



Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
Curso de Doutorado em Educação Matemática

**METANÁLISE DAS PESQUISAS BRASILEIRAS DESENVOLVIDAS
NA PERSPECTIVA GALPERIANA EM CONTEXTO DE FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
(2003-2018)**

CAMPO GRANDE - MS
2021

EDINALVA DA CRUZ TEIXEIRA SAKAI

**METANÁLISE DAS PESQUISAS BRASILEIRAS DESENVOLVIDAS
NA PERSPECTIVA GALPERIANA EM CONTEXTO DE FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
(2003-2018)**

Tese submetida à Banca de Defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como exigência parcial para a obtenção do título de DOUTORA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.

Linha de Pesquisa: Formação de Professores

Orientadora: **Profa. Dra. Patrícia Sandalo Pereira**

CAMPO GRANDE – MS
2021

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Sandalo Pereira – UFMS
(Orientadora)

Profa. Dra. Maria Lúcia Panossian – UTFPR
Examinador Externo

Profa. Dra. Marta Sueli de Farias Sforzi – UEM
Examinador Externo

Profa. Dra. Edilene Simões Costa dos Santos – UFMS
Examinador Interno

Profa. Dra. Fernanda Malinosky Coelho da Rosa – UFMS
Examinador Interno

= = = = =
 " Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou "
 " parcial desta Tese por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos. "
 "
 "
 " Assinatura: _____ Local e Data: _____ "
 "
 " = = = = =

AGRADECIMENTOS

Gratidão!

Do latim *gratus*, traduzida significa agradecido ou grato, a palavra gratidão também tem sua origem no vocábulo *gratia*, que significa GRAÇA. Embora me sinta agradecida, confesso que me identifico muito mais com este último sentido. Compreendo a Graça como sendo *um favor imerecido*. E quanta Graça recebi nesta minha caminhada...Gratidão materializada na Graça!

Gratidão, primeiramente, a Deus, o meu Aba, a Jesus Graça infinita e ao Espírito Santo, meu amigo de todas as horas. Sem os três ao meu lado, nada disso estaria se realizando.

Gratidão a meus pais, Lúcia e Wilson, e à minha sogrinha, Cecília, pelo apoio, pelas palavras de ânimo, de coragem e pelas fiéis intercessões.

Gratidão ao meu amado esposo, Paulo Sakai (*in memoriam*), a minha metade. Um companheiro fiel de todos os momentos. Realmente, palavras não dariam conta de traduzir nossa cumplicidade... A conclusão dessa etapa era um sonho a dois que finalmente se materializou. Que bom, meu amorzinho, que pôde presenciar essa conquista e alegrar-se juntamente comigo, antes de partir. Amor eterno!

Gratidão à minha orientadora, professora Dra. Patrícia Sandalo Pereira, a nossa incansável *profi* Paty, que, desde o mestrado no ano de 2012 – quando aceitou ser minha orientadora –, sem ao menos me conhecer, acreditou e confiou em mim, dando-me sempre toda a liberdade para alçar os meus voos. Por todas as vezes que me socorreu, quando necessitava de um *norte*, daquele olhar mais atento e minucioso, me atendendo prontamente em sua casa, nas suas férias... Obrigada *profi*, pelas leituras e pelos direcionamentos preciosos para nossa pesquisa. Você e o *profi* Odair são partes da minha história! Que alegria chegar ao final de mais essa etapa e poder dizer que a nossa parceria foi muito exitosa: construída com muito respeito, amizade, aprendizagens e muitas conquistas.

Gratidão à minha banca, maravilhosamente feminina: professoras doutoras. Maria Lúcia Panossian, Marta Sueli de Farias Sforzi, Edilene Simões Costa dos Santos e Fernanda Malinosky Coelho da Rosa, que, tão prontamente, aceitaram o convite para compartilhar conosco essa linda história. Obrigada de coração, pela disponibilidade em ler o nosso trabalho, pelas generosas e valiosas contribuições que

chegaram a bom tempo, trazendo luz e direcionamentos para a concretização desta tese.

Gratidão aos professores do Curso de Doutorado em Educação Matemática e aos colegas da turma de 2017, em especial, a Camila, a Iva e a Gresi, minhas companheiras de leituras, discussões e dos trabalhos nas disciplinas. E, ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat/UFMS), pela oportunidade formativa.

Gratidão ao Grupo FORMEM, que me proporcionou um ambiente formativo no compartilhamento das leituras, confrontos teóricos e ampliação de conhecimentos.

Gratidão também às grandes amizades, sinto-me privilegiada em poder contar com amizades verdadeiras. Posso dizer que encontrei um grande tesouro: amigas e amigos que são mais chegados que irmãos, especialmente o trio: Kely, Paty e Dani e a dupla Cilene e Míria, amigas eternas. Amor verdadeiro traduzido em pessoas....

Gratidão, particularmente a Kely, minha amiga, irmã de coração. Amiga, quando falo da Graça, penso em você. Existe irmãos que nos são dados pela materialidade da Terra e aqueles pela materialidade do Céu. “Você é do céu” (kkkk). Acredito que Deus escolhe pessoas para nos presentear, para estar do nosso lado. Pessoas que trilham juntamente conosco os nossos caminhos, mesmo quando estes apresentam-se sinuosos e incrivelmente árduos. Pessoas para nos ajudar a batalhar as nossas batalhas, que estendem as mãos para nos levantar quando nos sentimos sem forças... Com certeza, amiga, você é essa pessoinha. A irmã que eu ganhei de presente do céu! Amo muito você e sua família, o Nelsinho, a Lissa e a Anna. Só mesmo os céus para recompensar tudo que fizeram por mim e o Paulo nesses dias... sem palavras!

Gratidão à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), particularmente, à Faculdade de Educação (FAED), meu local de trabalho, por viabilizar meu afastamento nesses últimos dois anos, possibilitando que eu pudesse dedicar-me exclusivamente ao desenvolvimento desta pesquisa. E, aos meus colegas do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, onde atuo como docente, pelas parcerias formativas e amizades.

Enfim, gratidão a todos que, direta ou indiretamente, também contribuíram para mais esta grande conquista, emanando boas energias, palavras de fé e encorajamento. Sinceramente,

Gratidão!

Poucos negariam hoje que os processos educacionais e os processos sociais mais abrangentes de reprodução estão intimamente ligados. Consequentemente, uma reformulação significativa da educação é inconcebível sem a correspondente transformação do quadro social no qual as práticas educacionais da sociedade devem cumprir as suas vitais e historicamente importantes funções de mudanças.

