão de narrativas no interior do processo de formação do profissional de educação feita por Zuffi *et al* (2014, p. 802):

Como também destacado por Freitas e Fiorentini (2007), o professor, ao narrar de maneira reflexiva suas experiências aos outros, aprende e ensina. Aprende, porque organiza suas ideias, sistematiza suas experiências, produz sentido a elas e, portanto, novos aprendizados para

si. Ensina outros colegas que têm contatos com essa narrativa e que podem (re)significar seus próprios saberes e experiências. Disso inferimos que, ao mesmo tempo em que ele organiza suas ideias, reconstrói sua experiência numa autoanálise que lhe cria novas compreensões sobre sua prática.

A história de vida do docente de Matemática também é abordada por Nacarato, Oliveira e Fernandes (2017, p. 48): “A identidade do professor apresenta marcas das trajetórias vividas e, por isso, não pode ser dissociada de sua história de formação e das instituições ou dos formadores com os quais ele conviveu”.

Desse modo, constatamos que a reflexão sobre a trajetória do professor, em todos os seus aspectos, é de fundamental pertinência para a compreensão da sua prática e, portanto, para o seu processo de formação.

Em Mesquita (2017), também identificamos a definição do Modelo Epistemológico de Referência – MER e do Modelo Epistemológico Pessoal de Referência – MEPR, nos quais o professor tem a possibilidade de compreender os saberes necessários sobre o objeto de ensino, avaliando as condições e restrições do processo de transposição e efetuando as mudanças quando for preciso. O autor discorre bastante acerca da dinâmica existente nesse processo, visando desmitificar a ideia de engessamento concebida no procedimento de transposição didática dos saberes.

Como metodologia de trabalho, Mesquita (2017) aborda o Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP), demonstrando algumas noções da TAD necessárias para a apreensão do método aludido, a exemplo das noções fundamentais (instituição, pessoa e objeto) e sistemas didáticos. Nesses sistemas didáticos, o autor considera um processo de formação pessoal do professor quando este busca, como um pesquisador, maneiras de aprimorar o seu exercício. O PEP é exposto por Mesquita (2017, p. 45) como sendo um relevante dispositivo na formação do docente:

O PEP é um dispositivo de formação para o professor que, interpretando Bosch e Gascón (2009), conforma-se a cada situação, e está em permanente evolução sendo submetido à prova do contraste empírico, reelaborados para o enfrentamento de novas questões. Assim, postulamos que essa construção contínua, em sincronia, revela uma possível trajetória pessoal de formação docente (TPFD).

Uma característica importante do estudo em questão é o fato de o professor pesquisador ser o próprio docente pesquisado, fornecendo, nessa conjuntura, uma

reflexão do autor sobre os caminhos percorridos na sua história de vida para entendimento das praxeologias articuladas.

A TAD discute os elementos que são pertinentes para a compreensão da prática de ensino do professor. Nesse aspecto, Mesquita (2017) aponta, em suas considerações finais, as condições em que a TAD oferece esse estudo através do desenvolvimento do PEP:

A compreensão da transposição didática interna e da TAD e seus encaminhamentos metodológicos dão o suporte para o questionamento de práticas de ensino a partir do enfrentamento de problemas concretos enfrentados pelo professor nessas práticas. E isso está claro quando Chevallard (2009a; 2009b) anuncia a formação do professor como a sua dinâmica praxeológica e cognitiva e apresenta o problema primordial em que para dado projeto de atividade que o professor deseja se engajar, qual o conjunto de praxeologias que este deve acessar na concepção e execução desse projeto? Assim, Chevallard (2009a; 2009b) encaminha o percurso de estudo e investigação como metodologia de pesquisa e desenvolvimento de praxeologias (MESQUITA, 2017, p. 141).

E será sobre os PEP desenvolvidos com grupos de professores que discorreremos na próxima categoria de seleção das teses.

4.3 A TAD E GRUPOS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO.

Elencamos no primeiro eixo os trabalhos que objetivaram comparar praxeologias dos docentes com praxeologias presentes no livro didático e com praxeologias dos alunos. Nelas, a teoria da Transposição Didática aparece ao lado da TAD e percorre todo o estudo. O método de pesquisa etnográfico também surge nos trabalhos justificado pelo diálogo da etnografia com a TAD no que diz respeito aos estudos das atividades humanas. No segundo eixo, demos ênfase aos trabalhos que, também fazendo uso da TD e da TAD, partindo de um problema didático/docente, estudaram a prática do professor de matemática discutindo as variáveis institucionais que influenciam na elaboração das suas praxeologias, como a história de vida dos educadores e suas relações com os saberes e instituições, o livro didático adotado, além do desenvolvimento de um Modelo de Referência, que foi importante para a análise das práticas docentes, e a presença, em uma dessas teses, do método do Percurso de Estudo e Pesquisa com o professor pesquisador (MESQUITA, 2017).

Neste eixo, o terceiro, prosseguiremos com teses que abordaram a metodologia do PEP. No entanto, os próximos trabalhos a serem discutidos foram realizados a partir de um grupo de professores e processo de formação. Nessas teses, iremos verificar quais as diferenças, condições e restrições, as noções da TAD, além do papel dos docentes nos estudos, considerando a importância de debater os processos de formação continuada.

Iniciamos com a primeira tese identificada por nós, que discute o problema de pesquisa utilizando como referencial teórico principal a TAD: a de Silva (2005), defendida na PUC – SP e orientada pelo professor Doutor Saddo Ag Almouloud, cujo objetivo mirava a criação de um grupo de educadores para a construção de uma sequência didática para o ensino de números fracionários na qual fosse possível perceber mudanças na prática desses docentes por meio da ação mencionada. Dessa forma, o estudo aludido se insere, também, no grupo das pesquisas que tratam da formação continuada de professores através da reflexão sobre a própria prática.

Como a tese foi defendida em 2005, não aparece a opção do PEP como dispositivo metodológico, tendo em vista que foi a partir de 2009 que Chevallard começou a difundir este novo conceito de engenharia didática. Dessa maneira, Silva (2005) fez uso da metodologia do tipo pesquisa-ação. O objeto matemático discutido foram os números fracionários, em torno do qual a autora empreendeu um estudo epistemológico buscando a razão de ser desse objeto.

Silva (2005) indica a justificativa do emprego da TAD para a modelização das Organizações Matemáticas e Didáticas, contribuindo para a prática docente:

Para organizar esse conteúdo, encontramos a Teoria Antropológica do Didático (TAD) que, segundo Bosch e Chevallard (1999) permite analisar, descrever e estudar as práticas institucionais, considerando uma organização do saber matemático que está em jogo. Em parte, essa organização é o objetivo que o professor pretende alcançar com o ensino desse tema, ao mesmo tempo que sustenta a elaboração da praxeologia ou Organização Didática que será colocada em prática na sala de aula (SILVA, 2005, p. 32).

[...]

Assim, uma formação continuada para professores de matemática deve ajudá-los a desenvolver estratégias que os encaminhem a pensar em seus alunos, durante a resolução de tarefas que visem a aprendizagem de qualquer tema matemático, como agentes de sua própria aprendizagem que têm uma certa autonomia (SILVA, 2005, p. 36).

Portanto, reforçamos, em mais um trabalho desenvolvido, o papel da TAD na exploração das organizações matemáticas e didáticas, com o estudo e escolha de tipos de tarefas, técnicas, tecnologias e teorias que possibilitem ao estudante perceber o sentido do aprender sobre um objeto.

Para Silva (2005), foi de fundamental importância o estudo epistemológico dos números fracionários, o que permitiu reconhecer, a partir de textos históricos, que há uma ênfase na concepção parte-todo, fazendo com que a autora buscasse, através do grupo de professores do Ensino Médio e dos anos finais do Ensino Fundamental, elaborar uma Organização Matemática que considerasse as demais concepções: medida, quociente, razão e operador. Assim, o interesse da autora foi construir uma OM que possibilitasse a constituição de significados para os números fracionários, por meio de outras concepções. Nesse sentido, a noção de objetos ostensivos e não-ostensivos ajuda na identificação de quais concepções são associadas aos números fracionários:

Ampliando a discussão a respeito de representação, Bosch e Chevallard (1999), entendem que a conceituação, na atividade matemática, tende, geralmente, a reforçar as ferramentas matemáticas utilizadas, quando considera que os objetos sensíveis como discursos, escritas e grafismos centralizam não os próprios objetos, mas o que eles "representam" ou "significam", isto é, seu sentido (SILVA, 2005, p. 103).

A autora teve como restrição, no decorrer da pesquisa, o fato de os professores não conseguirem desenvolver as organizações matemáticas e didáticas que foram propostas. O objetivo inicial era que o próprio grupo de docentes, que foi dividido em grupos menores, elaborasse e aplicasse suas organizações didáticas (chamadas pela pesquisadora de sequências de ensino, termo mais familiarizado entre os professores). O projeto de formação foi desmembrado em duas fases: na primeira, discutiu-se tudo sobre o objeto matemático Geometria, considerando que os professores participantes revelaram possuir pouco conhecimento com relação ao tema; e na segunda, seria a aplicação na Escola Básica das organizações didáticas elaboradas e discutidas. O projeto começou com 15 docentes, mas somente oito participaram ativamente das duas etapas. A autora buscou fazer com que o grupo de professores elaborasse, debatesse e aplicasse as próprias organizações didáticas desenvolvidas. Entretanto, foram encontradas algumas dificuldades tanto na preparação quanto na aplicação:

Para análise do grupo, apresentamos uma Organização Didática, elaborada pela formadora, que se mostrou necessária pelo fato de que os professores não apresentavam autonomia suficiente para executar suas decisões nas organizações que elaboravam (SILVA, 2005, p. 159).

[...]

O grupo decidiu que a professora Gina aplicaria a Organização Didática elaborada e que todos a acompanhariam, pelo menos, uma vez para observar o trabalho sendo realizado. No entanto, a primeira sessão de aplicação, a professora sentiu-se insegura para fazer a socialização do trabalho dos alunos na lousa, solicitando que a formadora continuasse a aula.

