

**ANÁLISE DE TENDÊNCIAS DAS TESES E DISSERTAÇÕES NO BRASIL: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE OS DISPOSITIVOS
DIDÁTICOS PEP E PEP-FP NA ÁREA DE MATEMÁTICA**

**TRENDS ANALYSIS OF THESIS AND DISSERTATIONS IN BRAZIL: A
SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE ON DIDATIC DEVICES SRP AND
SRP-TE IN THE AREA OF MATHEMATICS**

**ANÁLISIS DE TENDENCIAS EN TESIS Y DISERTACIONES EN BRASIL: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA SOBRE DISPOSITIVOS DE
ENSEÑANZA PEP Y PEP-FP EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS**

Bruno Serafim Souza

bruno.serafim@ufrpe.br

Doutorando em Ensino das Ciências e Matemática
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Anna Paula de Avelar Brito Lima

apbrito@gmail.com

Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco
Professora Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Edelweis José Tavares Barbosa

edelweisbarbosa1980@gmail.com

Doutor em Ensino das Ciências e Matemática - Universidade Federal Rural de Pernambuco UFRPE
Professor Adjunto do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco
Campus Acadêmico do Agreste (UFPE-CAA)

RESUMO

Este artigo tem por objetivo analisar e caracterizar as pesquisas acadêmicas realizadas nas últimas duas décadas sobre o uso dos dispositivos teórico-metodológicos denominados Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) e Percurso de Estudo e Pesquisa para a Formação de Professores (PEP-FP) oriundas das teses e dissertações dos programas de pós-graduação brasileiros. Tais dispositivos são

instrumentos didáticos da Teoria Antropológica do Didático (TAD) proposta por Yves Chevallard. Mais estritamente, enfatiza acerca do uso deles como fundamento teórico-metodológico para o processo de ensino e aprendizagem de objetos matemáticos evidentes tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior. A investigação realizada sugere que há um descompasso na formação dos alunos e dos professores de matemática influenciado pelas políticas públicas relacionadas ao ensino. Os resultados vinculados à engenharia didática do PEP e do PEP-FP, como metodologia de ensino pela pesquisa ou investigação científica, comprovam sua interferência nos espaços escolares, não só para (re)construir, flexibilizar e avaliar as praxeologias dos professores e dos alunos, mas também para revelar que muitas das exigências escolares não condizem com as práticas profissionais, nem percebem as condições e restrições do seu contexto, tendo em vista a promoção das práticas de estudo. Este trabalho aponta, ainda, que 17 pesquisas entre teses e dissertações da área de matemática sobre nosso objeto de pesquisa foram defendidas e publicadas no Brasil no período de 2014 a 2020; os estudos levantados na Região Centro-Oeste foram publicados pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com nível de similaridade de 99,99%; e, na Região Sudeste, a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo é a principal referência, com nível de similaridade de 99.99%, entre outros dados.

Palavras-chave: Revisão Sistemática. Percurso de Estudo e Pesquisa. Formação de Professores. Teoria Antropológica do Didático. Matemática.

ABSTRACT

This article aims to analyze and characterize the academic research carried out in the last two decades on the use of theoretical-methodological devices called per Study and Research Path (SRP) and the Study and Research Path for Teacher Formation (SRP-TF) arising from theses and dissertations Brazilian graduate programs. Such devices are didactic instruments of the Anthropological Theory of Didactics (ATD) proposed by Yves Chevallard. More strictly, we will emphasize their use as a theoretical-methodological foundation for the teaching and learning of mathematical objects evident both in Basic Education and in Higher Education. The investigation carried out suggests that there is a mismatch in the training of students and mathematics teachers, influenced by public policies related to teaching. The results linked to the didactic engineering of the SRP and the SRP-TF, as a teaching methodology through research or scientific investigation, prove their interference in school spaces, not only to (re)build, to make and evaluate the praxeologies of teachers and students, but also to reveal that many of the school requirements do not match professional practices, nor do they perceive the conditions and restrictions of their context, with a to promoting study practices. This research also points out that of the

17 research studies including theses and dissertations in the area of mathematics, specifically about our object of study, they were defended and published in Brazil between the years 2014 and 2020; the studies researched in the Central-West Region were published by the Federal University of Mato Grosso do Sul, with a similarity level of 99.99% and; in the Southeast region, the Pontifical Catholic University of São Paulo is the main reference in studies on our research object, with a similarity index of 99.99%, among others.

Keywords: Systematic Review. Study and Research Path. Teacher Training. Anthropological Theory of Didactics. Mathematics.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar y caracterizar las investigaciones académicas realizadas en las últimas dos décadas sobre el uso de los dispositivos teórico-metodológicos denominados Ruta de Estudio e Investigación (PEP) y Ruta de Estudio e Investigación para la Formación Docente (PEP-FP) provenientes de tesis y disertaciones de programas de posgrado brasileños. Dichos dispositivos son instrumentos didácticos de la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD) propuesta por Yves Chevallard. Más estrictamente, se enfatiza en su uso como fundamento teórico-metodológico del proceso de enseñanza y aprendizaje de objetos matemáticos evidente tanto en la Educación Básica como en la Educación Superior. La investigación realizada sugiere que existe un desfase en la formación de estudiantes y docentes de matemáticas influenciado por las políticas públicas relacionadas con la enseñanza. Los resultados vinculados a la ingeniería didáctica del PEP y del PEP-FP, como metodología de enseñanza a través de la investigación o investigación científica, evidencian su injerencia en los espacios escolares, no sólo para (re)construir, flexibilizar y evaluar las praxeologías de docentes y estudiantes. , pero también para revelar que muchos de los requisitos escolares no se corresponden con las prácticas profesionales, ni comprenden las condiciones y restricciones de su contexto, con miras a promover prácticas de estudio. Este trabajo también señala que 17 investigaciones, entre tesis y disertaciones en el área de matemáticas sobre nuestro objeto de investigación, fueron defendidas y publicadas en Brasil entre 2014 y 2020; los estudios recolectados en la Región Centro-Oeste fueron publicados por la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, con nivel de similitud del 99,99%; y, en la Región Sudeste, la Pontificia Universidad Católica de São Paulo es la principal referencia, con un nivel de similitud del 99,99%, entre otros datos.

Palabras clave: Revisión sistemática. Ruta de Estudio e Investigación. Formación de profesores. Teoría Antropológica de la Didáctica. Matemáticas.

INTRODUÇÃO

A formação de professores, em particular professores de matemática, seja inicial ou continuada, é destaque em pesquisas científicas há muito tempo, tendo os estudos envolvendo o ensino e a aprendizagem ainda um lugar de proeminência. Bartelmebs (2012) considera o ensino e a aprendizagem como aspectos fundamentais para compreender e desenvolver ciência no campo da educação, bem como classifica o ensino como o atual paradigma do sistema educacional, visto que todas as pesquisas científicas acerca dos saberes e fazeres ligadas à educação buscam pelos métodos de ensinar mais e melhor.

Pesquisadores em Didática da Matemática (DM) prezam pela construção, condução, avaliação e comunicação de situações didáticas que podem possibilitar o ensino e a aprendizagem de um objeto matemático. Nesse sentido, a DM “é a arte de conceber e conduzir condições que podem determinar a aprendizagem de um conhecimento matemático por parte de um sujeito” (D’AMORE, 2007, p. 183). Para o autor, a Didática da Matemática, como campo de pesquisa da Educação Matemática, tem como objetivo modificar o comportamento dos sujeitos¹ devido às ações e habilidades intencionais presentes nas práticas pedagógicas.

As relações entre alunos e objetos matemáticos, ou ainda objetos de outra natureza, são disseminadas pelas mudanças comportamentais do primeiro em relação ao segundo, como também são difundidas pelo seu desenvolvimento autônomo nas tarefas propostas direta ou indiretamente pelo docente. Nesse processo, as concepções do professor acerca da abordagem dos conceitos matemáticos em jogo e do uso das ferramentas de ensino têm como foco tornar o aluno um ser protagonista, autônomo, cooperativo, dinâmico e integralista no

¹ D’Amore (2007) considera um sujeito como qualquer organismo capaz de contribuir com o desenvolvimento das práticas pedagógicas, por exemplo, uma pessoa, uma instituição, um sistema, até mesmo um animal.

processo de ensino e aprendizagem.