István Mészáros (1930-2017)

Uma singela homenagem a este que foi um grande pensador e crítico da contemporaneidade e que faleceu em 1 de outubro de 2017 (ano que ingressei no Doutorado), deixando-nos uma importante contribuição para que possamos refletir criticamente os limites e os equívocos das visões liberais e utópico-liberais da educação atual.

A presente pesquisa configura-se em uma tese de doutorado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, vinculada ao Grupo de Pesquisa Formação e Educação Matemática – FORMEM. Pautamos nas bases teóricas da Teoria Histórico-Cultural, com foco nos pressupostos teóricos de Galperin. Tem como objetivo geral *investigar, nas teses e dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática, no período de 2003 a 2018, os elementos que evidenciam a organização do processo de ensino na perspectiva galperiana*. Partimos da hipótese que *a perspectiva galperiana em contexto de formação inicial de professores de Matemática oferece elementos contributivos para organização do processo de ensino*. Dessa forma, desenvolvemos um estudo metanalítico norteado pela seguinte questão: *Como as teses e as dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática enunciam os elementos da organização do processo de ensino na perspectiva galperiana?* Assim, com base no levantamento bibliográfico das pesquisas produzidas na perspectiva galperiana, mapeamos 78 pesquisas. Esse mapeamento identificou 22 pesquisas desenvolvidas em contextos de formação de professores, sendo que destas apenas cinco (5) inserem-se nos cursos de Licenciatura em Matemática, compondo assim, o *corpus* de análise da nossa pesquisa. As pesquisas utilizaram os pressupostos teóricos galperianos voltados para a assimilação dos conceitos, relativos aos conteúdos matemáticos que foram privilegiados nas propostas de intervenção pedagógica. As sínteses revelaram que a forma como as pesquisas analisadas enunciam o desenvolvimento da perspectiva galperiana em suas propostas apontam elementos que constituem as etapas de organização do processo de ensino concebidas em consonância com os Princípios Didáticos propostos por Galperin, possibilitando uma nova síntese, cujo teor evidencia que os elementos: *a definição dos objetivos; o diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada; a estruturação dos conteúdos; a organização do processo de aprendizagem, segundo as etapas de assimilação de Galperin e a escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle* contribuem para organização do processo de ensino em contexto de formação inicial de professores de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação Inicial de Professores de Matemática. Metanálise Qualitativa. Organização do processo de ensino. Teoria de Galperin.

The present research is a doctoral thesis developed with the Postgraduate Program in Mathematical Education at the Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), linked to the Research Group Formação e Educação Matemática (FORMEM). It was based on the theoretical bases of the Historical-Cultural Theory, focusing on Galperin's theoretical assumptions. Its general objective is to investigate in the theses and dissertations developed in contexts of initial formation of mathematics teachers, from 2003 to 2018, the elements that evidence the organization of the teaching process in the Galperian perspective. Our hypothesis is that the Galperian perspective in the context of initial formation of Mathematics teachers offers contributory elements for the organization of the teaching process. Thus, we developed a meta-analytical study guided by the following question: How do the theses and dissertations developed in contexts of initial formation of mathematics teachers enunciate the elements of the organization of the teaching process in the Galperian perspective? Then, based on the bibliographic survey of the researches produced in the Galperian perspective, we mapped 78 researches. This mapping identified 22 researches developed in teacher training contexts, of which only five (5) are included in the Mathematics Degree courses and, therefore, will be able to compose the corpus of our research. The researches used the theoretical assumptions Galperian focused on the assimilation of concepts, related to the mathematical contents that were privileged in the pedagogical intervention proposals. The syntheses revealed that the way the research analyzed enunciates the development of the Galperian perspective in its proposals indicates elements that constitute the stages of organization of the teaching process designed in line with the Didactic Principles proposed by Galperin. This enabled a new synthesis, the content of which shows that the elements: the definition of objectives; the diagnosis of the degree of development of the skill to be formed; the structuring of content; the organization of the learning process according to the stages of assimilation of Galperin and the choice of tasks for the formation of skill and control, contribute to the organization of the teaching process in the context of initial formation of mathematics teachers.

Keywords: Mathematical Education. Initial Formation of Mathematics Teachers. Qualitative meta-analysis. Organization of the teaching process. Galperin's theory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Procedimentos metodológicos da Metanálise Qualitativa.....	39
Figura 2: Síntese do Percurso Metodológico.....	41
Figura 3: Procedimentos do Estudo Bibliográfico.....	42
Figura 4: Mapa das pesquisas subsidiadas pela Teoria de Galperin no Brasil (2003-2018).....	45
Figura 5: Gráfico do Mapeamento por Área de Conhecimento e Linha de Pesquisa.....	49
Figura 6: Pesquisas da área de Matemática desenvolvidas na perspectiva teórica Galperiana	50
Figura 7: Conteúdo e Forma	74
Figura 8: Aprendizagem, Assimilação e Habilidade.....	94
Figura 9: A essência da Teoria de Galperin.....	95
Figura 10: Formas de Orientação.....	97
Figura 11: Etapas de assimilação do conceito – Galperin.....	100
Figura 12: Sistemas de Princípios Didáticos.....	114
Figura 13: Princípios Didáticos derivados da Teoria da Atividade e da Teoria de Formação de Conceitos de Galperin.....	117
Figura 14: Princípios relacionados ao modelo de ensino <i>Formativo-Conceitual</i>	134
Figura 15: O <i>corpus</i> de análise.....	139
Figura 16: Caminhos metodológico da Pré-análise.....	140
Figura 17: Exemplo de diagnóstico inicial.....	181
Figura 18: Etapa Diagnóstica nos trabalhos do <i>corpus</i>	182
Figura 19: Estruturação e organização dos conteúdos na Teoria de Galperin	188
Figura 20: Conteúdos.....	189
Figura 21: A estruturação do Conteúdo de Limite elaborado por Santos (2014).....	192