Naquele momento, sentimos que os professores, na realidade, gostariam de ver nossa atuação frente a uma quinta série. Aceitamos o desafio, depois de tentar que um outro professor assumisse, como não conseguimos, aplicamos a Organização Didática e discutimos o acontecido com os professores, depois de cada sessão (SILVA, 2005, p. 160).

É relevante frisar, o modo como a autora permitiu que os próprios professores tecessem suas organizações a partir dos estudos realizados na primeira fase do projeto de formação. Contudo, houve uma dificuldade nesse processo, o que a levou a apresentar e aplicar uma sequência de ensino elaborada por ela mesma.

Para a análise, a pesquisadora refletiu por intermédio de três eixos: apreciação das concepções dos professores sobre números fracionários através da utilização de mapas conceituais; concepções a respeito dos alunos, refletindo acerca das possíveis dificuldades que os estudantes poderiam apresentar, levando-as em conta na elaboração das OD; e ponderações sobre a própria prática a partir de um processo de formação continuada.

Esses caminhos tomados por Silva (2005), justificados pela TAD, podem ser relacionados ao conhecimento profissional docente que Ponte (1999) separa em quatro domínios:

- 1) *o conhecimento do conteúdo de ensino*: no tocante ao trabalho de Silva (2005), a investigação das diversas concepções sobre números fracionários através do estudo histórico e epistemológico;
- 2) *o conhecimento do currículo*: ao analisar as diferentes compreensões, proporcionamos a percepção sobre em qual nível de escolaridade estas podem ser discutidas;
- 3) *o conhecimento do aluno*: que ocorre por meio do estudo das possíveis dificuldades apresentadas pelos estudantes;

4) *o conhecimento do processo instrucional*: que consiste na elaboração e aplicação das OD.

Salientamos em Silva (2005) que, na busca por responder a questão de pesquisa proposta por ela, a saber, “É possível em uma formação continuada promover ações que permitam aos professores alguma mudança em sua prática de ensino de números fracionários para uma quinta série?” (SILVA, 2005, p. 218), a autora trouxe vários outros teóricos que discutem processo de formação docente, como Perrenoud (1993), Ponte (1998), Cavalcanti (1999), Tardif (2000), Saraiva e Ponte (2003), Nacarato (2004), dentre outros. Por ser o primeiro trabalho selecionado com a TAD, em 2005, justifica-se a ausência de alguns termos da teoria que poderiam dar conta da análise.

O trabalho de Rossini (2006) se assemelha aos estudos de Silva (2005), ao compararmos uma pesquisa de formação continuada desenvolvida com um grupo de professores através do desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática, usando a metodologia da pesquisa-ação. Em Silva (2005), o objeto matemático estudado foi números fracionários, enquanto Rossini (2006) abordou o conceito de funções no Ensino Fundamental. Como questões de pesquisa, Rossini (2006) buscou responder: “Quais organizações matemáticas são mobilizadas durante a construção de uma seqüência (sic) de ensino sobre funções para uma 8ª série do Ensino Fundamental? Como os professores (re)constroem seus saberes docentes sobre o conceito de função?”. Sua tese foi delineada em duas partes: na primeira, constitui as Organizações Matemáticas e Didáticas, na qual a autora empreende um levantamento histórico e epistemológico do saber função, e desenvolve, à luz da TAD, a análise de livros didáticos:

A Teoria Antropológica do Didático fornece recursos para que se possa analisar um livro didático. Por essa razão, nós nos baseamos na noção de organização matemática para analisar, nos livros didáticos de oitava série, os capítulos referentes ao tema função. Além disso, tomamos como referência as propostas de Chevallard (1999) para avaliar tarefas, técnicas, tecnologias e teorias. Dessa forma, na avaliação do tipo de tarefa, pretendemos verificar se ela está bem identificada, se sua razão de ser está explicitada, se ela é adequada para alunos da série a que se destina; se o conjunto de tarefas fornece uma visão das situações matemáticas mais utilizadas. Na avaliação da técnica, se ela é disponibilizada nos livros e, em caso afirmativo, se de maneira completa, ou seja, passo a passo, ou somente esboçada;

na avaliação do bloco tecnologia/teoria, se está disponível pelo menos no manual do professor e, em caso afirmativo, como são dadas as justificativas tecnológicas (ROSSINI, 2006, p. 91-92).

Constatamos, em mais uma pesquisa, como a TAD é aproveitada para a análise de livros didáticos. A pesquisadora revela saber exatamente em quais condições a teoria será empregada para essa finalidade. No entanto, na segunda parte, da formação continuada de professores, a partir da metodologia da pesquisa-ação, a autora traz termos como o desenvolvimento profissional dos docentes, caracterizado por um ensino reflexivo, tomando como referencial teórico os trabalhos de Nóvoa (1992), que avalia uma formação como uma prática coletiva, mas visando uma autonomia do exercício docente; Ponte (1998), que dá atenção aos aspectos ativos e relacionais do professor; Garcia (1999), que aborda professores atuantes em uma sociedade dinâmica, buscando engajamento em cursos e pesquisas que possibilitem evolução e continuidade; e Lastória e Mizukami (2002), que "consideram a aprendizagem da docência como um processo complexo de geração de conhecimentos" (LASTÓRIA; MIZUKAMI, 2002 *apud* ROSSINI, 2006, p. 135).

Nesse ínterim, refletimos sobre o não uso da autora dos elementos da TAD para discutir o desenvolvimento profissional docente. Ao trazer os termos de formação da prática coletiva, cursos e pesquisas educacionais e processo dinâmico, poderíamos abordar toda essa estrutura através do desenvolvimento de um PEP. Contudo, como já foi mencionado, o Percurso de Estudo e Pesquisa passou a ser difundido a partir de 2009, o que pode justificar a ausência dos termos referidos. Esse fato nos revela uma contribuição importante do movimento da teoria, quando conseguimos analisar as produções desenvolvidas e defendidas, após o período relacionado à tese em pauta, que já fazem uso do PEP como dispositivo metodológico, quando trabalham como um grupo de professores em um processo de formação. Como foi apresentado no primeiro capítulo, na época em que foram desenvolvidos os estudos de Silva (2005) e Rossini (2006), ainda estavam surgindo os congressos destinados à discussão da teoria, como o CITAD, cuja primeira edição ocorreu em 2005. Nas escolas de verão, até o corrente ano, as noções da TAD mais debatidas foram as praxeologias didáticas e as análises didáticas e epistemológicas de conteúdos matemáticos. Assim, podemos justificar e compreender como a teoria, com o decorrer dos anos, passou a desenvolver noções que conseguem "dar conta" das questões envolvendo as práticas

didáticas nos processos de formação de professores. Ademais, fica perceptível a importância do entendimento das noções da TAD, de modo que viabilizam fundamentar teoricamente atitudes, práticas e procedimentos de docentes.

Em virtude da ausência do PEP, outros pesquisadores são acionados para a discussão teórica dos dados. Uma das aproximações teóricas feitas diz respeito a Schulman (quando se refere a saberes e conhecimentos) e Chevallard. Neste trabalho, a autora justifica a adequação da teoria de Schulman à TAD quando afirma que o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo sobre funções, categorias propostas por Schulman (1986, p. 325), foram revisitados em termos de organização matemática e organização didática. Percebemos, adiante, outras teses que abordam o diálogo citado e que nos permitiram averiguar um pouco mais a junção desses dois teóricos.

Ressaltamos agora os resultados do trabalho colaborativo desenvolvido por Rossini (2006) e por Silva (2005). Neste, houve resistência dos professores participantes em desenvolver e aplicar as suas próprias sequências. Em Rossini (2006), a autora discorre sobre as dificuldades durante o percurso, mas revela o entrosamento e interesse dos docentes:

A leitura dos capítulos que compõem esta tese mostrou que o trabalho colaborativo foi uma conquista. O início foi marcado por diferentes níveis de participação, não só individual, mas também nos três grupos que se formaram, de maneira espontânea, na primeira fase. O grau de participação começou a mudar a partir da aplicação do experimento-piloto, quando todos os professores comprometidos com a formação e o projeto em andamento puderam estar presentes como um grupo interessado em verificar o trabalho dos alunos. A partir da terceira fase, passou-se a desenvolver um trabalho colaborativo, com o objetivo de finalizar e aplicar uma sequência (sic) de ensino. Um marco importante, identificado por alguns participantes, foi a escrita coletiva de atividades (ROSSINI, 2006, p. 332).

A próxima pesquisa analisada neste eixo é a de Andrade (2012), que buscou construir um Modelo Epistemológico de Referência com o intuito de analisar as Organizações Matemáticas e Didáticas relativas à Geometria Plana, por meio de um percurso de estudo e investigação sobre Tarefas Fundamentais realizado com um grupo de professores de Matemática.

O autor elenca contribuições pertinentes no que diz respeito às noções da TAD e à formação de docentes, seja na discussão das praxeologias (como na elaboração

de tarefas fundamentais) “... a importância das tarefas como dispositivo didático para construções de praxeologias que possibilitem a reconstrução de organizações matemáticas de complexidade crescente” (ANDRADE, 2012, p. 15); seja na metodologia do PER (Percurso de Estudo e Pesquisa) escolhida: “O PER no seio desse tipo de comunidade configura-se como um dispositivo de formação continuada, que poderá provocar a entrada dos professores em processos de investigações das questões que emergem dos confrontos das práticas” (ANDRADE, 2012, p. 14).

Para atingir o objetivo proposto, o pesquisador empreende uma discussão com a TAD relacionada ao problema docente e à desarticulação dos conteúdos; nomeia Tarefa Fundamental a partir da análise das organizações matemáticas presentes nos livros didáticos e no estudo histórico e epistemológico do saber Geometria Analítica; e descreve e analisa um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) como dispositivo metodológico de formação. O PEP ou PER foi desenvolvido com um grupo de 14 professores de Matemática de uma mesma escola, na qual havia encontros toda semana em dias de terça e quinta. Nesses encontros, vários sistemas didáticos foram elaborados com vistas à produção das Tarefas Fundamentais, situadas a nível de Organizações Matemáticas Locais (OML) propostas e discutidas por Bosch, Gascón e Fonseca (*apud* ANDRADE, 2012). O papel dos professores nesses encontros é revelado quando Andrade (2012) os coloca como construtores e participantes ativos da formação, além de reforçar a relevância do conhecimento do saber matemático:

Ainda, evidencia para a Comunidade o papel do professor como construtor e organizador de tarefas para o estudo. Revela a necessidade para o professor da análise histórico-epistemológica do saber matemático de referência, tanto no sentido do saber sábio como do saber escolar (ANDRADE, 2012, p. 124).