O autoritarismo e a unilateralidade são características do atual modelo de ensino, em que o professor é o principal sujeito detentor de todo o conhecimento do processo didático. Nesse modelo, os discentes assumem uma condição passiva, sem estímulo e autonomia para o pensamento crítico e reflexivo sobre o estudo das obras didáticas, sociais, culturais e econômicas. Por esse motivo:

[...] a obrigação de estudar matemática não costuma estar ligada a verdadeira necessidade sentida pelos próprios alunos de utilizar matemática para responder a questões que lhes são propostas ou para realizar uma tarefa problemática que não sabem como realizar (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 128).

Consoante esses autores, o atual ensino, em particular de matemática, busca desenvolver um projeto social para os alunos que supri apenas as necessidades e os interesses particulares do próprio sistema, em que aos discentes resta atender ou não as imposições do ensino de matemática, as quais rapidamente levam eles à intolerância e à falta de vontade pelo estudo de tal disciplina.

Nesse sentido, no seio da Teoria Antropológica do Didático (TAD), Chevallard (2018) explica que o sistema de ensino tradicional engaja-se no paradigma da *visita às obras* e, portanto, classifica-se como antdidático ou superficialmente didático. Em contraposição, o autor estabelece o paradigma do *questionamento do mundo*, que tem como base o universo da pesquisa e foco nas noções da engenharia didática do Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP).

Segundo Almouloud et al. (2021), o primeiro paradigma ancora-se no fenômeno didático do Monumentalismo dos Saberes e inspira-se na imagem de um museu, instituição que os alunos apenas visitam, apreciam, mas não tocam, manipulam nem questionam às obras. Em contrapartida, o novo paradigma possibilita aos professores e alunos mergulharem nas razões, construções, evoluções e significados das obras ao utilizar-se da engenharia didática do PEP.

O PEP é um dispositivo didático, teórico e metodológico da TAD, que se opõe à metodologia do ensino tradicional e busca a emancipação e a democratização dos sujeitos (alunos e professores) através da ampla visão da matemática. Em outras palavras, o PEP tem como foco tornar o ensino e a aprendizagem da matemática tolerante, significativa e prazeroso para tais sujeitos. Logo, esse dispositivo exigirá

“[...] dos professores uma profunda reformulação de seus conhecimentos, e, neste caso específico, seus conhecimentos matemáticos [...] não é algo que já se possui de antemão, é resultante do que se descobre junto com os alunos durante as investigações matemáticas” (CHEVALLARD, 2009, p. 8).

Mais especificamente, o Percorso de Estudo e Pesquisa para a Formação de Professores (PEP-FP) é um dispositivo didático proveniente da TAD, que tem como objetivo possibilitar ao professor em formação a construção/reconstrução de conhecimentos teóricos e práticos os quais lhe permitam delimitar, interpretar, questionar e explicar a razão de ser das praxeologias didáticas associadas (SIERRA; GASCÓN, 2018). Concordando com os autores, Aumouloud *et al.* (2021) percebem o PEP-FP como um dispositivo didático-formativo para professores, podendo objeto de estudo potencializar a transição entre os paradigmas, bem como fortalecer a estrutura e o funcionamento dos processos didáticos desses sujeitos.

Dessa maneira, engajar-se num PEP-FP significa debruçar-se sobre uma questão problemática, vital e crucial para a formação docente, simbolizada por Q_0 -FP, por exemplo, é como ensinar uma equação polinomial, ou como ensinar limite de funções de uma variável real (RUIZ-OLARRIA, 2015). Conforme a autora, a questão geratriz do processo de estudo possibilita mergulhar não só na gênese do objeto de ensino, como também investigar e descrever as condições e restrições presentes no sistema de ensino. A fim de responder à questão Q_0 -FP, constrói-se em seu entorno um sistema didático $S(X; Y; Q_0$ -FP) proveniente da situação didática (CHEVALLARD, 2009).

Chevallard (2009), Silva (2014), Matos (2017), Rodrigues (2019), Freitas (2019)

e Aumouloud et al. (2021) apontam que um sistema didático $S(X; Y; \heartsuit)$ é aquele em que X é caracterizado como um grupo de estudo (uma classe, estudantes, pesquisadores, etc.) e Y como o conjunto (professor, orientador, diretor de pesquisa, etc.) que apoia os elementos de X^2 perante o estudo da obra \heartsuit . De acordo com os autores, na elaboração tanto do PEP quanto do PEP-FP, faz-se necessária a percepção das condições e restrições *a priori* inerentes ao sistema didático $S(X; Y; \heartsuit)$, isto é, o percurso investigativo inicia-se quando uma questão geratriz, Q_0 ou Q_0 -FP ($\heartsuit = Q_0$ ou $\heartsuit = Q_0$ -FP), é instalada no sistema sob algumas restrições iniciais.

O objetivo da elaboração do sistema didático $S(X; Y; Q)$ é, então, estudar Q , ou seja, procurar “dar-lhe uma resposta R que satisfaz certas restrições a priori, inclusive de pôr a prova pela confrontação com o *milieu x adidático* apropriado” (CHEVALLARD, 2009, p. 2). Para o autor, espera-se que o resultado do trabalho desenvolvido pelos elementos do conjunto X sob a orientação e supervisão de Y^3 possa ser escrito como $[S(X; Y; Q) \rightarrow M] \rightarrow R \heartsuit$.

O engajamento no processo investigativo do PEP mobilizado pela geratriz requer uma junção de ferramentas praxeológicas oriundas de várias disciplinas, e por isso, Chavallard (2009) atribui a noção de PEP ao novo domínio de pesquisa chamado didática da investigação codisciplinar. Nesse aspecto, com o intuito de elaborar a resposta R movida pela questão geratriz Q , é imprescindível reunir e organizar um meio de trabalho (M) caracterizado por recursos novos e antigos, que serão utilizados pelos elementos de X . Consoante o autor, entre os recursos O , haverá algumas repostas R^\diamond para Q conhecidas, prontas e validadas por determinadas instituições.

Em suma, os dispositivos PEP e PEP-FP utilizam o sistema didático $S(X; Y; Q)$

² $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$. Para Chevallard (2007, 2009), os elementos x_i do conjunto X representam os membros da equipe de estudo X .

³ $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$. Segundo Chevallard (2007, 2009), Y geralmente é uma equipe reduzida, inclusive pode ser vazia $Y = \emptyset$ ou unitária $Y = \{y_1\}$. Os membros $y_j \in Y$ podem ser professores, pesquisadores, orientadores, coordenadores, diretores, etc. de estudo.

no cerne do ensino pela pesquisa e/ou investigação científica e reúnem ferramentas praxeológicas em seu meio sob a ótica da investigação codisciplinar, chamada por Chavallard (2009, 2018) de sistema herbatiano, assumindo, respectivamente, sua forma condensada e expandida:

$$[S(X; Y; Q) \Rightarrow M] \Rightarrow R \heartsuit;$$
$$[S(X; Y; Q) \Rightarrow \{R_1^\diamond, R_2^\diamond, \dots, R_n^\diamond, O_{n+1}, O_{n+2}, \dots, O_p\}] \Rightarrow R \heartsuit.$$

Devido ao panorama apresentado e ao crescente número de pesquisas e publicações acadêmicas em Didática da Matemática nos últimos dois decênios, especialmente acerca dos dispositivos didáticos (PEP e PEP-FP) que se fundamentam na TAD e focam na formação de professores de matemática, buscamos investigar que estudos e quais objetos de conhecimento matemático permitiram confrontar o atual paradigma do ensino por meio do paradigma do questionamento do mundo da matemática.

Destacamos, ainda, que esta pesquisa inicia a elaboração de um projeto de tese dos autores deste artigo. Portanto, busca construir um mapeamento teórico dos estudos elencados nas teses e dissertações defendidas nos programas de pós-graduação brasileiros, como também nos livros e artigos científicos publicados tanto em periódicos como em anais de eventos provenientes dos territórios nacional e internacional por mais trinta e seis meses.