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantitativo das pesquisas por região e por estado de origem.....	44
Tabela 2: Mapeamento por Programa de Pós-Graduação.....	46
Tabela 3: Mapeamento por Área de Conhecimento e Linha de Pesquisa.....	48
Tabela 4: Mapeamento da área de Matemática.....	50
Tabela 5: Tipo de Base Orientadora da Ação (BOA).....	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sinopse de comparação dos Estudos de Revisão.....	30
Quadro 2: Distribuição das pesquisas por região e por contextos de formação do professor que ensina Matemática.....	34
Quadro 3: Procedimentos Metodológicos para realização do Estudo Bibliográfico.....	36
Quadro 4: Formação Inicial de professores de Matemática – <i>Corpus</i> de análise.....	51
Quadro 5: A busca pela recuperação do sentido e do conteúdo da Epistemologia.....	68
Quadro 6: Leis fundamentais da dialética materialista.....	71
Quadro 7: Concepção histórico-cultural sobre Formação a dos Professores que ensinam Matemática.....	83
Quadro 8: Modelo de Mapa da atividade.....	108
Quadro 9: Etapas da organização do processo de Ensino	126
Quadro 10: Características do pensamento empírico e o pensamento teórico..	131
Quadro 11: Relação das Questões e Objetivos.....	141
Quadro 12: Síntese da proposição dos objetivos para a organização do ensino do <i>corpus</i>	147
Quadro 13: Síntese dos Referenciais Teóricos do <i>corpus</i>	149
Quadro 14: Sistema das Ações da Atividade de Situações Problema (ASP)...	156
Quadro 15: Relação de Procedimentos Metodológicos do <i>corpus</i>	158
Quadro 16: Síntese da organização e desenvolvimento da proposta de Farias (2014).....	160
Quadro 17: Síntese da organização e desenvolvimento da proposta de Sampaio (2015)	163
Quadro 18: Síntese da organização e desenvolvimento da proposta de Bezerra (2016).....	165
Quadro 19: Relação de Resultados do <i>corpus</i>	167
Quadro 20: Instrumento de análise dos testes diagnóstico Bezerra (2016).....	185

Quadro 21: Síntese da Etapa Diagnóstica das propostas do <i>corpus</i>	186
Quadro 22: Síntese da estruturação dos conteúdos.....	194

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BOA – Base Orientadora da Ação

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EF – Ensino Fundamental

FAED/UFMS – Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

FORMEM – Grupo de Pesquisa Formação e Educação Matemática

HEM – Habilitação Específica para o Magistério

Leducampo/UFMS – Licenciatura em Educação do Campo/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

NEPECAMPO – Grupo de Pesquisa Núcleo de Estudos e Pesquisas da Educação do Campo

PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

THC – Teoria Histórico-Cultural

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

INTRODUÇÃO.....	17
I - ESTUDOS DE REVISÃO E SEUS DESDOBRAMENTOS.....	27
1.1 Estudos de Revisão da produção científica.....	27
1.1.1 Estudos Bibliográficos	31
1.1.2 Estudos Metanalíticos da pesquisa: Revisão Sistemática e Metanálise Qualitativa.....	37
1.2 Percursos Metodológicos.....	40
1.2.1 Primeiro Momento: Levantamento e Mapeamento Bibliográfico.....	42
1.2.2 Segundo Momento: Procedimentos da Metanálise Qualitativa.....	51
II- A FORMAÇÃO HISTÓRICO-CULTURAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	54
2.1 Das primeiras formas de atividade educativas à formação do professor....	54
2.2 A Dialética Materialista como base epistemológica para a formação histórico-cultural do professor.....	64
2.3 Concepção histórico-cultural da Formação Inicial de Professores de Matemática.....	79
III - OS PRINCÍPIOS DIDÁTICOS DERIVADOS DA TEORIA DE GALPERIN: CONTRIBUIÇÕES À ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO.....	87
3.1 A formação dos conceitos científicos na perspectiva da Teoria de Galperin.....	87
3.2 A Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin.....	95
3.3 A Sistemas de Princípios Didáticos: origem, natureza e função social.....	112
3.4 A direção do ensino formativo-conceitual: uma proposta desafiadora à organização do processo do ensino de Matemática.....	127
IV -DELINEAMENTOS DA PERSPECTIVA GALPERIANA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: primeiras sínteses.....	138

4.1 Visão panorâmica do <i>corpus</i> : composição e organização do processo metanalítico.....	138
4.2 Questões e Objetivos.....	141
4.3 Fundamentos e Referenciais Teóricos.....	148
4.4 Procedimentos Metodológicos.....	158
4.5 Resultados.....	168
4.6 Síntese interpretativa e focos de análises.....	173

V- PRINCÍPIOS DIDÁTICOS GALPERIANOS EM CONTEXTOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ELEMENTOS CONTRIBUTIVOS À ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO.....	175
5.1 A Definição dos objetivos.....	175
5.2 O diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada.....	180
5.3 A estruturação dos conteúdos.....	187
5.4 A organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação de Galperin.....	197
5.5 A escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle.....	211
5.6 Síntese Final.....	216

CONSIDERAÇÕES FINAIS	219
REFERÊNCIAS.....	224
APÊNDICES.....	236
Apêndice A: Levantamento das Pesquisas que tratam dos conhecimentos matemáticos na perspectiva teórica Galperiana.....	236
Apêndice B: Resumos completos das pesquisas selecionadas para análise – <i>Corpus</i>	238
Apêndice C: Fichamentos do <i>Corpus</i>	242

INTRODUÇÃO

A cria do homem torna-se humana ao herdar o patrimônio de gestos, sentimentos, ideias, obras construídas pelas gerações que a antecederam. Essa transmissão faz-se pela educação. Portanto, não há educação sem referência ao passado.

Bernard Charlot

A propósito das ideias de Charlot a que nos remete a epígrafe, compreendemos a educação como uma dimensão essencialmente humana que nos permite a apropriação do mundo humano, desde os primeiros momentos de vida, concebida como sendo o principal motor de transmissão e aquisição da história social humana:

As aquisições do desenvolvimento histórico das aptidões humanas não são simplesmente *dadas* aos homens nos fenômenos objectivos da cultura material e espiritual que os encarnam, mas são aí apenas *postas*. Para se apropriar destes resultados, para fazer deles as *suas* aptidões, «os órgãos da sua individualidade», a criança, o ser humano, deve entrar em relação com os fenômenos do mundo circundante através doutros homens, isto é, num processo de comunicação com eles. Assim, a criança *aprende* a actividade adequada. Pela sua função, este processo é, portanto, um processo de *educação* (LEONTIEV, 1978, p. 272, grifos do original).

Nessa concepção, o movimento da história só se efetiva com a transmissão das aquisições da cultura humana às novas gerações. Desse modo, “quanto mais progride a humanidade, mais rica é a prática sócio-histórica acumulada por ela, mais cresce o papel específico da educação e mais complexa é a sua tarefa” (LEONTIEV, 1978, p. 272).

Portanto, com essa compreensão, construímos a tese, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGEduMat-UFMS) vinculada ao Grupo de Pesquisa Formação e Educação Matemática (FORMEM).