[...]

Essa ordem, numa compreensão à luz da TAD, não se deu ao acaso, mas emergiu como produto dos confrontos das práticas, de suas interpretações à luz das obras e praxeologias estudadas, em diferentes sistemas didáticos pela Comunidade, e aponta a estrutura do modelo epistemológico a ser tomado como referência para a consecução de seu objetivo quando essa Comunidade assume o papel de construtora de OMRE que se constitua em uma OMLRC a partir da movimentação intencional de tarefas à luz da noção das tarefas fundamentais (ANDRADE, 2012, p. 142).

Fazemos destaque em Andrade (2012) quanto à abrangência que o autor tece no que respeita à TAD, tanto na importância do estudo da praxeologia como no uso do PEP:

Essa compreensão, que se estende ecologicamente no sentido de que as praxeologias construídas em uma instituição são reconstruídas para dar respostas a outras instituições sob outras condições e restrições distintas de sua origem, é o cerne da TAD e revela a importância da prática docente como provedora de questões fortes que exigem como respostas um conjunto articulado de praxeologias matemáticas e didáticas sujeitas às condições e restrições existentes nas instituições (ANDRADE, 2012, p. 23).

Assim, o PER se constitui em um Percurso de Formação de Professores, na formação inicial e continuada, à medida que vem constituir processos de estudos para o enfrentamento do problema praxeológico da instituição docente, de questões que emanam das e nas práticas docentes, das condições e restrições impostas a essas problemáticas, eliminando riscos de se querer formar professores a partir de um EP imutável que se deixaria sob a responsabilidade do professor para mobilizá-lo em situações concretas (ANDRADE, 2012, p. 36).

Podemos, dessa forma, considerar que o trabalho de Andrade (2012) nos proporciona perceber a TAD em dois campos principais no tocante à contribuição para análise da prática docente. O estudo das praxeologias, primeiro eixo discutido na metanálise aqui evidenciada, traz elementos importantes para o processo de TD a partir da análise de livros e do texto do saber construídos pelos professores (em Andrade (2012), a teoria da Transposição Didática não é mencionada, mas estamos fazendo a correlação com os outros estudos por entender que todos eles têm um fio condutor em comum) e para a metodologia do Percurso de Estudo e Pesquisa, abordado como um relevante dispositivo para a formação do professor, pois apresenta, de maneira cíclica e atuante, a participação dos 14 docentes. Neste último, o autor cita a expressão Comunidade de Prática como discussão de um problema a nível institucional, relacionada à metodologia do PEP:

Parece-nos claro, que as características que vislumbramos no RECOOR enquanto uma comunidade de práticas no enfrentamento de suas problemáticas podem ser traduzidas em um percurso de estudos e de investigações (PER) que se desenvolve na Comunidade de Práticas ETRB a partir de questionamentos, entre outros, sobre a infraestrutura didático-matemática e que ecoa como a necessidade do grupo

em construir seu próprio manual didático, o texto de saber que implique na elaboração de novas OMs e novas ODs de referências para a ETRB.

Mais precisamente, a problemática enfrentada pela Comunidade de prática da ETRB advém da situação vivenciada pelos docentes sobre as OMs dos livros-textos disponibilizados a escola, pelo PNLEM, diferirem das OMs requeridas pelos programas de ensino que a escola busca atender para cada série (ANDRADE, 2012, p. 107).

Andrade (2012) trabalhou com um grupo de professores de matemática de uma escola pública federal do estado do Pará, buscando desenvolver Tarefas Fundamentais para o ensino de Geometria Analítica, dentro da metodologia do PEP, que, segundo o autor, revelou ser um dispositivo metodológico na formação de docentes: “Por fazer revelar (e como enfrentar) o problema da desarticulação como da profissão docente”; “Por revelar a Dimensão escolar dos objetos matemáticos”; “Por revelar as funcionalidades das Tarefas.”; e “Por promover e fomentar a geração de questões a partir das práticas docentes: as Tarefas Fundamentais.” (ANDRADE, 2012).

A última pesquisa metanalisada no corrente eixo foi a realizada por Pereira (2017, p. 92), cujo objetivo foi:

Desenvolver um Percurso de Estudo e Pesquisa com professores de Matemática do Ensino Básico, visando promover possíveis alterações e recombinações praxeológicas no equipamento praxeológico objetivados destes professores submetidos ao estudo de um Modelo Epistemológico Alternativo para a Álgebra Escolar.

O trabalho foi feito com a análise de 11 sessões, através do dispositivo metodológico do PEP, realizadas, inicialmente, com 12 professores e finalizadas com oito participantes ativos no processo. Algumas noções da TAD são demonstradas e debatidas no interior do dispositivo didático do PEP, tais como:

- Dialética dos ostensivos e não-ostensivos no ensino de Álgebra;
- Topogênese: discussão do “topo” (papel) dos professores diante dos seus equipamentos praxeológicos;
- Construção do MER a partir do estudo das organizações praxeológicas sobre a Álgebra nos livros de matemática de diferentes épocas:

De certo, concluímos que a Álgebra Elementar Escolar, perpassa pelos modelos da Aritmética Generalizada, Geometria e Cálculo Algébrico Funcional. Quanto à questão Qy (Quais as características das

organizações praxeológicas da álgebra elementar escolar identificamos em obras de diferentes épocas?), julgamos respondida parcialmente, conforme nossas breves análises das OM de obras de diferentes épocas, que apontam para uma Álgebra Elementar dependente das noções teóricas da Aritmética e da Geometria, com predominância de organizações matemáticas regionais (PEREIRA, 2017, p. 85).

Como hipótese de pesquisa, Pereira (2017, p. 92) comenta que a formação continuada de professores, por meio do PER, provoca alterações na praxeologia destes.

... a formação continuada de professores de matemática do Ensino Básico, por intermédio de um PER e, mediado por um Modelo Epistemológico Alternativo para a Álgebra Escolar, promove alterações e recombinações praxeológicas no equipamento praxeológico objetivado desse professor de matemática.

Pereira (2017) aborda a noção de sistemas didáticos em todo o desenvolvimento da pesquisa, sobretudo na análise das sessões do PER, em que ele fez adaptações para o processo de formação continuada de docentes de matemática do Ensino Básico (Ensino Fundamental e Médio), no âmbito de uma Instituição de Ensino Superior (IES).

O sistema didático, proposto por Chevallard, é um sistema no qual há um grupo de alunos (X), conduzidos por um diretor/orientador de estudo (Y), com o intento de responder uma questão principal (Q). Esse é o chamado sistema didático principal. Em Pereira (2017), temos o X constituído pelo grupo dos professores participantes da pesquisa; Y, pelos diretores de estudo, incluindo o pesquisador, que compõem o sistema para responder a questão principal Q:

Quais alterações e recombinações praxeológicas ocorrem, no equipamento praxeológico objetivado do professor de Matemática do Ensino Básico, durante o decurso de um PER por meio de um Modelo Epistemológico Alternativo para a Álgebra Escolar? (PEREIRA, 2017).

Verificamos, no discurso do autor, a posição ativa dos docentes quando, durante as análises das respostas dos sistemas auxiliares, os professores trazem elementos pertinentes para a elaboração das questões seguintes que compuseram os sistemas didáticos auxiliares. Nessa pesquisa, foram discutidas e analisadas 11 sessões de estudo:

O desenvolvimento metodológico da pesquisa tem a questão principal Q posta em conveniência com a intenção de Y , mas sabemos que os integrantes de X formularam outras questões durante as sessões do PER, principalmente, intermediadas pelo estudo das obras \mathfrak{D} e \mathfrak{E} de Pereira (2012). Essas outras questões formuladas por algum integrante x ($x \in X$) compõem um sistema didático quaternário, que denotamos por $S_k(x; Y; Q_x; \mathcal{P}_k)$, no qual \mathcal{P}_k são as praxeologias (ANDRADE, 2012) que motivaram x formular as questões Q_x . As praxeologias \mathcal{P}_k estão no equipamento praxeológico objetivado dos professores de matemática que participaram do PER (PEREIRA, 2017, p. 112).

Nas respostas dos professores, apresentadas ao longo das discussões dos sistemas didáticos auxiliares, é possível perceber a reflexão sobre a prática deles a partir de debates que retomam suas memórias didáticas, seus equipamentos praxeológicos. Para encontrar a resposta esperada para a questão basilar desenvolvida no sistema didático, faz-se uso de algumas obras, que constituem o meio (*milieux*), o que permite a elaboração de respostas parciais. Como algumas dessas obras, Pereira (2017) destaca: os artigos de Chevallard e de Farras, Bosch e Gascón, que guiaram as primeiras sessões e a dissertação de Pereira (2012), que contribuíram, ainda, para a preparação, pelos professores, da proposta de uma aula para ensinar algum conteúdo de Álgebra do Ensino Fundamental II ou do Ensino Médio.

Diferente do grupo de docentes da pesquisa de Silva (2005) – na qual os professores não se sentiram confortáveis na aplicação das suas próprias sequências didáticas, esperando a elaboração e aplicação pela autora –, os educadores que participaram da formação em Pereira (2017) se mostraram reflexivos e questionadores (especialmente no que tange ao processo de formação inicial, através de questionamentos sobre o currículo das licenciaturas).

Um dos termos mais empregados pelo autor na análise da formação continuada, tomando como base teórica a TAD, refere-se à Memória Didática Ostensiva, ativada nos professores por meio dos relatos durante as sessões, nas quais eles puderam acionar seus equipamentos praxeológicos a partir de práticas e vivências desenvolvidas ao longo da sua profissão e/ou como discentes.