Nessa perspectiva, esta revisão sistemática tem como objetivo: analisar e caracterizar as pesquisas acadêmicas dos últimos dois decênios relacionadas à utilização do dispositivo didático, teórico e metodológico PEP e/ou PEP-FP para a formação dos professores de matemática oriundas das teses e dissertações dos programas de pós-graduação brasileiros.

METODOLOGIA

Este artigo é fruto de uma disciplina no âmbito do Doutorado no Ensino das Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que propunha a realização de uma revisão sistemática de literatura de um tema relacionado ao objeto de tese. Ramos, Faria e Faria (2014 apud COELHO, 2021, p. 4) “ressaltam que o uso do referido método nas Ciências da Educação ainda é bastante sutil e figura como um movimento recente de pesquisadores para desbravar novos procedimentos investigativos na área”.

No âmbito das pesquisas em Programas de Educação e Ensino, percebe-se, atualmente, o interesse pela revisão sistemática dado o rigor envolvendo a realização de tal mapeamento, o qual culmina por corrigir certas inadequações no levantamento do Estado da Arte, como comumente vinha sendo realizado nas pesquisas científicas, particularmente no campo das Ciências Humanas e Sociais.

Segundo Filazardo et al. (2017, p. 18), “a Revisão Sistemática (RS) tem como objetivo identificar, analisar e interpretar as evidências relacionadas com um particular tópico de pesquisa ou fenômeno de interesse”. Em nossa pesquisa, buscamos referências tanto na Biblioteca Digital Brasileira quanto no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES sobre os dispositivos didáticos PEP/PEP-FP como metodologia de Pesquisa e Formação dos Professores de Matemática, fundamentado teoricamente pela TAD.

Para tal, estabelecemos uma busca sedimentada em critérios da seleção das pesquisas bibliográficas digitais, bem como na análise e caracterização das teses e dissertações dos programas de pós-graduação brasileiros.

Teses e Dissertações Coletadas

O percurso metodológico norteou-se pela revisão sistemática de literatura do tipo revisão integrativa, que tem como base as Práticas das Evidências e a abordagem quanti-qualitativa, consoante assegura Botelho, Cunha e Macedo (2011) apud Coelho

(2021). Para tanto, neste tipo de revisão integrativa, os pesquisadores seguiram as etapas e seus objetivos descritos no Quadro 1, isto é:

Quadro 1 - Procedimentos da Revisão Sistemática de Literatura

Etapas	Objetivo
Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa	Definir o problema; formular uma pergunta de pesquisa; definir a estratégia de busca; definir os descritores; definir as bases de dados.
Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão	Usar as bases de dados; buscar estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão.
Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados	Ler o resumo, palavras-chave e título das publicações; organizar os estudos pré-selecionados; identificar os estudos selecionados.
Categorização dos estudos selecionados	Elaborar e usar a matriz de síntese; categorizar e analisar as informações; formar uma biblioteca individual.
Análise e interpretação dos resultados	Discutir os resultados.
Apresentação da revisão/síntese do conhecimento	Criar um documento que descreva detalhadamente a revisão; colocar propostas para estudos futuros.

Fonte: Botelho, Cunha e Macedo (2011) apud Coelho (2021).

Ao destacar o objeto matemático da pesquisa, bem como os processos metodológicos previstos pela revisão sistemática de literatura, dispomos de um registro de pesquisas relativas aos dispositivos PEP/PEP-FP para a formação dos professores de matemática. Tal ordenação e caracterização teve como fundamento os preceitos de Kofinas e Saur-Amaral (2008) apud Coelho (2021), conforme o Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Protocolo da Revisão Sistemática

Conteúdo	Explicação
Objetivo da pesquisa	Analisar e caracterizar as pesquisas acadêmicas das últimas duas décadas sobre o uso do dispositivo teórico-metodológico PEP e/ou PEP-FP para a formação dos professores de matemática oriundas das teses e dissertações dos programas de pós-graduação brasileiros.
Equação de pesquisa a experimentar	I. Percurso de Estudo e Pesquisa; Formação de Professores; e Matemática. II. Teoria Antropológica do Didático; Percurso de Estudo e Pesquisa; e Matemática.
Âmbito da pesquisa	Base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.
Crítérios de inclusão	Apenas usaremos teses e dissertações que compreendam o uso do PEP e/ou PEP-FP como dispositivo didático teórico-metodológico para

	a formação de professores de matemática da Educação Básica ou Ensino Superior.
Critérios de exclusão	Teses e Dissertações que contemplem o dispositivo PEP e/ou PEP-FP na base teórica da TAD, porém direcionam a pesquisa para alguma área distinta da Matemática. Pesquisas que não versaram em seu resumo sobre: PEP, PEP-FP, TAD ou Formação de Alunos e/ou Professores de Matemática.
Critérios de qualidade e validade metodológica	As teses e dissertações incluídas no <i>corpus</i> da pesquisa terão a supervisão dos autores deste artigo, individualmente. A contraposição de resultados encontrados pelos autores passará por um processo de diálogo e discussão, visando à inclusão ou exclusão do(s) trabalho(s) no <i>corpus</i> da pesquisa. Os critérios de inclusão e exclusão, definidos <i>a priori</i> , devem ser rigorosamente respeitados e registrados.

Fonte: Adaptado de Kofinas e Saur-Amaral (2008) apud Coelho (2021).

As buscas e a construção do corpus desta pesquisa ocorreram entre os meses de abril e junho de 2021. Analisamos e caracterizamos um total 17 trabalhos entre teses e dissertações desenvolvidas nos Programas de Pós-Graduação brasileiros, que abordassem sobre a formação inicial e continuada de professores de Matemática à luz do dispositivo didático PEP/PEP-FP fundamentados pela TAD.

Teses e dissertações são trabalhos acadêmicos obrigatórios respectivamente, para a conclusão de curso de doutorado e mestrado. De acordo com Rover e Mello (2020), uma tese é uma pesquisa de alto nível de qualificação, que busca solucionar um problema em aberto na comunidade acadêmica através de evidências científicas e da análise dos dados observados. Nesse sentido, uma tese de doutorado objetiva o tratamento de um estudo novo e inédito em determinada área do conhecimento, que possibilite a construção de uma descoberta necessária e eficiente para a ciência e, sobretudo, que possa contribuir para o desenvolvimento social, político e econômico de vários países.

Em face disso, destacaremos as análises das produções de conhecimento advindas de pesquisas acadêmicas, em especial aquelas surgidas da elaboração de uma tese (doutorado) ou dissertação (mestrado). Segundo Motin et al. (2019, p. 82, grifo das autoras) apud Coelho (2021, p. 5), as teses e dissertações

[...] constituem *corpus* documental de diferentes níveis de construção do conhecimento [...] apresentam os principais resultados dos pesquisadores, problemas e limitações, temas emergentes, tendências teóricas e de métodos, entre outros aspectos que se legitimam nas produções acadêmicas de determinada área de pesquisa.