Pretendemos com esta pesquisa acrescentar ao escopo teórico-metodológico da área da Educação Matemática elementos da Teoria Histórico-Cultural – particularmente, aqueles que mais se aproximam das ideias galperianas, ainda pouco exploradas nessa área e nos contextos de formação de professores – com vistas a

investigar nas teses e dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de Matemática, no período de 2003 a 2018, os elementos que evidenciam a organização do processo de ensino na perspectiva galperiana.

O nosso interesse por esta investigação nasce, em um primeiro momento, de uma necessidade individual¹ para atuar no coletivo, em um contexto de formação inicial de professores de Matemática. Para compreender esse movimento, é preciso considerar a constituição histórica que possibilitou a configuração desse momento singular.

Sou professora desde o ano de 1999. Sou da geração que cursou o HEM – Habilitação Específica para o Magistério, curso profissionalizante de nível médio para a formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental (EF). Essa formação teve a duração de quatro anos (2.900 horas), habilitando para lecionar até a 6ª série (atual 5º ano do ensino fundamental), conforme determinava o Parecer MEC/CFE n.349/72, aprovado desde abril de 1972 e colocado em prática somente a partir da promulgação da Lei 9394/1996 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Por dez anos, atuei como “professora polivalente²” nas séries iniciais do ensino fundamental, porém, o meu interesse sempre foi a área de exatas. Queria lecionar matemática, mas minha habilitação era limitada. Assim sendo, em 2009, ingressei no curso de Licenciatura Plena em Matemática e, concomitantemente, pela carência de professores da área, passei a lecionar a disciplina de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Concluída a graduação e movida pelas questões formativas da minha docência, no ano de 2012, ingressei no Mestrado em Educação Matemática, na expectativa de investigar *A formação inicial de professores de Matemática*. Nesse campo de

¹ Nesta parte inicial, escrevo-a em primeira pessoa do singular por se tratar de um relato que traz algumas particularidades da minha trajetória pessoal e profissional, as quais julguei pertinente destacar por terem aspectos confluentes na idealização e realização desta pesquisa.

² O termo profissional *polivalente* é dado pelo Parecer n. 16/1999, segundo o qual a polivalência equivale ao: “[...] atributo de um profissional possuidor de competências que lhe permitam superar os limites de uma ocupação ou campo circunscrito de trabalho para transitar para outros campos ou ocupações da mesma área profissional ou de áreas afins” (Brasil, 1999, p. 37). No entanto, cabe destacar outras concepções críticas sobre o termo como expressas por Cruz e Neto (2012, p. 386): “O termo polivalência, por sua vez, tem sido comumente usado no contexto do mundo do trabalho, requisitado pelo discurso neoliberal no período pós-crise do capitalismo. Designa a capacidade de o trabalhador poder atuar em diversas áreas, podendo caracterizar ainda um profissional pautado pela flexibilização funcional. Esse entendimento da polivalência tem, por vezes, exercido certa influência na visão que se faz do professor/a dos anos iniciais quando há a referência de que ele tem de cumprir múltiplas funções, aproximando-se assim de uma visão de profissional de competência multifuncional”.

investigação, encontrei o Grupo de Pesquisa Formação e Educação Matemática (FORMEM), coordenado pela Prof^a. Dra. Patrícia Sandalo Pereira. O grupo FORMEM pertence à linha de pesquisa *Formação de Professores*, cujo objetivo é *investigar a formação docente em seus diferentes espaços e níveis educativos*. Nesse novo espaço formativo, desenvolvi uma pesquisa que culminou na dissertação de mestrado intitulada *“Um panorama das pesquisas sobre as Práticas de Estágio Curricular Supervisionado de Matemática nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil”*. Dessa forma, minha dissertação compôs parte de um Projeto de Pesquisa intitulado *“Estado da arte das pesquisas em Educação Matemática que tratam da Formação de Professores produzidas nos programas de Pós-Graduação das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste no Brasil, a partir de 2005”*, financiado pelo CNPq e coordenado pela Prof^a. Dra. Patrícia Sandalo Pereira, minha professora orientadora no mestrado e agora no doutorado.

Em 2014, ao terminar o mestrado, passei no concurso da UFMS para atuar na Educação do Campo como docente na área de Matemática. Atualmente, faço parte do corpo docente da Licenciatura em Educação do Campo - Leducampo, lotada na Faculdade de Educação – FAED/UFMS. No mesmo ano, também, passei a compor o corpo de formadores do PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, onde atuei até o ano de 2016.

As possibilidades reais em participar desses espaços formativos supracitados e as relações sociais nesses meios foram me constituindo como ser social, profissional intelectual e reflexivo.

No entanto, é preciso ressaltar que *ser/estar* na Educação do Campo – participando dos processos formativos complexos e, por isso, também, riquíssimos nas mais variadas formas das dimensões humanas, sejam teórica, metodológica, pedagógica, política, social, cultural, entre outras – constituíram-me professora-pesquisadora, crítica e consciente do meu papel político e social. *Um novo eu!*

Reiteradamente, a constituição desse *novo eu* deve-se, e muito, ao formato de curso³ que tivemos o privilégio de, inicialmente, ter na Leducampo-UFMS. A integração dos professores-pesquisadores do Coletivo Leducampo-UFMS,

³ Este curso foi elaborado, inicialmente, por três áreas do conhecimento: Linguagem e Códigos, Matemática e Ciências Humanas e Sociais (o Coletivo Leducampo-UFMS), que foi extinta na formulação do novo PPP do Curso no ano de 2018. Esta última área, que simbolizava a alma do Curso, integrava as disciplinas de História, Geografia, Didática e demais disciplinas formativas, de cunho pedagógico.

juntamente com a história de vida dos alunos do Campo e os processos políticos engendrados pela coexistência e permanência do Curso no espaço acadêmico situado fizeram-me ultrapassar a “superfície das coisas” e ensinaram-me a “ver” a realidade para além daquela que nos é permitida enxergar, instigando-me a busca por apreendê-la em sua totalidade.

Foi nesse contexto, mais precisamente no então Grupo de Pesquisa Núcleo de Estudos e Pesquisas da Educação do Campo (NEPECAMPO), que tive os primeiros encontros com a filosofia materialista de Marx. Logo depois, passamos a estudar a base do Materialismo Histórico-Dialético, também, no Grupo FORMEM, que, como já citado, participo desde o meu ingresso no mestrado. Destaco que foram esses estudos e discussões, cada um em sua especificidade, que me fizeram aproximar da Teoria Histórico-Cultural (THC), em cujas bases buscamos desenvolver nossa Tese.