O destaque ao uso da TAD nessa tese, ocorre pela dimensão metodológica que a TAD assume nos processos de pesquisa, como afirma Pereira (2017, p. 185):

Os desdobramentos praxeológicos desta pesquisa doutoral ganharam dimensões no contexto da Teoria Antropológica do Didático, modelo

teórico que possui sua própria praxeologia metodológica da pesquisa por intermédio da Investigação Codisciplinar e do “Parcours d’Étude et de Recherche (PER)”. Nesta pesquisa assumimos a metodologia do PER em toda sua plenitude praxeológica, de tal sorte, que cumpriu todas as etapas planejadas no processo de formação continuada que desenvolvemos com professores de matemática do Ensino Básico.

4.4 A TAD E OUTRAS TEORIAS

Como foi explicitado anteriormente, foi feito o fichamento das 37 teses selecionadas através do Portal da Capes. Com esses fichamentos, foi possível identificar algumas teses que trazem a TAD e outros referenciais teóricos. No entanto, objetivando encorpar a discussão da TAD nas pesquisas brasileiras, achamos importante discuti-las no interesse de identificar possíveis restrições que a TAD apresenta para os pesquisadores dos estudos em pauta, no que tange ao uso de teorias complementares para a discussão teórica do processo de formação docente. Dessa maneira, julgamos pertinente abordar o objetivo dessas pesquisas, apontando em qual momento foram utilizados outros referenciais e onde a TAD foi aplicada. Integram esse grupo: Souza (2015, p. 21), que buscou responder “Quais elementos instituem o universo explicativo do professor de Matemática e como esses elementos se processam para ensinar o Teorema de Tales nas suas aulas de geometria do 9º ano do Ensino Fundamental?”; Silva (2014), com o intuito de compreender a relação do professor com o saber matemático e como este constrói sua prática; e Jesus (2012), que analisou o artefato mediatrix como instrumento para resolução de problemas geométricos.

Silva (2014) objetivou “compreender como se dá a relação do professor com o saber matemático bem como identificar conhecimentos mobilizados em suas práticas.”. Como um dos componentes de discussão no processo de formação de professores se refere ao conhecimento e saberes, temos mais um trabalho que se apoia nas ideias de Schulman no que diz respeito à discussão sobre saberes; com relação aos saberes matemáticos, a lente teórica utilizada foi a TAD. O autor justifica a junção entre as duas lentes teóricas empregadas, direcionando a TAD às questões referentes aos saberes matemáticos, e Schulman no tocante aos conhecimentos pedagógicos:

Por outro lado temos os aspectos pedagógicos (SCHULMAN; BALL; COONEY) do ensino, que a nosso ver, em algumas situações vão ao encontro da TAD e, por isso, são tão importantes quanto os aspectos

relacionados aos conteúdos. Daí, a relevância de se estabelecer o contraste entre essas duas teorias e buscar identificar traços comuns e singulares na tentativa de articular as teorias da educação com as práticas matemáticas, e assim contribuirmos com ampliação do alcance das mesmas (SILVA, 2014, p. 77).

Em Souza (2015), a autora busca uma articulação entre a discussão sociológica, com o conceito da Relação do Saber de Charlot, e a perspectiva antropológica, com a TAD de Chevallard. Para o debate das práticas educativas e do cotidiano em sala de aula, a pesquisadora faz uso da Relação do Saber:

A Relação com o Saber é antes de tudo, uma questão social, por ter como princípio que o sujeito é uma pessoa indissociavelmente ser humano, singular e social, e que por isso tem diferentes relações com o mundo, com os outros e consigo mesmo. Ora, nessas considerações, a prática educativa acontece pela natureza dessas relações entre seus principais atores – o professor e o aluno (SOUZA, 2015, p. 72).

No que toca às atividades matemáticas e ao contexto institucional, a TAD é aproveitada como lupa teórica para análise:

Em relação à Teoria Antropológica do didático (TAD), tem-se em vista as organizações praxeológicas (didática e matemática) do objeto matemático, em foco, presentes no livro didático de Matemática usado pelo professor; as atividades matemáticas desenvolvidas nas aulas; os objetos ostensivos e não ostensivos para a abordagem desse Teorema e o que esse professor espera dos conhecimentos prévios de seus alunos para a aprendizagem do Teorema (SOUZA, 2015, p. 21).

Nesse contexto, a autora busca, durante a pesquisa, empreender uma integração das duas teorias, trazendo alguns aspectos de convergência entre elas: abordam questões sociológicas, antropológicas e didáticas a partir de práticas sociais voltadas para a questão do ensino; o meio social é condição indispensável; a educabilidade do sujeito onde este precisa pertencer a uma instituição; o aluno em atividade intelectual (neste caso, em particular, em referência ao objeto matemático Teorema de Tales); o desejo em aprender; e a relação com o saber.

Dessa forma, Souza (2015, p. 93) conclui:

Como exposto, as duas noções postulam «dimensões da relação com o saber». A RS tem como princípio, as dimensões epistêmica, identitária e social, com as quais o sujeito na situação de aprendizagem ou situação de ensino tem relação com o mundo, com os outros e consigo

mesmo. A TAD postula que todo objeto existe se for objeto de conhecimento ou de ensino, o que remete às inter-relações entre os três elementos axiomáticos (objeto, pessoa, instituição).

Podemos perceber, nos trabalhos de Souza (2015) e Silva (2014) o complemento de outras teorias para dar suporte à TAD no que se refere às discussões que envolvem saberes. Assim, julgamos pertinente discorrer sobre a aproximação entre as teorias de Schulman e Chevallard, por considerarmos que tivemos um número, dentre as teses investigadas, significativo de estudos que trouxeram os dois autores para a abordagem teórica no processo de análise dos dados. Também avaliamos que as duas teorias discutem o mesmo objeto: o saber. Em Pereira, Paiva e Freitas (2018), identificamos elementos que aproximam e diferenciam as duas teorias citadas:

Podemos observar as aproximações das teorias de Chevallard com Schulman, no que se refere à adaptação do saber científico para o saber escolar, sendo uma diferença o foco dessas teorias. Enquanto Chevallard tem seu lócus no saber e nas relações didáticas, percebemos que para Schulman a ênfase é o saber do professor como principal responsável da mediação desse saber. Em nossa concepção, tanto o saber e o professor são importantes na análise do processo de transposição didática do saber, pois em ambos, existe uma preocupação com a aprendizagem do aluno (PEREIRA; PAIVA; FREITAS, 2018, p. 49).

Em Resende (2007), há um interessante debate acerca dos autores que discutem o saber – dentre eles, Chevallard e Schulman. Chevallard, na perspectiva da Transposição Didática, considerando os aspectos epistemológicos e históricos do saber e as transformações pelas quais o saber a ensinar passa no espaço definido como noosfera. Em Schulman, há um posicionamento com relação aos diferentes saberes no processo de ensino: o conhecimento do conteúdo de ensino, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular. Podemos, nesse conjunto, interpretar que a TAD se ocupa de um desses conhecimentos, que é o conhecimento do conteúdo de ensino a partir dos estudos da transposição didática e das organizações matemáticas; e o conhecimento pedagógico do conteúdo seria a discussão das organizações didáticas através dos momentos de estudos ou momentos didáticos propostos por Chevallard e colaboradores, como Gascón.

Pensamos que, embora existam críticas à teoria da transposição didática de Chevallard, principalmente o considerar o saber sábio como única fonte do saber a ensinar, ao discutir uma disciplina, acadêmica

ou escolar, essa ferramenta é indispensável, tanto no âmbito geral, o da noosfera, como nos sistemas de ensino ou no sistema didático. Cabe à escola o papel de transmitir conhecimentos que a humanidade acumulou, garantindo uma formação científica aos seus alunos, necessária ao desenvolvimento pleno do ser humano e ao desenvolvimento da própria sociedade, mas esses conhecimentos devem tornar-se ensináveis, não apenas pela via da reprodução, mas pela via da reconstrução, da reelaboração (RESENDE, 2007, p. 46).

Na perspectiva de uma aproximação entre os dois teóricos supracitados (Chevallard e Schulman), as pesquisas que os abordaram quanto aos saberes conformam um bloco emergente na nossa metanálise.

Podemos dizer, ainda, que nesse aspecto há uma proximidade entre a teoria da transposição didática, no sentido estrito, aquela que ocorre na passagem do saber a ensinar para o saber ensinado, e a transformação dos saberes de que fala Schulman. Ao colocar essa etapa como a essência do raciocínio e da ação pedagógica, Schulman resgata a autonomia do papel do professor, a qual é muitas vezes limitada, quando se pensa na transposição didática lato senso, isto é, aquela que ocorre no âmbito da noosfera. A possibilidade da transformação dos saberes traz também um caráter dinâmico para a constituição da disciplina, especialmente no sistema didático, em que ocorre a relação professor-aluno-saber (RESENDE, 2007, p. 51).

Entendemos, nesses termos, que a integração entre as duas teorias revela elementos que se tornam mais substanciais na análise teórica dos fatos. Defendemos que é relevante sempre termos um olhar teórico-crítico sobre o que discutimos, principalmente quando nos referimos a atitudes e rotinas do professor, pois há uma tendência ao julgamento corriqueiro, sem qualquer argumento teórico. Defender a aproximação ou não das teorias da TAD e de Schulman não é a intenção aqui delineada. Nosso posicionamento direciona-se ao fato de que as duas teorias lançam seus olhares para o docente e para o processo de transposição de saberes, preocupadas em justificar a díade professor-conhecimento. Uma teoria pode abarcar mais itens do que outra em determinados aspectos, o que não inviabiliza que estejam juntas na procura da compreensão das restrições e condições que visam trazer respostas amparadas teoricamente para as questões expostas pelos pesquisadores.

Uma pesquisa que também alinhou a TAD com outra teoria foi a de Jesus (2014), que, através de um estudo de caso realizado com dois professores, objetivou "analisar com base nas ações do sujeito, como o artefato mediatrix transforma-se em instrumento para resolver problemas geométricos" (JESUS, 2014). Segundo o autor:

Acreditamos que, por meio da Teoria da Instrumentação, tivemos a possibilidade de observar e compreender como os sujeitos interagem com a mediatrix, como se apropriam desse objeto matemático, ou seja, como se dá a Gênese Instrumental. Mais especificamente, buscamos perceber como os esquemas de uso e os esquemas de ação instrumental contribuíram para a resolução de problemas geométricos. Assim, a Teoria da Instrumentação, com a TAD contribuíram para uma análise dos dados em nossa pesquisa (JESUS, 2014, p. 43).