Bases de Dados e Procedimentos Utilizados na Pesquisa

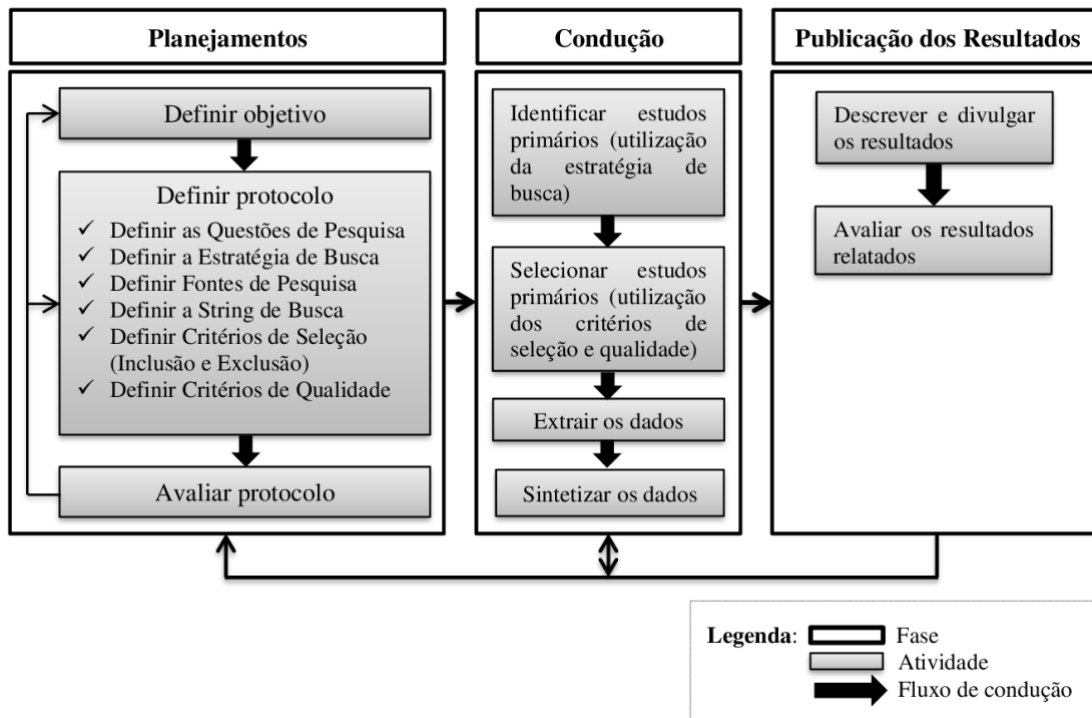
Conforme Biolchini et al. (2005) e Felizardo et al. (2017), uma Revisão Sistemática (RS) admite em seu processo três fases: planejamento, condução e publicação dos resultados. A primeira busca justificar qual motivação levou à realização da RS em prol do objeto de pesquisa; a segunda inicia-se, posteriormente, com a avaliação do protocolo previsto no planejamento, visando ampliar os campos de busca e identificar as publicações dos estudos primários sobre o tema; a terceira e última fase contempla a divulgação dos resultados da pesquisa, quer mediante publicação de relatórios técnicos, resumos e artigos científicos, capítulos de livros ou como seção de uma dissertação e tese.

No Quadro 3, encontram-se sintetizados os processos de execução de uma RS (planejamentos, condução e publicação dos resultados), em que percebemos tanto o impacto do protocolo da RS (Quadro 2) como sua ampliação e qualidade.

No caso do nosso estudo, duas plataformas digitais foram utilizadas como fontes de pesquisa ou bases de dados na coleta das teses e dissertações dos programas de pós-graduação no Brasil. A primeira foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (BDTD/IBICT), pela sua robustez empregada nas ferramentas de busca, sua completude quanto aos operadores da plataforma e à disponibilização integral dos textos. A segunda foi o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CTD/CAPES), visando a complementação do levantamento obtido na primeira plataforma, com intuito de

aprofundar a pesquisa.

Quadro 3 - Fases, atividades e fluxo de condução da revisão sistemática



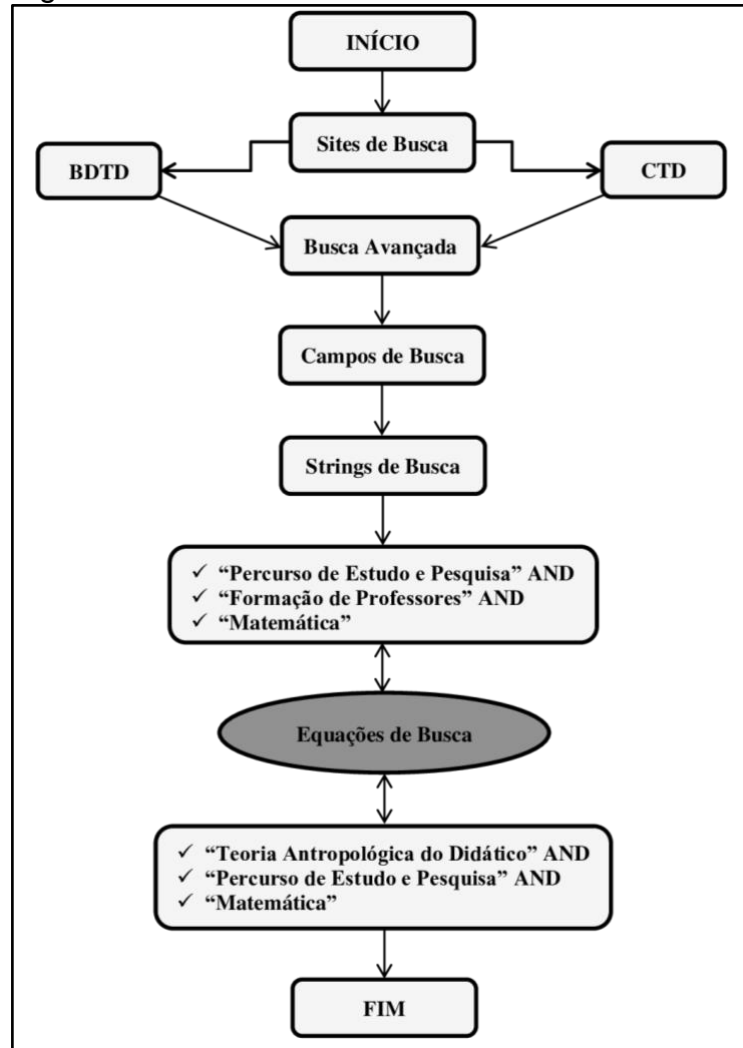
Fonte: Adaptado de Felizardo et al. (2017).

A síntese do processo de busca das pesquisas deste trabalho está descrita na Figura 1, em que partimos do acesso a ambos os sites das bases (BDTD e CTD), escolhemos a opção de busca avançada e, mediante campos de busca, intercalamos o operador booleano (END) nos *strings*: (I) “Percurso de Estudo e Pesquisa”, “Formação de Professores” e “Matemática” e; “Teoria Antropológica do Didático”, “Percurso de Estudo e Pesquisa”, e (II) “Matemática”, determinando, assim, duas equações de busca.

Ao final do processo, as plataformas digitais BDTD e CTD devolveram, respectivamente, 141 teses e 22 dissertações, integrando 163 pesquisas. Posteriormente, debruçamos nas leituras das produções científicas e conscientemente utilizamos os critérios de inclusão e exclusão para compor o corpus

deste artigo, totalizando 17 trabalhos.

Figura 1 - Processo de buscas das teses e dissertações



Fonte: Autoria própria (2021).

DIÁLOGO ENTRE TESES E DISSERTAÇÕES A CERCA DO PEP E DO PEP-FP NA ÁREA DE MATEMÁTICA

As pesquisas sobre o PEP e PEP-FP se ancoram na Didática da Matemática, tendo como discussão central teórica as perspectivas da TAD, que apresenta

referencial bastante específico e particular, mas que tem sido discutido, sobretudo, no âmbito do ensino de Matemática, tanto no Brasil quanto em países como França e Espanha, berços do desenvolvimento desses estudos.

Entre os anos 2000 e 2001, na França, segundo Chevallard (2009), foi realizado o segundo seminário devotado aos *Professeurs des Lycées et Collèges* (PLC) de Matemática do *l'Institut Universitaire de Formations des Maîtres d'Aix-Marseille* (IUFM). Para o autor, nesse evento percebeu-se a primeira noção de *Parcours de Étude et de Recherche* (PER) em francês, ou *Recorrido de Estudio e Investigación* em espanhol, ou equivalentemente *Percurso de Estudo e Pesquisa* (PEP) em português.

Das últimas duas décadas aos dias atuais, observou-se o crescimento do número de pesquisas envolvendo a proposição de dispositivos didáticos com foco na formação de professores, objetivando a melhoria do ensino e da aprendizagem. Tais pesquisas possibilitam aos docentes (e discentes) refletirem sobre a prática pedagógica, no contexto didático, bem como sobre possíveis mudanças praxeológicas, sob a ótica tanto da educação básica quando do ensino superior.