A identificação com a teoria e o interesse de maiores estudos surgiram da interação com o meio em que me vi inserida, confluindo com o que Marx já pontuara: *a essência humana é o conjunto das relações sociais*. Esse movimento levou-me a compreender que os princípios da THC apontavam para uma educação que visava à transformação, algo que, agora, começava a fazer sentido para mim.

Tendo em vista que o nascimento da perspectiva que hoje conhecemos como Teoria Histórico-Cultural nasceu de um esforço do jovem Lev Semionovitch Vigotski⁴ que – “ocupou-se das demandas políticas de seu tempo e, simultaneamente, mergulhou na vida acadêmica para produzir uma psicologia, de base marxista, que atendesse a criação de um novo homem, de uma nova sociedade e de uma nova educação” (BORTOLANZA; RINGEL, 2016, p. 1020) –, neste sentido, visualizei nesses pressupostos importantes elementos para atender às demandas que o contexto da minha atuação como professora da formação inicial de matemática exigia.

Essa convicção tornou-se ainda mais latente quando, em uma das reuniões do Grupo FORMEM, discutíamos o texto do professor José Carlos Libâneo, intitulado: *A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade*. O texto em si é um todo formativo, mas um trecho em especial destacou-se nessa leitura, levando-me a refletir sobremaneira a minha atuação enquanto professora-formadora. No trecho, o professor Libâneo (2004)

⁴ É possível encontrar na literatura brasileira variadas formas de grafia do nome deste teórico. Cabe destacar que em toda extensão do nosso trabalho utilizaremos a forma gráfica: **Vigotski**, conforme Prestes (2010). Salvo, quando tratar-se de uma citação direta, em atendimento às normas da ABNT.

referia-se à importância da atividade de aprendizagem da profissão docente, a qual consiste em que os professores adquiram conhecimento teórico, ressaltando a seguinte concepção: “Com efeito, se a atividade principal do futuro professor é a de promover a atividade de aprendizagem de seus futuros alunos, *nada mais oportuno que o professor aprenda sua profissão na perspectiva em que irá ensinar aos seus alunos*” (LIBÂNEO, 2004, p. 136, grifo nosso). Expresso em outros termos, é preciso que o professor que atua nos cursos de licenciatura tenha clareza dos seus métodos de ensino, dos seus pressupostos teóricos e epistemológicos em que fundamenta o seu fazer docente, para que seu aluno, futuro professor, possa, também, de forma objetiva e coerente com o propósito formativo, ser devidamente orientado e formado.

Moura (2001) auxilia-nos nessa compreensão quando destaca que o fato de ser professor denota uma característica comum com outros sujeitos cuja prática principal é *ensinar* algo a alguém. O autor partilha o entendimento que “para ser professor é necessária uma ação que visa transformar-se ao transformar outra pessoa, mudar o seu modo de ser e de agir”. Dessa forma, “ter a profissão de professor é organizar situações cujos resultados são as modificações dos sujeitos a quem intencionalmente visamos modificar” (p. 144).

Essas pontuações fizeram-nos⁵ voltar para a questão do *ensino*. Colocaram-nos em busca de uma fundamentação teórica, metodológica e epistemológica que nos desse suporte para fomentar um ensino, cuja organização superasse a dimensão meramente reprodutiva do saber, o qual reconhecemos ser histórico e culturalmente produzido pela humanidade.

No que diz respeito ao ensino, concordamos com Longarezi e Franco (2016) ao pontuar que, enquanto ação intencional desenvolvida do homem – não somente em sua dimensão cognitiva, mas também afetiva e emocional –, o ensino mediatiza as ações e as relações entre os sujeitos, entre o que sabe e o que está em curso de formação. Assim, em conexão com essa concepção, o ensino tem a função social de

[...] proporcionar aos alunos a apropriação da cultura produzida e acumulada social e historicamente (ciência, artes, cultura, ética, técnica, etc.), oferecendo-lhes a oportunidade de ampliarem seus conceitos e formarem novas funções psíquicas superiores desenvolvendo assim a sua consciência (FREITAS, 2016, p. 390).

⁵ Desse momento em diante, retomo o relato em primeira pessoa do plural, denotando a coprodução em parceria com minha professora orientadora.

Em referência ao *processo de ensino*, partimos da concepção descrita pelo didata Danilov⁶ (1984), que o concebe no seu conjunto, o qual compreende o conteúdo do ensino, os métodos e modelos de ensino, as formas organizativas do ensino, o papel educativo do processo docente, assim como as condições que propiciam o trabalho ativo e criador dos alunos e seu desenvolvimento intelectual. Nessa concepção, o processo de ensino é constituinte da sequência de tarefas sistemáticas,

[...] inter-relacionadas do professor com os alunos, encaminhadas a assimilação sólida e consciente de um sistema de conhecimentos, habilidades e hábitos, para aplicá-los na vida ao desenvolvimento do pensamento independente, da capacidade de observação e de outras capacidades cognoscitivas dos alunos, ao domínio dos elementos culturais do trabalho intelectual e aos fundamentos de uma concepção científica do mundo (p. 26).

Apreendidos nessa perspectiva, o ensino e o seu processo constituem formas necessárias ao desenvolvimento do estudante, e a natureza do trabalho do professor consiste na organização desse processo. Partindo desses direcionamentos teóricos, defendemos que os processos de ensino e aprendizagem – que pretendem ser potencializadores de desenvolvimento –, orientam-se por meio de princípios didáticos que possibilitam ao professor pensar cientificamente esses processos, uma vez que esses princípios revelam a necessidade de se avançar para um ensino comprometido com a formação integral do estudante.

A organização do processo de ensino/aprendizagem que apresenta como pressupostos teóricos e enfoque histórico-cultural de L. S. Vygotsky, a Teoria da Atividade de A. N. Leontiev e a Teoria da Assimilação de P. Ya. Galperin, deve observar uma série de princípios que, na verdade, são consequências diretas da aplicação dessas referidas teorias na prática pedagógica (NÚÑEZ, 2009, p. 132-133).

Com base nesse referencial, a direção do ensino deve “assegurar a assimilação da atividade que o aluno deve realizar para a aprendizagem de um determinado

⁶ Mikhail Alexandrovich Danilov (1899-1973) é considerado um dos fundadores da Pedagogia e da Didática soviética. Em 1924, graduou-se na Faculdade de Física e Matemática do Instituto Pedagógico de Leningrado. Foi Membro Correspondente da Academia de Ciências Pedagógicas da URSS. Obteve seu doutorado em Educação em 1960, com uma tese relevante para o campo da Didática: “O processo de aprendizagem na escola soviética”. A Didática que elaborou tem como matriz epistêmica a filosofia marxista da dialética materialista. Em consonância com a Psicologia Histórico-Cultural, parte de um princípio descoberto por Vigotski: o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento e o guia (AQUINO, 2016).

conteúdo, seguindo os indicadores qualitativos determinados nos objetivos de ensino” (NÚÑEZ⁷, 2009, p. 71).