O trabalho de Jesus (2014) foi realizado a partir de um grupo de professores em processo de formação continuada, sendo a Teoria da Instrumentação o lugar de referencial teórico basilar para entendimento da gênese instrumental do objeto matemático mediatrix.

5 CONCLUSÕES

O Objetivo geral neste trabalho foi compreender o estado de apropriação da Teoria Antropológica do Didático nos estudos de pós-graduação defendidos no Brasil no período de 2005 a 2017. Para tanto, utilizamos a pesquisa do tipo revisão sistemática, no intuito de fornecer ao leitor, e, em especial, aos estudiosos da TAD, uma visão panorâmica sobre: as principais problemáticas discutidas nas teses e dissertações selecionadas; os programas e pesquisadores que mais se debruçam sobre a TAD no país; dados quantitativos, que revelam uma concentração regional das investigações com a lupa teórica da TAD; além de desenvolver um debate mais profundo a respeito das pesquisas no campo teórico da TAD e da formação continuada de professores de matemática. A dialética das mídias e meios foi a noção da TAD importante para respondermos nossas questões e alcançar os objetivos propostos.

A finalidade em propiciar um painel nesse sentido, vai ao encontro do eixo apresentado no último CITAD, ocorrido em 2018, que buscou analisar e avaliar aplicações da TAD em pesquisas e formação em Didática. Não abraçamos o estudo na amplitude da formação em Didática, mas, a partir dos resultados deste trabalho, demonstramos alguns usos, desusos e contribuições que julgamos serem pertinentes para futuras investigações no campo da Didática.

A corrente tese foi dividida em duas partes: a primeira, contendo um estado da arte com informações coletadas através dos resumos das teses e dissertações selecionadas no Portal da Capes; e a segunda, com a realização de uma metanálise com um *corpus* de 10 teses que tinham como foco professores de matemática em processo de formação continuada. No primeiro momento do trabalho, desempenhamos uma análise qualitativa e quantitativa. A análise quantitativa entendemos ser de fundamental importância quando queremos revelar dados que nos tragam um significado relevante dentro de um amplo contexto regional, no qual o Brasil está inserido, mostrando para outras áreas do conhecimento que as pesquisas em Didática estão concentradas em centros de estudos específicos, mas começam a se expandir por todo o país. Foi possível verificar um agrupamento de pesquisas distribuídas em três instituições, duas universidades públicas e uma privada, responsáveis por aproximadamente 60% do número de defesas de Mestrado e Doutorado no Brasil no contexto em questão. São elas: a PUC, em São Paulo, a UFMS, no Mato Grosso do Sul, e a UFPA, no estado

do Pará. Nestas instituições, há grupos de estudo que se destacam em produções e organização de eventos da área.

É válido ressaltar, que outros pesquisadores também desenvolvem trabalhos importantes para a Didática em instituições distribuídas pelo país, como a UNIBAN/UNIAN, a UFRPE, a UFPE, a UFMT, a UFBA, dentre outras. Fazendo uma separação entre dissertações de Mestrado e investigações a nível de Doutorado, apontamos diferenças que são pertinentes para o direcionamento de novas pesquisas. A primeira delas se refere ao número de defesas de Mestrado e Doutorado no país. Selecionamos duas instituições com o intuito de indicar novos caminhos de investigações com a TAD: a UNIAN, antiga Universidade Bandeirante, em São Paulo, e a UFMS, no Mato Grosso do Sul. A primeira detém um total de 10% dos estudos selecionados, com um número de nove teses de Doutorado e duas dissertações de Mestrado, que computam 11 produções de um total de 105 trabalhos. No tocante à UFMS, temos o inverso. Das 20 pesquisas defendidas nessa instituição, 18 são estudos de Mestrado e dois são de Doutorado. Em nenhuma outra instituição esse número apresentou uma margem de distância tão grande com relação ao número de teses e dissertações. No entanto, considerando que na UFMS o curso de Doutorado em Educação Matemática foi iniciado em 2015, no nosso recorte temporal não tivemos teses defendidas nesse programa, sendo as duas apresentadas defendidas no programa de Doutorado em Educação desta universidade. Assim, entendemos a relevância em mapear os estudos no campo da educação matemática, em especial na área da Didática, que sirvam de instrumento para promover discussões sobre a abertura de cursos de Doutorado para o “avanço” das pesquisas nas próprias instituições de origem. Com relação ao número de teses defendidas na UNIAN (9), oito delas foram orientadas por uma pesquisadora da instituição, o que nos revela um potencial de estudos importante como pesquisadora da área.

Além da análise quantitativa das produções, conseguimos identificar, através do currículo dos principais orientadores, uma grande influência dos estudos franceses nos seus processos de formação e disseminação dos estudos em Didática da Matemática, o que revela uma forte contribuição externa para as discussões nas problemáticas brasileiras. Inclusive, tivemos várias pesquisas que desenvolveram análises entre o Brasil e a França, objetivando a comparação entre os dois sistemas de ensino. Contudo, desejamos que essas investigações passem a se inserir também noutros territórios, pois há um movimento intenso no viés de expandir as investigações com

pesquisadores de regiões diversas. Um exemplo nesse aspecto é o evento do LADIMA, que começa a se fortalecer como um evento internacional organizado no Brasil, que busca aproximar os pesquisadores, principalmente da América Latina. Todas essas interpretações foram elaboradas a partir da influência do meio no interior do campo de investigação em pauta, o que justifica, mais uma vez, a dialética das mídias e meios que foi apresentada no texto e esteve presente durante toda a fase da análise do panorama da TAD no Brasil.

A discussão sobre as problemáticas abordadas pelas pesquisas foi de fundamental importância para compreendermos onde estão os estudos que utilizam a lente teórica da TAD, evidenciando focos de investigação. Dividimos o *corpus* geral em três categorias pré-definidas: Ensino, Aprendizagem e Análise de Livros Didáticos ou Documentos. Percebemos que praticamente a metade das dissertações se debruçaram sobre este último eixo; a maior parte delas realizadas por meio de saberes matemáticos do ensino fundamental. As noções mais utilizadas para esse foco da pesquisa foram as Organizações Matemáticas e Didáticas. Entretanto, precisamos retomar alguns questionamentos que foram realizados no capítulo de análise e que julgamos relevante destacar aqui nas considerações finais por oferecerem uma reflexão dos objetivos das pesquisas.

Considerando não apenas o campo da Didática da Matemática, mas toda a estrutura de pesquisa acadêmica desenvolvida no Brasil, que acaba por ocupar, agora nas mídias da internet, um volume a mais de pesquisas defendidas, precisamos que esses resultados encontrados se aproximem de outras instituições, como, por exemplo, os autores dos livros didáticos. Em nenhum dos trabalhos foi identificada a figura do autor dos livros didáticos ou qualquer tipo de diálogo com eles. Notadamente, estamos em um nível de co-determinação diferente do que essas esferas se propõem, o que indica uma restrição para quem desenvolve a pesquisa neste sentido. Porém, ao constatar que o ensino de um determinado saber matemático, a partir da análise do livro didático, configura-se como a categoria que detém a maioria das dissertações defendidas, precisamos começar a disputar, através dos resultados das pesquisas brasileiras, os espaços da noosfera que discutem a elaboração do LD, assim como as avaliações em larga escala e documentos institucionais que servem de parâmetro para o ensino. Essas pesquisas apresentam também uma distribuição bem uniforme no que se refere ao estudo dos saberes matemáticos vinculados ao Ensino Funda-

mental e Ensino Médio. No entanto, a maior parte está direcionada ao Ensino Fundamental, com um número reduzido voltado à discussão de saberes no Ensino Superior. Tais traços evidenciam uma carência de estudos nessa área. Com relação aos saberes, há uma distribuição mais uniforme no que diz respeito aos setores e domínios matemáticos.

Assim, revelamos um panorama que nos mostra como estão distribuídas, pelo Brasil, as investigações em Didática da Matemática fazendo uso do referencial teórico e/ou metodológico da Teoria Antropológica do Didático, além de identificar as principais problemáticas de estudo no campo do ensino, aprendizagem e análise do livro didático. Outra percepção nesse contexto, foi a associação de teorias diversas da Didática da Matemática, sobretudo nas investigações cujo núcleo era o ensino ou a aprendizagem, que serviram de referencial de apoio para os pesquisadores, como a Teoria dos Campos Conceituais e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

Na segunda parte deste trabalho, empreendemos uma análise mais profunda das teses desenvolvidas com foco na formação de professores de matemática, realizando a leitura integral destas. Entendemos que a primeira parte contribui no que se refere a discussões internas às questões da Didática da Matemática, em especial a TAD; todavia, ao entrarmos no campo específico da formação de docentes, conseguimos alcançar todas as áreas que abordam o professor de matemática e que buscam trazer contribuições significativas para a melhora na relação do processo de ensino e aprendizagem.

Com o objetivo de responder as questões: “Como a TAD contribui no processo de ensino da Matemática a partir das problemáticas desenvolvidas com professores de Matemática? sentimos a necessidade e pertinência de fazer a seleção de um *corpus* que atendesse objetivamente as nossas questões e, além disso, realizar uma leitura completa dos trabalhos, sob o intento de averiguar todos os elementos possíveis para encontrar uma resposta satisfatória. Como o trabalho iniciou seguindo o tipo de pesquisa revisão sistemática, decidimos pela metodologia da Metanálise Qualitativa, que almeja, por meio de estudos de trabalhos já realizados, identificar lacunas, coerências, incongruências e diálogos entre eles, de modo a ter um olhar mais amplo do todo a partir de um *corpus* limitado e bem definido. No conjunto das noções teóricas da própria teoria que estamos analisando, chamamos essas lacunas e aproximações de restrições e condições, respectivamente, das pesquisas através da maneira como

os autores das dez teses que foram selecionadas se posicionam. Dessa forma, conseguimos inferir alguns resultados importantes, a fim de compreender melhor as condições e restrições surgidas ao longo da análise dos textos, que podem, ainda, servir de referência para o desenvolvimento de novas pesquisas e consulta para os pesquisadores da área.