Tendo em mente esta finalidade, Rodrigues (2019) destaca a TAD como uma teoria capaz de fornecer elementos essenciais no processo de formação de professores de Matemática. Segundo o autor:

A TAD pode ser uma alternativa para enfrentar as questões relacionadas aos problemas de ensino e aprendizagem da matemática, como também de influenciar a formação do professor. A TAD propõe um dispositivo didático chamado PEP, que proporciona o ensino da matemática como uma alternativa de modelação, construindo sequências de ensino e de aprendizagem e fazendo com que o professor tenha uma mudança praxeológica (RODRIGUES, 2019, p. 22-23).

O PEP foi fundamentado a partir da Teoria Antropológica do Didático e está baseado em princípios metodológicos de ensino pela pesquisa ou investigação

científica, os quais configuram uma metodologia de investigação em Didática das Ciências que permite identificar elementos institucionais de natureza ecológica: condições e restrições ao ensino do objeto proposto, seu nicho, habitat, etc. Além disso, possibilita propor uma questão geratriz com finalidade de gerar novas questões e diferentes caminhos para encontrar uma resposta desejada.

O ensino, a pesquisa, a extensão e a formação de professores são elementos que caracterizam uma assimetria entre os cursos de nível superior e os cursos da educação básica explícita desde o ensino fundamental. Um fato que é conscientizado pelos documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), pois “em geral não tem dado conta de uma formação profissional adequada; formam especialistas em áreas do conhecimento, sem reflexões e informações que deem sustentação à sua prática pedagógica” (MINEIRO, 2019, p. 161).

No que tange ao saber matemático, Silva (2014) enfatiza que esse saber, no domínio do PEP, consolida-se por meio da construção de um processo investigativo guiado por questões problemáticas (geratrizes) que conduzem a respostas alternativas, debates em grupos, confronto e defesa das respostas, culminando com a proposição de uma resposta final. Para o autor, a consolidação do conhecido sobre o objeto de saber dar-se pela intencionalidade do PEP-FP de matemática. Caso contrário, apenas serão criadas expectativas nesses profissionais mediante suas práticas pedagógicas, ao serem inseridos no íntimo do sistema didático.

Para a elaboração do dispositivo didático PEP-FP com vista à formação de professores de matemática, além das análises e caracterizações das Organizações Matemáticas (OM) e Organizações Didática (OD), ou simplesmente das praxeologias desenvolvidas pelos docentes, é necessário destacar as condições e restrições durante todo o processo investigativo, seja no ambiente de sala de aula ou não. A esse respeito, Santos (2019, p. 16) coloca que:

[...] existem situações vivenciadas pelos professores que estão diretamente relacionadas com questões que permeiam a formação acadêmica, vida familiar, vida social entre outros fatores que não se limitam apenas à sala de aula. Nessas situações, podem existir fatores que favoreçam a participação dos professores na formação, bem como restrições que são situações impostas aos professores e impossíveis de serem modificadas, que lhes impossibilita participarem de formações continuadas.

Compreendemos que a formação inicial e continuada de professores de matemática estrutura-se de modo sistematizado, objetivando a caracterização e a análise dos objetos de saber apontados pelos déficits de aprendizagem dos discentes, produzindo trocas de diálogos e experiências vivenciadas entre os docentes, bem como entrelaçando as ideias, comunicações e discussões levantadas em grupos para solucionar tal problemática. Nesse sentido, não se busca responder uma pergunta gerada por um questionamento inicial, vital e imprescindível para a profissão docente, sob a supervisão do coordenador, orientador, etc.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação Inicial e Continuada dos Professores da Educação Básica (CNE/CP Nº: 2/2015) estabelecem políticas públicas que, por vezes, culminam por não valorizar adequadamente a formação destes profissionais, bem como dificultam uma aproximação com a pesquisa, fatores imprescindíveis na carreira de todo docente (BRASIL, 2015). Corroborando com essa ideia, Ignácio (2018) afirma que:

Este documento, ao fazer um balanço das políticas para a formação de professores, reconheceu que a estratégia de segmentar a educação superior para estimular à expansão das matrículas e à diversificação institucional, na prática, contribuiu para a redução da educação superior à função de ensino. Tais políticas contribuíram também para o empobrecimento da formação de professores e redução de espaço dos cursos de licenciatura quando nas diversas áreas a prioridade se tornou os cursos de bacharelado (IGNÁCIO, 2018, p. 151).

Destarte, a ausência de políticas públicas no processo formativo dos professores da educação básica e do ensino superior acaba explicitando as condições e restrições existentes para o desenvolvimento de modelos didáticos como o PEP e PEP-FP, que são baseados em processos de investigação científica.

Para Silva (2016), a engenharia do PEP entra nos espaços escolares não só para re(construir), flexibilizar e avaliar as praxeologias dos professores e dos alunos, mas também para revelar que muitas das exigências escolares não condizem com as práticas profissionais, gerando, por vezes, cobranças em demasia. Além do confronto ao paradigma da visita das obras, ressaltamos também que a metodologia empregada pelo uso dos dispositivos didáticos (PEP/PEP-FP) possibilita tanto uma reorganização de atitudes dos agentes escolares como tornam suas práticas condizentes com as necessidades dos discentes, sejam devotadas para sua vivência cultural, econômica ou profissional.

Destacamos que a elaboração de um percurso de estudo e pesquisa para a formação de professores, em particular professores de matemática, torna-se atraente por vários motivos, entre eles, a relevância e a necessidade do questionamento inicial (questão geratriz), a iminência dos objetos matemáticos revelados na investigação científica, a apreciação que conduz à justificação das questões derivadas, como também às respostas iniciais alçadas, e as comprovações e modificações no transcorrer do percurso.

As pesquisas, as teses e dissertações publicadas e ora analisadas, percebem à TAD como uma teoria atenuante dos obstáculos epistemológicos ou didáticos agravados por uma formação de professores com algumas deficiências, e que são evidenciados por diversos estudos que focam as práticas desenvolvidas no ensino fundamental ou ensino médio.

A formação de professores no Brasil, segundo Pereira (2017, p. 25):

[...] é objeto de estudo em várias pesquisas, [...] no banco da Capes, no qual fizemos uma busca aleatória por frases: 1) “teoria antropológica do didático e formação continuada de professores de matemática” (224.728 registros); 2) “teoria antropológica do didático na formação continuada de professores de matemática” (224.720 registros); 3) “formação continuada de professores de matemática” (224.588 registros); 4) “formação continuada de professores de matemática para o ensino de álgebra escolar” (224.632 registros); 5) “formação continuada de professores de matemática para o ensino da álgebra escolar” (224.697 registros); 6) “álgebra escolar e formação continuada de professores de matemática” (224.685 registros); 7) “objetos da álgebra escolar na formação continuada de professores de matemática” (224.698 registros) e 8) “objetos da álgebra escolar e formação continuada de professores de matemática” (224.713 registros).

No que tange ao uso de materiais didático-pedagógicos, ressaltamos o papel estruturador e organizador do fazer docente e discente nos ambientes de ensino e aprendizagem, tendo o livro didático como principal (ou único, por vezes) instrumento utilizado por esses dois elementos do sistema de ensino. A TAD fornece princípios de análise e descrição das praxeologias presentes nas obras do conhecimento, que possibilitam uma pesquisa relevante sobre a evolução histórico-epistemológica de conceitos matemáticos disponíveis no meio científico e escolar.

Souza (2015) se utiliza da TAD para dialogar sobre as análises dos PCN (BRASIL, 1998) e dos Livros Didáticos (Elementos da Noosfera) da Educação Básica. Em sua pesquisa, a autora ressalta que o processo de análise dos documentos oficiais por meio da TAD surge das inquietações do pesquisador acerca dos elementos institucionais denominados por análise institucional, ou seja, “essa análise é uma das práticas importantes nas pesquisas em Didática da Matemática que visam estudar os fenômenos que emergem nos processos de ensino e de aprendizagem” (SOUZA, 2015, p. 42).