Vale ressaltar que a Teoria Histórico-Cultural teve seu prenúncio em Vigotski, mas, em seu desenvolvimento, contou com a colaboração de importantes continuadores como Leontiev, Rubinstein, Galperin, entre outros. Leontiev foi quem iniciou uma análise detalhada sobre a atividade social e histórica como base do desenvolvimento do psiquismo.

No entanto, Vigotski e Leontiev não pormenorizaram, em termos pedagógicos, o processo de transformação da atividade externa em interna, cabendo a Galperin essa tarefa (ROSA; DAMÁZIO, 2017).

Piotr Yakovlevich Galperin (1902-1988) foi um dos expoentes da psicologia e didática russa. Membro da escola de Járkov – fundada pelo grupo de Vigotski, Luria e Leontiev – e professor na Universidade estadual de Moscou, foi um importante colaborador de Leontiev, de modo que suas investigações contribuíram de forma decisiva para a compreensão da teoria psicológica da atividade.

Baseado nas ideias de Vygostky e de Leontiev, como nos dados experimentais acumulados pelos trabalhos de B. Anániev, V. Asnin, E. Guriánov, L. Zankov, A. Zaporozhets, B. Zeigárnik, P. Zinchenko, G. Kostiuik, A. Luria, N. Mechinskaia, A. Smirnov, B. Teplov, P. Shevoriov, D. Elkoín e outros, Galperin desenvolveu o princípio da unidade da atividade psíquica e prática (atividade interna e externa) e os mecanismos de transformação de uma em outra, como processo dinâmico e complexo (NÚÑEZ; RAMALHO, 2016, p. 9).

Assim, empreendendo esforços na compreensão sobre como se produz o processo da formação das ações psíquicas – e, mediante disso, procurando dirigir de forma mais efetiva o processo de ensino e de desenvolvimento –, Galperin “formulou os momentos funcionais da atividade e explicitou as etapas pelas quais passa a ação no processo de sua internalização” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2016, p. 9).

⁷ Utilizaremos esse autor como referência para discutir as ideias de Galperin em nossa pesquisa. Isauro Beltrán Núñez é um importante pesquisador sobre a formação de conceitos científicos na perspectiva histórico-cultural, tomando como base os pressupostos teóricos de Vigotski, Leontiev e Galperin. Foi um dos pioneiros a desenvolver pesquisas na perspectiva galperiana no Brasil, publicando, em parceria com Otmara Gonzalez Pacheco, o texto intitulado “A formação de conceitos segundo a teoria de assimilação de P. Ya. Galperin”, em 1998. O texto consta como sendo o primeiro registro de publicação sobre a teoria de Galperin no Brasil. Dessa forma, seus estudos e traduções dos textos do psicólogo didata Piotr Ya. Galperin, juntamente com outros colaboradores, configuram-se como uma importante referência para os estudos voltados a essa perspectiva teórica.

Dessa forma, tanto para Galperin como para outros pesquisadores que corroboram com os estudos desenvolvidos por Vigotski, o desenvolvimento psíquico, desde o início, está mediatizado pela educação e pelo ensino.

Cabe destacar que, diferentemente de Piaget, que não se ocupou da estrutura do ensino no contexto escolar, Galperin vincula sua teoria ao ensino na escola, objetivando “organizar e estruturar o ensino de forma tal que favorecesse a aprendizagem de conceitos teóricos e científicos com potencial para o desenvolvimento do pensamento das crianças” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2013, p. 293).

Com essa compreensão, partimos da **hipótese** que: *a perspectiva galperiana em contexto de formação inicial de professores de matemática oferece elementos contributivos para organização do processo de ensino.*

É importante salientar que essa perspectiva teórica é, significativamente, contrastante com a realidade objetiva que temos hoje em nosso contexto educativo. Longarezi (2017) alerta-nos que o modo de ensino vigente em nossas escolas de educação básica e de ensino superior, o ensino tradicional, está limitado a uma dimensão informativa e ocorre, fundamentalmente, sob a base da transmissão do conhecimento científico e não da *formação do conceito*.

Núñez (2009, p. 37) agrega elementos à discussão afirmando que a *formação do conceito* constitui-se no “ato real e complexo do pensamento, que inclui operações mentais de análises, sínteses, em suas formas mais elaboradas”.

Isso leva-nos a acentuar a problemática da formação do professor, pois se torna preocupante quando compartilhamos a compreensão de que “colocar o professor a serviço de apresentar, informar, o conhecimento ao estudante”, delegando-lhe “o papel de transmissor do conhecimento não apenas restringe sua tarefa educativa, como a torna inócua” (LONGAREZI, 2017, p. 196).

Outro aspecto que a autora destaca com base nos pressupostos de Vigotski (2003) é que se o desenvolvimento do pensamento teórico presume a formação de conceitos e ações mentais – sem as quais não se formam e/ou desenvolvem funções psicológicas superiores –, tais prerrogativas exigem da formação um trabalho educativo que transcenda a apresentação e o acesso ao conhecimento, colocando ao professor um papel fundamental e que ultrapassa a função meramente informativa. Esse papel trata-se de colocá-lo como o organizador do meio social educativo, o regulador e controlador da sua interação com o educando (LONGAREZI, 2017).

Nessa linha de orientação, a função social do professor é a de organizar as condições objetivas e subjetivas (o meio social) do ensino, tencionando colocar o educando no movimento de formação conceitual e de constituição de ações mentais.

Portanto, ao encontro dessas colocações, a **questão** que norteia nossa pesquisa é a seguinte: *Como as teses e as dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática enunciam os elementos da organização do processo de ensino na perspectiva galperiana?*

O problema da pesquisa direcionou-nos para que pudéssemos verificar os estudos que vêm sendo realizados com base na perspectiva galperiana, em contexto de formação inicial de professores de Matemática, campo da nossa pesquisa. Dessa forma, temos como **objetivo geral** da pesquisa: *investigar nas teses e dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática, no período de 2003 a 2018, os elementos que evidenciam a organização do processo de ensino na perspectiva galperiana.*

Com vistas a alcançar esse objetivo, foi necessário estabelecer os seguintes **objetivos específicos**:

- Mapear as teses e dissertações brasileiras desenvolvidas na perspectiva galperiana, nas áreas de Educação, Ensino e Interdisciplinar publicadas no período de 2003 a 2018;
- Interpretar como as teses e dissertações brasileiras enunciam a teoria galperiana em contextos de formação inicial de professores de matemática;
- Analisar os elementos emergentes nas teses e dissertações que evidenciam a organização do processo de ensino.