No tocante ao desenvolvimento e proposta de pesquisa das teses que compuseram o *corpus* da metanálise, observamos que foi possível construir um eixo no qual couberam quatro teses, cuja estrutura era próxima no que diz respeito às noções que foram utilizadas pela TAD e aos objetos/sujeitos escolhidos para apreciação. O eixo mencionado foi o primeiro discutido por nós, e que se refere à comparação de praxeologias entre professores, livros didáticos e discentes.

A coerência entre esses estudos se mostrou uniforme, principalmente no que se refere à constatação de convergências e divergências entre a praxeologia docente e a encontrada nos livros didáticos, além de distanciamentos entre a prática e o LD adotado. Contudo, no tocante ao uso do referencial da TAD, percebemos a presença unânime das noções de organizações matemáticas e didáticas, objetos ostensivos e não-ostensivos percorrendo a análise dos dados, além da justificativa da comparação das praxeologias abordando a Teoria da Transposição Didática, que trata do processo de transposição de saberes. Em todas as teses dessa categoria, a TD aparece junto à TAD, pois considera o professor elemento central no processo de transposição e o livro didático o objeto no qual o docente fundamenta as suas aulas.

Outra característica que possibilitou a junção de duas investigações foi o fato delas se debruçarem sobre reflexões acerca da própria prática, partindo de problemas didáticos definidos por Farras e Bosch. As pesquisas de Santos (2013) e Mesquita (2017) trazem um elemento importante no que tange às críticas que a TAD sofre de alguns pesquisadores de outros campos do conhecimento. Nos dois trabalhos ora aludidos, identificamos que os autores fazem uso da TAD para justificar variáveis externas à sala de aula que interferem no equipamento praxeológico do professor e, conseqüentemente, na sua prática em sala de aula. A TAD vem mostrar que as variáveis como história de vida, formação de docentes e relação com o saber enquanto discente, são alguns fatores que podem influenciar no exercício pedagógico. Essas influências são consideradas pela teoria partindo do olhar sobre as relações institucionais que o professor mantém com esses outros elementos. No entanto, constatamos que algumas pesquisas não abordam tais relações, o que poderia, caso existisse a

abordagem em pauta, cooperar para uma discussão mais ampla acerca do processo de formação do professor. Ademais, os estudos citados se debruçaram sobre a investigação de problemas que os docentes enfrentam na sua prática e que não são específicos ou particulares de cada um, mas problemas da profissão, que reconhecemos como problemas didáticos.

Por último, analisamos as teses que foram desenvolvidas com um grupo de professores em formação continuada, que podemos chamar de comunidade de prática através da definição dada por Ramos e Manrique (2015, p. 982):

Wenger (2004, p. 3) caracteriza uma Comunidade de Prática mediante a existência de um domínio, uma comunidade e uma prática. O domínio refere-se à área de conhecimento que reúne a comunidade, dá a ela sua identidade e define as questões chave que a comunidade precisa abordar. A comunidade refere-se ao grupo de pessoas para quem o domínio, a qualidade das relações entre os membros e a definição de fronteira entre o interior e o exterior são relevantes. E a prática refere-se ao corpo de conhecimentos, métodos, ferramentas, histórias, casos, documentos que os membros da comunidade compartilham e desenvolvem em conjunto.

Traçando um paralelo entre a definição de Wenger citada por Ramos e Manrique (2015) e as teses que compuseram o último bloco da metanálise, reunimos: a matemática como a área de conhecimento, os professores de matemática que fizeram parte das pesquisas como sujeitos de investigação e a prática deles, que relacionamos com a praxeologia delineada pela TAD. Dessa maneira, verificamos um potencial da teoria, a saber, o uso do dispositivo metodológico do PEP – Percurso de Estudo e Pesquisa. Nesse eixo, foram analisadas as teses que abordaram como sujeitos, grupos de professores em processo de formação continuada. Percebemos que os estudos mais recentes desenvolvidos, após a divulgação por Chevallard do novo método da engenharia didática, o PEP, foram desenhados metodologicamente por meio da estrutura do estudo de percurso e pesquisa, diferentemente dos trabalhos defendidos em 2005 e 2006, que elencaram outras teorias e metodologia para auxiliar na análise dos dados referentes ao professor em formação. Identificamos essa restrição, do tipo temporal, nas teses de Silva (2005) e Rossini (2006), ao mesmo tempo que compreendemos que, a partir do desenvolvimento da teoria, esta nos dá condições de fundamentar teórica e metodologicamente todo o processo de investigação com docentes partindo de um questionamento principal. Esse resultado traz uma grande contribuição da teoria para as futuras pesquisas.

Percebemos também a aproximação da TAD com diversas outras teorias tanto da área da Didática como Teoria da Instrumentação, Teorias dos Quadros, Teoria dos Campos Conceituais, quanto de outras áreas como a Etnomatemática. Essas aproximações revelam condições e restrições da TAD nas problemáticas desenvolvida pelos pesquisadores brasileiros.

Tivemos como hipótese, neste trabalho, que, através do estudo das mídias que objetivam fornecer informações sobre determinada área do saber, e analisando o meio no qual elas estão inseridas, podemos obter informações importantes acerca da área de conhecimento sobre a qual desejamos saber. Dessa forma, temos uma noção da TAD importante dentro de pesquisas do tipo revisão sistemática. Percebemos que o uso desta dialética possibilita a integração e discussão de resultados de pesquisas de modo que possamos mapear, descrever e discutir uma determinada área do saber. É através desse tipo de estudo, selecionando mídias e analisando o meio que traz influências a estas mídias, que podemos identificar condições e restrições a partir de uma análise teórica, sem cair no julgamento do senso comum.

Desse modo, por intermédio da investigação do tipo revisão sistemática, enumeramos algumas contribuições dentro do campo da Didática da Matemática que julgamos de grande valia na conclusão deste trabalho:

- 1) A revelação de dados quantitativos do estado das pesquisas a nível de mestrado e doutorado na distribuição regional pelo Brasil, de modo a observar concentrações de estudos nos quais podemos promover encontros que objetivem expandir os laços entre os pesquisadores da área;
- 2) Perceber quais as temáticas e problemáticas que mais estão em uso e desuso no Brasil;
- 3) Refletir como os resultados das pesquisas em Didática, que buscam um estudo através de um problema concreto, podem efetivamente contribuir em melhoras no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no país;
- 4) Problematizar como a TAD se mostra uma teoria em pleno desenvolvimento que almeja, por meio das noções difundidas por Chevallard e seus colaboradores, trazer mais contribuições para a justificativa de fenômenos no ensino;
- 5) Entender que a TAD pode “conversar” com outros referenciais teóricos que não sejam do campo da Didática na busca de uma compreensão mais ampla dos fenômenos;

- 6) Revelar e discutir que os modelos que a TAD propõe não são modelos rígidos e imutáveis, pois eles são afetados por variáveis externas ao ambiente da sala de aula;
- 7) Aproximar a Teoria Antropológica do Didático às correntes dos outros campos da Educação Matemática que discutem formação docente, de modo a perceber um complemento e nunca um divisor entre elas.

Entretanto, temos que mencionar alguns aspectos que tornam frágil a pesquisa de revisão sistemática e que são passíveis de críticas, como: a não totalidade de estudo das obras, pois nos sites de busca pode haver alguns trabalhos que estão no mesmo contexto mas que não aparecem nos instrumentos de busca; a temporalidade das pesquisas, já que os estudos de 2018 e 2019 podem demonstrar um quadro diferente do que se apontou até o ano de corte; a insuficiência de informações nos resumos, quando são utilizados apenas estes textos para algum tipo de análise; e, por fim, a interpretação do pesquisador que realiza a revisão, sopesando que ele tem outro olhar sobre estudos já desenvolvidos e validados pela academia.

Assim, esperamos que este trabalho, no qual nos debruçamos sobre os diversos caminhos da TAD, torne-se uma contribuição relevante quando o interesse for investigar as problemáticas desenvolvidas no campo da Didática da Matemática sob o olhar da TAD.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. M. P. **A calculadora como recurso didático nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.
- AGUIAR, M. **O Percurso da Didatização do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental**: uma análise a partir da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático. 312 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- ALENCAR, E. S. **Formação de Professores sobre o Campo Conceitual Multiplicativo**: referenciais teóricos em pesquisas. 2016. 186 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.
- ALENCAR, E. S.; ALMOULOU, S. S. A Metodologia de Pesquisa: metassíntese qualitativa. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 3, p. 204-220, set./dez. 2017.
- ALMEIDA, E. A. M. de. **Progressões aritméticas e geométricas**: praxeologias em livros didáticos de matemática. 2012. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.
- ALMEIDA, G. dos A. **Polígonos regulares inscritos no círculo**: uma abordagem histórico-praxeológica em livros didáticos de matemática do 9º ano do ensino fundamental. 2012. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.
- ALMEIDA, M. da S. L. **Resolução de equações do 1º grau**: um modelo epistemológico de referência. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- ALMEIDA, M. S. M. **A articulação entre o ensino de polígonos e de poliedros em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2015. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.
- ALMEIDA, T. C. S. **Base de conhecimento para o ensino de sólidos arquimedianos**. 188 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.
- ALMEIDA, V. F. C. **Análise das Práticas Docentes de Professores dos Cursos de Licenciatura em Matemática Referentes ao Estudo de Retas Paralelas e de Ângulos**. 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.
- ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

ALMOULOUD, S. A. Teoria Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. **Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 42, p. 09-34, nov. 2015.

ANDRADE, R. C. D. **Geometria Analítica Plana: praxeologias matemáticas no ensino médio**. 2007. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

ANDRADE, R. C. D. **A noção de tarefa fundamental como dispositivo didático para um percurso de formação de professores: o caso da Geometria Analítica**. 174 f. 2012. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

ANDRADE, S. N. **Expectativas institucionais relacionadas à transição entre o ensino médio e ensino superior para o caso da noção de função exponencial**. 285 f. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.