O ensino de Matemática caracterizado pela investigação científica pode contribuir na construção de conceitos tanto matemáticos como didáticos e, por consequência, na evolução do processo de ensino e de aprendizagem. Quer dizer, há dispositivos didáticos como PEP e PEP-FP que “consiste em uma organização didática para um trabalho com professores para criar e resolver problemas matemáticos, a partir de uma organização matemática inicial proposta pelo investigador” (CARVALHO, 2015, p. 14).

Qualquer objeto matemático que permita um questionamento ao seu mundo científico ou escolar está habilitado ao uso tanto do PEP (X: alunos) quanto do PEP-FP (X: professores) recorrente ao processo metodológico-investigativo que serve como dispositivo didático. Assim, ao utilizar o PEP/PEP-FP como metodologia de pesquisa e os professores como sujeitos, a Didática da Matemática apresenta outro elemento essencial a ser considerado, a epistemologia espontânea, a qual caracteriza-se, conforme Santos (2014), pelas praxeologias dos professores desordenadas ou improvisadas que, portanto, não acarretam em reflexões, nem críticas sobre suas práticas pedagógicas.

Santos (2014) afirma em sua pesquisa sobre Equações do Primeiro Grau que:

[...] o percurso de investigação que adotamos serviu como dispositivo didático (para os sujeitos), pois gerou discussões e reflexão acerca das práticas dos professores sobre o ensino do tema Equações do Primeiro Grau. Desta forma tivemos um dispositivo de formação de professores de matemática e metodológico (para o supervisor), uma vez que este percurso nos permitiu investigar as epistemologias espontâneas dos sujeitos da pesquisa (SANTOS, 2014, p. 50).

Por fim, salientamos que a engenharia do PEP/PEP-FP é um dispositivo didático teórico-metodológico que contém na sua essência o paradigma de questionamento do mundo, em nosso caso, o mundo da Matemática e, sobretudo, apresenta como objetivo a construção de recursos para a formação de alunos e

professores em qualquer nível de ensino, tendo como aporte uma resposta final motivada por uma questão atual, significativa e potente chamada questão geratriz. Além disso, tal questão geradora “é flexível e vem com a proposta de auxiliar na superação das restrições que dificultam o desenvolvimento de uma determinada atividade didática nas instituições escolares” (LESSA, 2017, p. 47).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme Felizardo (2017), finalizadas as fases e tarefas do planejamento e da condução da revisão sistemática de literatura, inicia-se a última fase da publicação dos resultados, a qual possui como tarefas: a descrição, a divulgação e a avaliação dos resultados dos trabalhos (dissertações e teses) que compõem o *corpus* desta pesquisa.

Apresentamos, no Quadro 4, uma síntese dos principais elementos norteadores da pesquisa: Dissertações (D), Teses (T), Instituições, Região, Formação dos professores e ano de publicação. O *corpus* desta pesquisa é composto por 6 dissertações de mestrado e 11 teses do doutorado compartilhadas entre 7 instituições de ensino e pesquisa no período de 2014 a 2020, cujos sujeitos foram professores de matemática em formação inicial ou continuada do território brasileiro, exceto da região Sul.

Quadro 4 - Elementos norteadores da pesquisa

D/T	PPG em:	Instituição	Região	Professores em Formação:	Ano
D1	Ensino, Filosofia e História das Ciências	UFBA	Nordeste	Continuada	2015
D2	Ensino, Filosofia e História das Ciências	UFBA	Nordeste	Continuada	2015
D3	Educação	UFJF	Sudeste	Inicial	2019
D4	Ensino, Filosofia e História das Ciências	UFBA	Nordeste	Inicial	2020
D5	Educação em Ciências e Matemáticas	UFPA	Norte	Continuada	2014

D6	Ensino, Filosofia e História das Ciências	UFBA	Norte	Continuada	2017
T1	Ensino das Ciências e Matemáticas	UFRPE	Nordeste	Inicial	2019
T2	Educação Matemática	PUCSP	Sudeste	Inicial	2019
T3	Educação Matemática	PUCSP	Sudeste	Continuada	2019
T4	Educação em Ciências e Matemáticas	UFPA	Norte	Continuada	2014
T5	Educação Matemática	UFMS	Centro-Oeste	Continuada	2019
T6	Educação Matemática	PUCSP	Sudeste	Inicial	2019
T7	Educação em Ciências e Matemáticas	UFPA	Norte	Inicial	2017
T8	Educação Matemática	UASP	Sudeste	Continuada	2017
T9	Educação Matemática	UASP	Sudeste	Continuada	2018
T10	Educação Matemática	UASP	Sudeste	Inicial	2016
T11	Educação em Ciências e Matemáticas	UFPA	Norte	Continuada	2017

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 1, anteriormente apresentada, explicitamos a sistematização do processo de busca dos dados desta pesquisa. Esse itinerário de busca executado nas bases (I) BDTD e (II) CTD apresentou como devolutiva: (I) 141 teses e (II) 22 dissertações, perfazendo 163 pesquisas, que pelo uso dos critérios de exclusão e inclusão determinou um *corpus* com 17 trabalhos.

Para compreender, discorrer e divulgar os resultados desta pesquisa, lançamos mão da A.S.I., a Análise Estatística Implicativa, ou em francês *Analyse Statistique Implicative*. Régnier e Andrade (2020) ressaltam que o uso da A.S.I. ganha significado quando se relaciona ao software de tratamento informativo de dados, dito Classificação Hierárquica Implicativa e Coesitiva (CHIC).

Segundo Régnier e Andrade (2020, p. 12):

A Análise Estatística Implicativa é um método classificatório não simétrico de análise de dependências orientadas que se apoia em bases probabilísticas [...]. A maioria dos métodos classificatórios são simétricos. Contudo, temos também poucos métodos dissimétricos [...]. Os mais correntes utilizam como critério a confiança (probabilidade condicional) com sua extensão bayesiana. Contudo, a utilização da probabilidade condicional não possibilita descobertas baseadas em

acontecimentos raros, inesperados, pois, em geral, eles são desviados pelos eventos mais frequentes.

É imperceptível o uso da metodologia quantitativa em pesquisas científicas (teses e dissertações) dos programas de pós-graduação em ensino de ciências e matemática do país. Nesta pesquisa, por exemplo, 100% dos estudos se utilizaram da metodologia qualitativa, isto é, os percursos que conduziram o desenvolvimento e, conseqüentemente, os resultados dos trabalhos do *corpus* deste artigo se desviaram das análises estatísticas e probabilísticas constituídas pelas informações, organizações, manipulações e aplicações matemáticas re(produzidas) pelos dados.

O CHIC, uma vez instalado e configurado em alguma máquina de processamento de dados, necessita de duas definições fundamentais: os sujeitos e as variáveis da pesquisa, bem como seus códigos correspondentes para uso do programa. Em nosso caso, os sujeitos são as teses e dissertações dos programas de pós-graduação brasileiros, enquanto que as 25 variáveis e seus códigos correspondentes estão sintetizados no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Variáveis e codificações da pesquisa

Nº	Variável	Código
1	Programa de Pós-Graduação em Educação	PEd
2	Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática	PEncM
3	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática	PEdM
4	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática	PEdCM
5	Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências	PEncFHC
6	Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE
7	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	PUCSP
8	Universidade Federal do Pará	UFPA
9	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	UFMS
10	Universidade de Anhanguera de São Paulo	UASP
11	Universidade Federal da Bahia	UFBA

12	Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF
13	Região Nordeste	ReNORD
14	Região Norte	ReNORT
15	Região Centro-Oeste	ReCO
16	Região Sudeste	ReSULD
17	Professor em Formação Inicial	PFI
18	Professor em Formação Continuada	PFC
19	Ano 2014	2014
20	Ano 2015	2015
21	Ano 2016	2016
22	Ano 2017	2017
23	Ano 2018	2018
24	Ano 2019	2019
25	Ano 2020	2020