Para tanto, estruturamos a Tese em cinco capítulos. No Capítulo I, apresentamos os aportes metodológicos que fundamentam os Estudos de Revisão e seus desdobramentos, especificamente os estudos bibliográficos e a metanálise qualitativa.

No Capítulo II, discutimos os pressupostos da formação histórico-cultural do professor de matemática, entrelaçando os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e a perspectiva desenvolvimental com o campo da Educação Matemática.

No Capítulo III, identificamos os princípios didáticos derivados da perspectiva galperiana e abordamos os elementos de organização do processo de ensino desta base.

No Capítulo IV, apresentamos os resultados referentes ao primeiro e segundo passos dos procedimentos da Metanálise Qualitativa, que consiste em uma pré-análise fomentada pelas leituras na íntegra e pelos fichamentos das pesquisas selecionadas.

Com base nas interpretações extraídas da pré-análise, no Capítulo V, expomos uma nova síntese – que compõe o terceiro passo da metanálise –, tomando como foco os elementos que constituem a *organização do processo de ensino* concebidos em consonância com os princípios didáticos galperianos.

Nas considerações finais, trazemos os resultados da pesquisa, em atendimento aos objetivos propostos com vistas a responder nossa questão norteadora. Para finalizar, elencamos as referências e os apêndices.

Sendo assim, convidamos o leitor, professores e pesquisadores da área da Educação Matemática, da Educação do Campo e demais áreas do conhecimento, a experimentar, nestas escritas, o encantamento que nos levou à construção desta Tese.

Quiçá, seja um contributo relevante para a formação docente, pensado para além das salas dos Cursos de Licenciaturas, mas, sobretudo, visando, por meio desses pressupostos teóricos e metodológicos, contribuir, também, com a organização dos processos de ensino de Matemática.

ESTUDOS DE REVISÃO E SEUS DESDOBRAMENTOS

Neste capítulo, apresentamos os aportes metodológicos que fundamentam os Estudos de Revisão e seus desdobramentos: os estudos que mapeiam e os que analisam e sintetizam as produções acadêmicas. Dentre eles, daremos especial atenção aos Estudos Bibliográficos e a Metanálise Qualitativa, descreveremos os procedimentos metodológicos que nortearam o levantamento bibliográfico e mapeamento, possibilitando a definição de um *corpus* e os procedimentos de análises.

1.1 Estudos de Revisão da produção científica

Nos últimos anos, podemos observar um crescimento significativo da produção científica no Brasil, especialmente, os trabalhos originários dos estudos de pós-graduação *stricto sensu*, em nível de mestrado e doutorado acadêmico e profissional. A título de se ter uma base desse crescimento, o documento de referência para a elaboração do VI Plano Nacional de Pós-Graduação – VI PNPG (2011-2020) aponta que, no quinquênio 2004-2009, o quantitativo de cursos de mestrado passou de 1.793 para 2.436, aferindo um crescimento de 36,6%. Os cursos de mestrado profissional passaram de 119 para 243, um crescimento de 104,2% e os cursos de doutorados tiveram um crescimento de 34,4% passando de 1.058 para 1.422 cursos (BRASIL, 2010).

Levando-se em conta que a elaboração e a sistematização de uma pesquisa (dissertação ou tese) são requisitos obrigatórios dos cursos nacionais de pós-graduação para a titulação de mestres e doutores, concomitantemente com a expansão desses cursos, nota-se uma quantitativa ampliação da produção de artigos, dissertações e teses, que, em grande parte, derivam dessas pesquisas.

Paralelamente a esse crescimento, avança, também, a quantidade de abordagens epistemológicas, teóricas e metodológicas nas mais diversas áreas do conhecimento.

No rol desses avanços, inserem-se, também, as pesquisas fundamentadas nas bases de interesse do nosso estudo, a base filosófica do Materialismo Histórico-Dialético, especialmente, aquelas que se aportam nos fundamentos vigotskianos da Teoria Histórico-Cultural.

Podemos dimensionar esse crescimento com uma busca simples na plataforma do Banco de Teses da Capes, utilizando o descritor “teoria histórico-cultural”. Considerado um dos maiores repositórios da produção acadêmica dos programas de pós-graduação nacional, o Banco de Teses da Capes, até o ano de 2005, registrava o total de 82 pesquisas, mas, do ano de 2006 até o ano de 2018, aponta que foram defendidas 956 pesquisas nessa perspectiva teórica, notadamente, um expressivo crescimento.

Assim, à medida que o número de pesquisas aumenta e cresce o volume de informações, as áreas de investigações vão adquirindo densidade e surge a necessidade de “parar e olhar” o entorno para ver o que já foi feito, por onde se caminhou e para onde ainda se pretende ir.

Justificadamente, destaca-se, neste sentido, a natureza e a função social dos *Estudos de Revisão* da produção científica.

Para tratar de forma clara e didática sobre os Estudos de Revisão, tomamos como base os estudos de Vosgerau e Romanowski (2014) que discutem essa modalidade de estudo, suas diferentes denominações presentes na literatura educacional (*levantamento bibliográfico, revisão de literatura, revisão bibliográfica, estado da arte, revisão narrativa, estudo bibliométrico, revisão sistemática, revisão integrativa, metanálise, metassumariação e síntese de evidências qualitativas*) e seus indicativos metodológicos, buscando desvelar a relação ou distinção existente entre essas abordagens ou ainda se diferentes nomenclaturas podem representar um mesmo tipo de estudo.

Os Estudos de Revisão, como o próprio nome sugere, têm como finalidade a realização de revisão da produção científica, permitindo “a compreensão do movimento da área, sua configuração, propensões teóricas metodológicas, análise crítica, indicando tendências, recorrências e lacunas” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 167).

As revisões podem apresentar um panorama histórico sobre um tema, consideradas as publicações em um dado campo de conhecimento, além de conter

[...] análises destinadas a comparar pesquisas sobre temas semelhantes ou relacionados; apontar a evolução das teorias, dos aportes teórico metodológicos e sua compreensão em diferentes contextos, indicar as tendências e procedimentos metodológicos utilizadas na área, apontar tendências das abordagens das práticas educativas (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 168).