ANDRADE, V. L. V. X. **Os Conceitos de Medidas de Tendência Central e de Dispersão na Formação Estatística no Ensino Médio no Brasil e na França**. Abordagem Exploratória no Quadro da Teoria Antropológica do Didático e da Teoria dos Campos Conceituais. 552 f. 2013. Tese (Doutorado em) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Etnografia da Prática Escolar**. Campinas: Papirus, 1995.

ANJOS, D. R. K. **Uma análise praxeológica das operações de adição e subtração de números naturais em uma coleção de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

ANJOS, R. de C. dos. **Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estocásticos na Educação Básica no Brasil sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático**. 2017. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2017.

ARAUJO, A. J. **O ensino de álgebra no Brasil e na França - estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático**. 292 f. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

ARTIGUE, M. La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: resultados, desafíos. *In: XIII CIAEM, 2011, Recife. Anais [...]*. Recife, 2011.

ASSUNÇÃO, C. A. G. **Ecologia de um saber matemático em um centro familiar de formação por alternância (ceffa): O Método de Redução à Unidade nas Praxeologias da Escola CEPE**. 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

ASSUNÇÃO, C. A. G. **Práticas com matemáticas na educação do campo: o caso da redução à unidade na casa Escola da Pesca**. 185 f. 2016. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

AVILA, A. **Noção intuitiva de conjuntos: um ambiente tecnológico de ajuda ao estudo na transição entre o ensino médio e o superior para um curso de tecnologia da informação**. 311 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.

BARBOSA, A. O. S. **A trigonometria do ciclo trigonométrico: uma análise da transposição didática realizada pelo livro didático na 2ª série do ensino médio à luz da teoria antropológica do didático**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

BARBOSA, E. J. T. **Praxeologia do professor: análise comparativa com os documentos oficiais e do livro didático no ensino de equações polinomiais do primeiro grau**. 252 f. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

BARROS, L. H. N. **Os pontos de vista identificados por Thurston para a introdução da noção de derivada de uma função no ensino médio**. 2011. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2011.

BICUDO, M. A. V. Meta-Análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revemat**, Florianópolis (SC), v. 9, p. 7-20, 2014.

BISPO, J. da S. **Estudo de sólidos geométricos e suas métricas utilizando o software cabri 3d'**. 2014. 227 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2014.

BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetiké**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 364-387, set./dez. 2017.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. de; PAIS, L. C. Reflexões sobre a Orientação de Pesquisas de Pós-Graduação em Educação Matemática com o suporte da Teoria Antropológica do Didático. **Revista do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UFMS**, v. 7, p. 380-406, 2014.

BOSCH, M. A evolución de los “instrumentos de representación” en la actividade matemática. *In*: IV SIMPÓSIO DE LA SOCIEDADE ESPAÑOLA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. 2001, Huelva, p. 15-28. Disponível em <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/47884>. Acesso em: ?

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensoirs – Objet d'étude et problématique. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 19, n. 1, p. 77-124, 1999.

BROUSSEAU, G. Education et Didactique des mathématiques. **Educación matemática**, México, v. 12, n. 1, p. 5-39, abril 2010.

CARVALHO, D. G. de. **Uma análise da abordagem da área de figuras planas no guia de estudo do projuvem urbano sob a ótica da teoria antropológica do didático**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

CARVALHO, E. F. **A integração de uma proposta de criação e resolução de problemas matemáticos na prática de professores do 6º ano**. 2015. 216 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

CARVALHO, J. C. **Um olhar sobre as atividades de modelagem matemática a partir da teoria dos ostensivos e não ostensivos**. 2011. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

CAVALCANTI, R. de F. G. **Grandezas e medidas na educação infantil**. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

CHAVES, A. P. **Análise em termos de contextos, de organizações matemáticas e didáticas propostas em livros didáticos de ensino médio**. 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

CHAACHOUA, H.; BITTAR, M. **A teoria antropológica do didático: paradigmas, avanços e perspectivas**. Disponível em: **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v. 9, n. 1, 2019.

CHENEVEZ, O. L'esprit critique vis-à-vis des medias: une affaire de milieux. *In*: II CONGRESS INTERNATIONAL SUR LA THÉORIE ANTHROPOLOGIQUE DU DIDACTIQUE, 2007. **Anais [...]**. 2007.

CHENEVEZ, O. L'esprit critique vis-à-vis des médias: une affaire de milieux. *In*: II CONGRÈS INTERNATIONAL SUR LA THÉORIE ANTHROPOLOGIQUE DU DIDACTIQUE. 2009, Local?. **Anais [...]**. Local?, 2009.

CHEVALLARD, Y. Teaching mathematics in tomorrow's society: a case for an oncoming counter paradigm. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 12, 2012, Seoul, Korea. Seoul, Korea: jul. 2012.

CHEVALLARD, Y. **Analyse des pratiques enseignants et didactique des mathématiques: c'approche anthropologique**. 1998. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=27. Acesso em: ?

CHEVALLARD, Y. **Approche anthropologique du rapport au savior et didactique des mathématiques**. 2002a. Disponível em http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=27. Acesso em: ?

CHEVALLARD, Y. **Recherches en didactique et pratiques de formation d'enseignants**. 2002b. Disponível em http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=61. Acesso em: ?

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. 3. ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2013.

CHEVALLARD, Y. **Un concept en émergence**: la dialectique des medias et des milieux. 2007. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=61. Acesso em: ?

CIABOTTI, V. **Elaboração de livro paradidático para o Ensino de Probabilidade**: o trilhar de uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. 2016. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.

COSTA, A. C. **Geometria Analítica no Espaço**: Análise das Organizações Matemática e Didática em Materiais Didáticos. 111 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

COSTA, T. L. **Uma análise da abordagem da fórmula poliedral de Euler em livros didáticos de matemática**. 2013. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

CUNHA, S. R. **Uma análise das provas unificadas de Cálculo I da UFRJ**. 2013. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 189-204, 2018.

FARIAS, K. S. C. S. **A Representação do Espaço nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2008. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.

FARRAS, B.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. Las tres dimensiones del problema didáctico de la modelización matemática. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, 2013.

FERNANDES, J. A. N. **Ecologia do saber**: o ensino de limite em um curso de engenharia. 226 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

FERREIRA, L. **Uma proposta de ensino de geometria hiperbólica**: construção do plano de Poincaré com o uso do software Geogebra. 2011. 290 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

- FERREIRA, M. B. C. **Uma organização didática em quadrilátero que aproxime o aluno de licenciatura das demonstrações geométricas**. 342 f. 2016. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.
- FERREIRA, R. S. do R. **Tarefas intermediárias: um modelo epistemológico de referência para o ensino das frações**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 79, ago. 2002.
- FIORENTINI, D. Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação. *In*: XIII CIAEM, 2011, Recife, Brasil. **Anais [...]**. Recife, 2011.
- FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. 1994. 414 f. Tese (Doutorado em Educação) – Unicamp, Campinas, 1994.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FREITAS, A. V. **Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos: estado da arte de publicações em periódicos (2000 a 2010)**. 2013. 359 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.
- FREITAS, H. S. **Expressões numéricas e suas abordagens em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental adotados por uma escola pública de Cuiabá-MT**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.
- FREITAS, M. V. C. **Um estudo sobre volume de sólidos geométricos em quatro coleções de livros didáticos do ensino médio**. 2015. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.
- FREITAS, R. L. **A influência de organizações didáticas no trabalho matemático dos estagiários da licenciatura: um estudo da função exponencial**. 2015. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.
- GASCÓN, J. Las três dimensiones fundamentales de un problema didáctico. El caso del álgebra elemental. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, México, v. 24, n. 2, 2011.
- GONÇALVES, K. R. **A teoria antropológica do didático como ferramenta para o estudo de transposições didáticas: o caso das operações de adição e subtração dos números inteiros no 7º ano do ensino fundamental**. 2016. 129 f. Dissertação

(Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

GOULART, A. **Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estatísticos em cursos de licenciatura em matemática**: uma proposta sob a ótica da ecologia do didático. 167 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

GOUVEIA, J. **A noção de função**: uma abordagem centrada em situações de aprendizagem. 325 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.

GRANATO, F. L. **Um olhar praxeológico sobre a atividade matemática de uma turma de iniciação científica**. 2013. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

JAMMAL, E. F. **Os ostensivos e não ostensivos utilizados no estudo das noções de ponto e reta no plano no ensino médio**. 2011. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2011.

JESUS, G. B. **As Construções Geométricas e a Gênese Instrumental**: o caso da mediatriz. 162 f. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

KRIPKA, R. M.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de Investigaciones UNAD**, v. 14, n. 2, 2015.

KICHOW, I. V. **Procedimentos Didáticos Relativos ao Ensino de Números Racionais em Nível de Sexto e Sétimo Anos do Ensino Fundamental**. 2009. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

LADAGE, C. Dialectique médias/milieus dans une enquete sans et avec Internet. *In*: II CITAD, 2007, Madri. **Anais** [...]. Madri, 2007.

LESSA, L. F. C. F. **Construção de um modelo epistemológico de referência considerando as análises das relações institucionais acerca do objeto matemático área**. 2017. 212 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

LESSA, L. de F. C. F. **Construção de um modelo epistemológico de referência considerando as análises das relações institucionais acerca do objeto matemático área**. 2017. 218 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

LIBÂNEO, J. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LUZ, V. A. **Um estudo sobre o ensino de transformações geométricas**: da reforma da Matemática Moderna aos dias atuais. 2007. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MACHADO, S. D. A. (org.). **Educação Matemática**: uma (nova) introdução. 3. ed. São Paulo: Educ, 2010.

MAIA, C. K. **A organização praxeológica do objeto triângulo nos livros didáticos da 7ª série do Ensino Fundamental**. 2008. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MARANHÃO, T. A. **Resolução de problemas que envolvem divisão, por estudantes de cursos de Pedagogia**. 2010. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

MARTINEZ, M. C. P. T. **Um olhar para abordagem do conteúdo de divisão em livros didáticos de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

MARTINS, L. P. **Estudo sobre aspectos da álgebra na passagem da aritmética para a álgebra**. 326 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

MATEUS, P. **Derivadas de funções reais de uma variável real e Integral de Riemann**: construção e aprendizagem de conceitos mediadas por mídias e práticas usuais. 437 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.