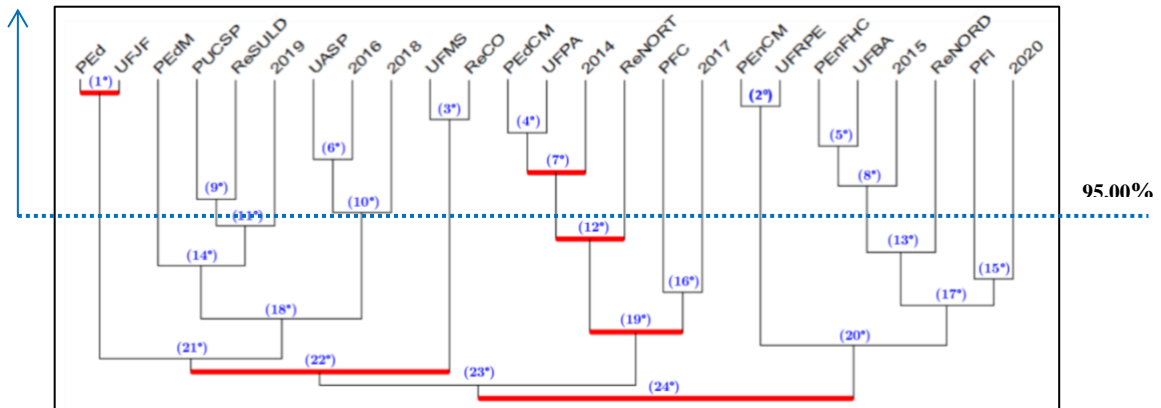
Fonte: Autoria própria.

Baseado nos dados produzidos pelos sujeitos e variáveis da pesquisa, confeccionamos uma planilha no *Microsoft Excel*, salva no formato CSV (separado por vírgulas), para a realização do processo de compilação do CHIC. Nessa perspectiva, extraímos o gráfico da árvore de similaridades para nortear nossas interpretações dos resultados deste artigo.

Na Árvore de Similaridade (Figura 1), percebemos a presença de 24 classes. A classe formada pelas variáveis (Ped e UFJF) possui o maior nível de similaridade (99,99%) e a indicamos por (1^o), enquanto que a classe ((((((PEd UFJF) ((PEdM ((PUCSP ReSULD) 2019)) ((UASP 2016) 2018))) (UFMS ReCO)) (((PEdCM UFPA) 2014) ReNORT) (PFC 2017))) ((PEncM UFRPE) (((PEncFHC UFBA) 2015) ReNORD) (PFI 2020)))) possui o menor nível de similaridade (0,02%) e a indicamos por (24^o).

Para garantir as condições de rigor, confiabilidade e veracidade das publicações dos resultados desta pesquisa, consideramos apenas as classes e subclasses com níveis de similaridade superior a 95%.

Figura 1: Estudo da árvore de similaridades



Fonte: Autoria própria.

Assim, 10 classes (1^o ao 10^o) atendem ao nosso intervalo de confiança. A classificação das classes e subclasses selecionadas verifica-se na Tabela 1, enquanto que, na Figura 1, destacam-se os níveis de similaridade postos pelo rigor e confiança da pesquisa de 95,00%, bem como limitados tais níveis por um traço pontilhado horizontalmente na cor azul e sentido vertical contínuo.

Tabela 1 - Classes classificadas

Classificação ao Nível	Nível de Similaridade	Percentual
1 ^o	0.999948	99,99%
2 ^o	0.999948	99,99%
3 ^o	0.999948	99,99%
4 ^o	0.999192	99,92%
5 ^o	0.999192	99,92%
6 ^o	0.975025	97,50%
7 ^o	0.974384	97,44%
8 ^o	0.974384	97,44%
9 ^o	0.970385	97,04%
10 ^o	0.950674	95,07%

Fonte: Autoria própria.

Pela ótica da A.S.I., os 6 nós significativos representados na Figura 1, demarcados horizontalmente por um traço e expressos ostensivamente na cor vermelha, representam o foco da discussão de uma pesquisa, em nosso caso, destacamos os nós (1^o), (7^o), (12^o), (19^o), (22^o) e (24^o). Contudo, nos debruçaremos nas análises e descrições das classes classificadas em nossa pesquisa de tese, que contemplam os nós (1^o) e (7^o) por meio do nosso intervalo de confiança.

Em suma, com o auxílio da A.S.I., nos credenciamos pelos fatores rigor e confiança atribuídos por esta ferramenta no campo da estatística e probabilidade e, conseqüentemente, nas pesquisas de cunho qualitativo, quantitativo e quantitativo a fim de inferir, divulgar e interpretar os dados e resultados desta e outras pesquisas no cerne da educação. Para tanto, indicamos ao menos a memorização das variáveis e dos códigos correspondentes que integram as classes classificadas (1º a 10º) para esta análise (Quadro 5).

A seguir, no Quadro 6, conforme Felizardo *et al.* (2017), contemplamos a última fase da presente revisão sistemática de literatura pela disponibilização das publicações e interpretações dos resultados desta pesquisa. Contudo, consoante ressaltam Régnier e Andrade (2020, p. 143), quanto ao trabalho dos autores (pesquisadores), “com base nos dados da pesquisa e no referencial teórico, faz-se necessário interpretar esses resultados. A interpretação é do pesquisador e não do CHIC”.

Quadro 6 - Publicação e interpretação dos resultados

Classificação	Classe	Interpretação
1º	(PEd UFJF)	As teses e/ou dissertações publicadas nos Programas de Pós-Graduação em Educação no Brasil entre 2014 e 2020, na vertente do nosso estudo de pesquisa, pertencem à Universidade Federal de Juiz de Fora.
2º	(PEncM UFRPE)	As pesquisas publicadas na Universidade Federal Rural de Pernambuco, sobre nosso objeto de estudo, ocorreram no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.
3º	(UFMS ReCO)	Os estudos levantados na Região Centro-Oeste sobre nossa pesquisa foram publicados pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
4º	(PEdCM UFPA)	No período de 2014 a 2020, o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará destacou-se nas publicações das teses e dissertações sobre nosso objeto de pesquisa.
5º	(PEnFHC UFBA)	O Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal da Bahia destacou-se nas

		publicações das teses e dissertações sobre nosso objeto de pesquisa entre 2014 e 2020.
6º	(UASP 2016)	A Universidade de Anhanguera de São Paulo liderou as publicações das teses e dissertações dos Programas de Pós-Graduação no Brasil no ano de 2016.
7º	((PEdCM UFPA) 2014)	Em 2014, o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará teve suas teses e dissertações concentradas sobre nosso objeto de estudo.
8º	((PEnFHC UFBA) 2015)	Em 2015, a Universidade Federal da Bahia por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências centralizou os trabalhos de teses e dissertações sobre nossa pesquisa.
9º	(PUCSP ReSULD)	A Pontifícia Universidade Católica de São Paulo é a principal referência da Região Sudeste nas publicações de teses e dissertações sobre nosso objeto de pesquisa.
10º	((UASP 2016) 2018)	A Universidade de Anhanguera de São Paulo destacou-se perante as pesquisas e publicações sobre nosso objeto de estudo em ambos os anos de 2016 e 2018.

Fonte: Autoria própria.

Portanto, avaliamos os resultados desta pesquisa de cunho investigativo, do tipo revisão sistemática de literatura, como robusta, pertinente e salutar no âmbito da Didática da Matemática, sobretudo pela difusão dos dispositivos didáticos PEP/PEP-FP da Teoria Antropológica do Didático extraída das teses e dissertações publicadas nos programas de pós-graduação brasileiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa impulsionou a elaboração do projeto de tese dos autores deste trabalho (orientando e orientadores) ao apresentar os parâmetros re(construção), flexibilização e avaliação sobre as praxeologias de professores e alunos da Educação Básica e do Ensino Superior acerca da metodologia de ensino e de aprendizagem dos objetos matemáticos pela investigação (perguntas e respostas) ou pesquisa científica.

As investigações das teses e dissertações dos programas de pós-graduação no Brasil a partir das plataformas digitais (BDTD e CTD) viabilizaram uma porção essencial da Didática da Matemática por meio do panorama das tendências, diálogos e resultados sobre o uso da engenharia dos dispositivos didáticos PEP/PEP-FP fundamentados na Teoria Antropológica do Didático.