MATOS, F. C. *et al.* A metodologia do percurso de estudo e pesquisa adaptada à formação inicial e continuada de professores de matemática. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, v. 20, n. 1, 2018.

MATOS, F. C. **Praxeologias e modelos praxeológicos institucionais**: o caso da álgebra linear. 324 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

MELO, M. V. **As práticas de formação no estágio curricular supervisionado na licenciatura em Matemática**: o que revelam as pesquisas acadêmicas brasileiras na década 2001-2010. 2013. 396 f. Tese (Doutorado em Educação) – Unicamp, Campinas, 2013.

MENEZES, M. B. **Praxeologia do professor e do aluno**: uma análise das diferenças no ensino de equações do segundo grau. 177 f. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

MESQUITA, F. N. A. **As dinâmicas cognitivas e praxeológicas e a construção do conhecimento didático do professor**. 2011. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

MESQUITA, F. N. A. **A prática de ensino como uma trajetória de formação docente do professor de matemática**. 164 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

NACARATO, A.; OLIVEIRA, A.; FERNANDES, D. Histórias de formação e de professores que ensinam Matemática: possíveis aproximações teórico-metodológicas. **Zetetiké**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 46-74, jan./abr. 2017.

NASCIMENTO, A. A. S. **A noção de função quadrática na transição entre os ensinos fundamental, médio e superior**. 2012. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2012.

NOGUEIRA, R. C. S. **A álgebra nos livros didáticos do ensino fundamental: uma análise praxeológica**. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.

NOMURA, J. I. **Como sobrevivem as diferentes noções de álgebra linear nos cursos de engenharia elétrica e nas instituições**. 2008. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, A. B. **Prática pedagógica e conhecimentos específicos: um estudo com um professor de matemática em início de docência**. 2010. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

OLIVEIRA, E. G. **Raciocínio combinatório na resolução de problemas nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com professores**. 2014. 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

PAIS, L. C. Transposição Didática. In: ALCÂNTARA, Sílvia Dias (org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. São Paulo: Educ, 2010.

PAIAS, A. M. **Diagnóstico dos erros sobre a operação potenciação aplicado a alunos dos ensinos fundamental e médio**. 2009. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

PANTOJA, L. F. L. **Transposição didática interna**: as transformações adaptativas realizadas sobre o saber matemático função afim para o ensino na educação de jovens e adultos. 175 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso, Universidade Federal do Pará, Universidade do Estado do Amazonas, Belém, 2017

PASSOS, C. L. *et al.* Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma metanálise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v. XV, n. 1 e 2, 2006.

PEREIRA, J. C. de S. **Análise Praxeológica de Conexões entre Aritmética e Álgebra no Contexto do Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática**. 2012. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

PEREIRA, J. C. S. **Alterações e recombinações praxeológicas reveladas por professores de matemática do ensino básico em formação continuada**: a partir de um modelo epistemológico alternativo para o ensino da álgebra escolar. 257 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

PEREIRA, R. C.; PAIVA, M. A.; FREITAS, R. C. A transposição didática na perspectiva do saber e da formação do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 41-60, 2018.

PINHEIRO, A. R. **A Conexão na Matemática Escolar**: uma estratégia de ensino. 2008. 94 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

PINHEIRO, C. A. M. **Análise combinatória**: organizações matemáticas e didáticas nos livros escolares brasileiros no período entre 1895-2009. 145 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

PINTO, C. M. **Metanálise Qualitativa de Investigação Brasileira sobre letramento digital: a formação de professores de línguas**. 169 f. 2015. Tese (Doutorado em?) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2015.

PONTE, J. P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. *In*: IV CONGRESSO DA SPCE. 1999, Porto. **Actas** [...]. Porto: SPCE, 1999. Tema: Investigar e formar em educação.

RAMALHO, L. V. **Trigonometria em livros didáticos do 9º ano do ensino fundamental**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

RAMOS, W.; MANRIQUE, A. Comunidade de Prática de professores que ensinam matemática como espaço de negociações de significados sobre a resolução de problemas. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 979-997, dez. 2015.

REIS, E. S. **O estudo de sistemas de equações do primeiro grau em livros didáticos utilizados em escolas brasileiras**. 2010. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

RESENDE, M. Saber científico – conhecimento específico – saber escolar e a formação de professores. **Série Estudos** – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande, n .24, p. 35-53, jul./dez. 2007.

RODRIGUES, C. K. **O Teorema Central do Limite**: um estudo ecológico do saber e do didático. 214 f. 2009. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

ROMANOWSKY, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em Educação. **Diálogo e Educação**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

ROSSINI, R. **Saberes docentes sobre o tema Função**: uma investigação das praxeologias. 384 f. 2006. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

SABO, R. D. **Saberes docentes**: a análise combinatória no Ensino Médio. 2010. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SALES, A. **Práticas argumentativas no estudo da geometria por acadêmicos de licenciatura em matemática**. 243 f. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

SANTANA, A. J. **Análise das praxeologias matemáticas em livros didáticos dos ensinos fundamental e médio**: o caso da função afim. 2016. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

SANTOS, A. B. C. **Investigando epistemologias espontâneas de professores de matemática sobre o ensino de equações do primeiro grau**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

SANTOS, C. M. dos. **Análise da prática pedagógica de uma professora indígena voltada para a geometria no ensino médio**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

SANTOS, J. B. **O conceito de função quadrática nos livros didáticos do ensino médio**. Uma análise praxeológica das atividades propostas. 2017. 90 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2017.

SANTOS, M. A. **Análise da metodologia de pesquisa nas teses em didática da matemática por meio da revisão sistemática integrativa**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

SANTOS, M. B. S. **Um olhar para o conceito de limite**: constituição, apresentação e percepção de professores e alunos sobre o seu ensino e aprendizado. 388 f. 2013. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

SANTOS, M. R. **A transposição didática do conceito de área de figuras geométricas planas no 6º ano do ensino fundamental**: um olhar sob a ótica da teoria antropológica do didático. 282 f. 2015. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

SANTOS, U. G. do R. **O estudo de relações entre os conceitos derivada e declive da reta tangente envolvendo licenciandos em matemática**. 2017. 339 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

SANTOS JUNIOR, V. B. **Juros simples e compostos**: análise ecológica, praxeológica e um percurso de estudo e pesquisa. 495 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2017.

SILVA, A. M. **Interdisciplinaridade na perspectiva da pedagogia da investigação**: o caso da licenciatura integrada em educação em ciências e matemática. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

SILVA, C. A. da. **Práticas de um professor de matemática em contexto multicultural**. 2011. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011.

SILVA, C. R. **Articulação das representações cartesianas, paramétrica e polar de retas e circunferências, na transição do ensino médio, e do ensino superior**. 331 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, D. P. **A invariável prática da regra de três na escola**. 193 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SILVA, E. R. **Uma base de conhecimentos para o ensino de taxa de variação na Educação Básica**. 253 f. 2017. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

- SILVA, G. C. C. **O processo de (re)construção e gestão de organizações matemáticas e didáticas no estudo de funções logarítmicas mediado pelos ambientes papel e lápis e informatizado**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.
- SILVA, I. M. *et al.* Formação de professores de Matemática: interfaces entre a TAD e a etnomatemática. *In: VII CIBEM, 2013, Montevidéu. Actas [...].* Montevidéu, 2013.
- SILVA, I. M. **A relação do professor com o saber matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática**. 215 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.
- SILVA, J. V. G. da. **Análise da abordagem de comprimento, perímetro e área em livros didáticos de matemática do 6º ano do ensino fundamental sob a ótica da teoria antropológica do didático**. 2011. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.
- SILVA, J. V. G. **Grandezas e medidas: um percurso de estudo e pesquisa para a prática profissional**. 427 f. 2016. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.
- SILVA, M. F. **Divisibilidade: práticas de estudo realizadas por alunos de um curso preparatório para o vestibular**. 2010. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.
- SILVA, M. J. F. **Investigando saberes de professores do Ensino Fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série**. 302 f. 2005. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.
- SILVA, R. **O conhecimento matemático-didático do professor do multisseriado: análise praxeológica**. 174 f. 2013. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.
- SILVA, S. A. S. **Prototipagem rápida de pcoc na impressora 3D para o ensino e aprendizagem de integrais duplas e triplas**. 2016. 230 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.
- SILVA, S. M. **Análise de livro didático nos anos iniciais do ensino fundamental: conteúdos de estatística descritiva e o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP)**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.
- SOUTO, A. M. **Análise dos Conceitos de Número Irracional e Número Real em Livros Didáticos da Educação Básica**. 2010. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SOUZA, C. A. P. **Alfabetização e letramento matemático**: perspectivas e relações entre o PNAIC e o livro didático. 2017. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

SOUZA, D. S. **O universo explicativo do professor de matemática ao ensinar o Teorema de Tales**: um estudo de caso na rede estadual de Sergipe. 245 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

SOUZA, E. N. **Transposição didática**: Concepções de Professores no contexto do GESTAR II. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

SOUZA, E. S. **Uma proposta de utilização efetiva da calculadora padrão no ensino de potência**. 2015. 182 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

SOUZA, N. F. **Contextualização no ensino da álgebra**: análise de livros didáticos do 7º ano. 2014. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

WOZNIAK, F. Transposition didactique interne et dialectique des médias et des milieux, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266270741_TRANSPOSITION_DIDACTIQUE_INTERNE_ET_DIALECTIQUE_DES_MEDIAS_ET_DES_MILIEUX. Acesso em: outubro de 2018.

ZIMMER, L. **Qualitative meta-synthesis**: a question of dialoguing with texts. J. adv. Nuts, p. 311-318, 2006.

ZUFFI, E. M. *et al.* Narrativas na Formação do Professor de Matemática: o caso da professora Atíria. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 49, p. 799-819, ago. 2014.