Os professores de Matemática em efetivo exercício tanto no campo da Educação Básica quanto no campo do Ensino Superior determinaram o conjunto dos sujeitos desta pesquisa. Os alunos, os licenciandos e os professores são impactados temporariamente pela inserção dos fenômenos didáticos PEP/PEP-FP, que apresentam como pano de fundo o ensino e a aprendizagem dos objetos matemáticos por meio do paradigma do questionamento do mundo da matemática.

Esse novo paradigma instalado pelo esquema herbartiano requer, principalmente dos professores, uma intensa reformulação de seus conhecimentos, em nosso caso os conhecimentos matemáticos. Chevallard (2009, p. 8, grifo do autor) assegura que nesse processo “o conhecimento (matemático) não é algo que já se possui de antemão, é resultante do que se descobre junto com os alunos durante as investigações (‘matemáticas’)", isto é, para o autor, o estudo pela metodologia do PEP/PEP-FP encoraja os professores, os orientadores e diretores de estudo, ou seja, os elementos de Y , ao protagonismo do ensino aguçado pelo universo da Didática da Matemática.

De outra forma, as literaturas (obras) selecionadas pela revisão sistemática reforçam os princípios de Chevallard (2009), revelando praxeologias dos sujeitos da pesquisa em formação inicial, formação continuada e enquanto alunos, praxeologias que confrontadas com o atual paradigma da educação, o paradigma das visitas das obras matemáticas pelo paradigma do questionamento do mundo da matemática, apresentam riscos na elaboração de uma didática de investigação, simplesmente,

pela ausência de políticas públicas de investimentos nos espaços físicos escolares, como a infraestrutura inadequada das salas de aula.

No tocante aos estudos sobre a formação dos professores de matemática em fase inicial ou continuada, torna-se evidente seu crescimento exponencial há anos. O ensino como principal paradigma da educação urge por mudanças metodológicas na prática docente e discente, sobretudo nas praxeologias engrenadas pelos polos professor-aluno-saber capazes de re(formular) e adequar os procedimentos comportamentais destes elementos, bem como de possibilitar a análise, reflexão e avaliação das suas ações no ensino da matemática, por exemplo, o ensino utilizando a metodologia do PEP/PEP-FP.

No que diz respeito às tendências e diálogos das teses e dissertações dos programas de pós-graduação brasileiros sobre o uso dos dispositivos didáticos PEP/PEP-FP no processo de formação dos professores de matemática, destacamos a tenacidade e a qualidade dos estudos mapeados nas diversas áreas da matemática. Percebemos que, fielmente, as pesquisas do *corpus* deste artigo foram desenvolvidas em 100% pela metodologia de natureza qualitativa, como também se concentraram nas regiões norte e nordeste.

Aos professores de Matemática em formação inicial ou continuada e em efetivo exercício, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior, recomendamos o estudo teórico e prático sobre os dispositivos didáticos PEP/PEP-PF proposto por Yves Chevallard e colaboradores, visando paulatinamente à reformação na postura metodológica desses profissionais no ensino e na aprendizagem dos conceitos matemáticos frente ao fenômeno didático, o qual se faz analogia a um museu na perspectiva das visitas às obras pelos estudantes, isto é, os discentes apenas veem e observam tais obras, mas não as tocam nem manipulam, nem mesmo iniciam um estudo promovido por uma investigação relacionada com algum questionamento matemático.

Em suma, ressaltamos que o objetivo desta pesquisa foi alcançado. Contudo, ampliaremos nossa rede de busca na vertente dos trabalhos internacionais (França e Espanha) e Nacionais (Brasil), com vistas à elaboração da tese de doutorado dos autores deste artigo.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A. *et al.* Percurso de estudo e pesquisa como metodologia de pesquisa e de formação. **Revaf**. v. 11, n. 24, p. 426-466, 2021.

BARTELMES, R. C. Resenhando as estruturas das revoluções científicas de Thomas Kuhn. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 03, p. 351-358, 2012.

BIOLCHINI, J.; MIAN, P. G.; NATALI, A. C. C.; TRAVASSOS, G. H. Systematic review in software engineering. System engineering and computer Science department. COPPE/UFRJ/PESC. **Technical Report ES**, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 1 de julho de 2015** – Publicação Original. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 5 maio 2021.

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

COELHO, Y. C. M.; OLIVEIRA, E. M.; ALMEIDA, A. C. P. C. Discussões e tendências das teses e dissertações sobre formação de professores de ciências em espaços não formais: uma revisão bibliográfica sistemática. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23. p. e19989. Disponível

em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/19989>. Acesso em: 02 jun. 2021.

CHEVALLARD, Y. La notion de PER: problèmes et avancées. **UMR ADEF**. Toulouse, le 28 avril 2009. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=161. Acesso em: 02 jun. 2021.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique didactique. **Recherches En Didactique Des Mathématiques**, Los Angeles, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999. Disponível em: <https://revuerdm.com/1999/l-analyse-des-pratiques/>. Acesso em: 6 jun. 2021.

CHEVALLARD, Y. Uma ruptura epistemológica em ato. *In*: ALMOULOU, A. G.; FARIAS, L. M. S.; HENRIQUES, A. **A teoria antropológica do didático: princípios e fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. p. 4-29.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudiar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001. Título original: Estudiar matemáticas: el eslabón entre enseñanza y aprendizaje.

D'AMORE, B. **Elementos de didática da matemática**. Tradução de Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2007. Título original: Elementi di didattica della matematica.

FELIZARDO, K. R.; NAKAGAWA, E. Y.; FABBRI, S. C. P. F.; FERRARI, F. C. **Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FREITAS, R. L. **Dispositivo de pesquisa e formação profissional PEP-FP/TAD: constituição do conhecimento docente para o ensino de geometria analítica plana do ponto e da reta**. 2019. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

IGNÁCIO, R. S. **Percurso de estudo e pesquisa na educação básica: limites e possibilidades.** 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2018.

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

MATOS, F. C. **Praxeologias e modelos prexeológicos institucionais: o caso da Álgebra Linear.** 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Pará, 2017.

MINEIRO, R. M. **Estudo das três dimensões do problema didático de inequações.** 2019. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

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

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão Sistemática de Literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014. Disponível em: <https://ges.face.ufmg.br/index.php/gestaoesociedade/article/view/1220>. Acesso em: 3 maio 2022.

RÉGNIER, J. C; ANDRADE, V. L. V. X. **Análise Estatística Implicativa e análise de similaridade no quadro teórico e metodológico das pesquisas em ensino de ciências e matemática com a utilização do software CHIC.** Recife: EDUFRPR, 2020.

RODRIGUES, R. F. **Percurso de estudo e pesquisa no conceito de função: analisando o processo de ensino e aprendizagem e as influências na formação do professor de matemática.** 2019. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

ROVER, A.; MELLO, R. O. **Normas da ABNT**: orientações para a produção científica. Santa Catarina: Unoesc, 2020.

RUIZ-OLARRÍA, A. **La formación matemático-didáctica del profesorado de secundário**: de las matemáticas por enseñar a las matemáticas para la enseñanza. 2015. 372 f. Tese (Doutorado) – Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 2015.

SANTOS, A. B. C. **Investigando epistemologias espontâneas de professores de matemática sobre o ensino de equações do primeiro grau**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

SANTOS, C. M. **Possibilidades e limitações de micropercursos de estudo e pesquisa em geometria**: uma experiência de formação continuada com professores da rede pública. 2019. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, 2019.

SIERRA, T. A.; GASCÓN, J. Los recorridos de estudio e investigación para la formación del profesorado y la construcción de praxeologías matemáticas para la enseñanza. El caso de los sistemas de numeración. **Recherches em didactique des mathématiques**, v. 38, n. 1, p. 79-117, 2018.

SILVA, I. M. **A relação do professor com o saber matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática**. 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Pará, 2014.

SILVA, J. V. G. **Grandezas e medidas**: um percurso de estudo e pesquisa para a prática profissional. 2016. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

SOUZA, E. S. **Uma proposta de utilização efetiva da calculadora padrão no ensino de potência**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal do Bahia, Salvador, 2015.