Característicos por sua natureza sistemática, inventariante e analítica esses estudos consistem em organizar, esclarecer e produzir sínteses das principais obras existentes, bem como fornecer citações completas, abrangendo o espectro de literatura relevante em uma determinada área do conhecimento.

Dessa forma, as autoras agruparam os *tipos de revisões* encontradas na literatura acadêmica em dois grupos: *as revisões que mapeiam* e *as revisões que avaliam e sintetizam*.

Objetivando elaborar uma síntese atualizada e mais abrangente das abordagens metodológicas que compõem o conjunto dos Estudos de Revisão, reelaboramos o Quadro apresentado em Sakai (2014), contendo uma sinopse de comparação desses estudos, a fim de integrar àquele anteriormente elaborado os apontamentos de Vosgerau e Romanowski (2014):

Quadro 1: Sinopse de comparação dos Estudos de Revisão

ESTUDOS DE REVISÃO				
Revisões que mapeiam				Revisões que avaliam e sintetizam
Características	Estado da Questão	Estado da Arte ou Estado do Conhecimento	Estudos Bibliográficos (Levantamento, Revisão Bibliográfica, Revisão de Literatura)	Revisão Sistemática (Metanálise qualitativa, Metassíntese qualitativa, Síntese de evidências qualitativas)
Objetivos	Delimitar e caracterizar o objeto (específico) de investigação de interesse do pesquisador e a consequente identificação e definição das categorias centrais da abordagem teórico-metodológica.	Mapear e discutir uma certa produção científica/acadêmica em determinado campo do conhecimento; identificar temáticas recorrentes e apontar novas perspectivas	Desenvolver a base teórica de sustentação/ análise do estudo, ou seja, a definição das categorias centrais da investigação.	Integrar num único desfecho todos os resultados apurados de vários estudos sobre um determinado tema.
Procedimentos	Levantamento bibliográfico seletivo para identificar, situar e definir o objeto de investigação e as categorias de análise.	Levantamento bibliográfico em resumos e catálogos de fontes relacionados a um campo de investigação.	Levantamento bibliográfico para a compreensão e explicitação de teorias e categorias relacionadas ao objeto de investigação identificado.	Produção de dados qualitativos por meio de uma revisão sistemática, com base nas categorias emergentes relacionadas ao objeto de investigação.
Fontes/ Consulta	Teses, dissertações, relatórios de pesquisa e estudos teóricos.	Predominantemente resumos e catálogos de fontes de produção científica.	Teses, dissertações, relatórios de pesquisa e estudos teóricos; periódicos, sites, vídeos.	Teses, dissertações, relatórios de pesquisa e estudos teóricos.
Resultados	Clareia e delimita a contribuição original do estudo no campo científico.	Inventário descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema investigado.	Identifica o referencial de análise dos dados, favorece ao pesquisador a elaboração de ensaios que favorecem a contextualização.	Extraí, mediante contraste e inter-relacionamento, outros resultados e sínteses. Na sistematização dos resultados, podem seguir dois caminhos: a de integração e agregação ou a de interpretação das evidências. Sendo o último mais característico da revisão integrativa, síntese de evidências qualitativa e metassíntese qualitativa

Fonte: Sakai (2014, p. 68) acrescido das contribuições de Vosgerau e Romanowski (2014).

Dessa forma, em nossa pesquisa, lançamos mão dos pressupostos dos Estudos de Revisão para levantar, mapear e analisar as pesquisas desenvolvidas na perspectiva galperiana, com vistas a responder os questionamentos e objetivos de nossa Tese. Para tanto, utilizamos dois dos tipos de Estudos de Revisão supracitados: o *Estudo Bibliográfico* – do grupo de estudos que mapeia, para o levantamento dos dados (composição do *corpus de análise e fichamento*) e a *Metanálise Qualitativa* – do grupo de estudos que avaliam e sintetizam as produções acadêmicas, para procedimento das análises.

1.1.1 Estudos Bibliográficos

Em seus estudos Romanowski e Ens (2006), observaram um movimento de expansão de programas, cursos, seminários, congressos e encontros na área de Educação em seus diferentes aportes. Ademais, atualmente, podemos afirmar que essa expansão é ainda mais notável. Em consequência desses avanços, “proliferam dissertações, teses, artigos, enfim, inúmeros estudos e publicações sobre os aspectos que envolvem a educação e a formação das pessoas em espaços escolares e não escolares” (2006, p. 38). Mediante esse cenário, as intensificações de publicações geraram questionamentos tais como:

Quais são os temas mais focalizados? Como estes têm sido abordados? Quais as abordagens metodológicas empregadas? Quais contribuições e pertinência destas publicações para a área? O que é de fato específico de uma determinada área da educação, a formação de professores, o currículo, a formação continuada, as políticas educacionais? (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 38).

Assim, na perspectiva de responder esses questionamentos e demais inquietações do campo da pesquisa, surgem os Estudos Bibliográficos de levantamento, mapeamento e revisão das produções existentes em uma determinada área do conhecimento.

Segundo Vosgerau e Romanowski (2014), os Estudos Bibliográficos (levantamento bibliográfico, revisão de literatura ou revisão bibliográfica) são aqueles que, preferencialmente, se faz por meio de documentação escrita: os relatórios de pesquisas traduzidos em artigos, dissertações e teses. Sua realização possibilita o

acesso ao conhecimento sistematizado que já se produziu e registrou a respeito de um determinado tema, permitindo, dessa forma, acompanhar o campo em que se movimenta a pesquisa.

Tendo em vista o seu caráter descritivo, os Estudos Bibliográficos propiciam possibilita a elaboração de sínteses integrativas da produção científica, a fim de evitar a dispersão e repetição das temáticas e metodologias, além de fornecer importantes elementos para aperfeiçoar a pesquisa num determinado campo do saber. Para tanto, os dados de pesquisa são adquiridos por meio de levantamentos, mapeamentos e fichamentos das leituras. O fichamento nesses estudos tem uma função fundamental, pois serve para organizar, de maneira sistemática, os registros referentes às informações levantadas.

A organização sistemática dessas produções traz consigo informações relevantes sobre as temáticas que veem sendo priorizadas, dos vieses metodológicos, dos resultados obtidos, e demais informações que possibilitam a identificação de duplicações ou contradições, pluralidades de enfoques, além de, verificar lacunas, campos ainda não explorados e apontar novas perspectivas para futuras pesquisas (SAKAI, 2014, p. 69).

Como vimos no Quadro 1, as características particulares de cada procedimento, os *resultados* do desenvolvimento das pesquisas que primam em sistematizar as produções existentes em determinadas áreas do conhecimento são de suma importância para o meio acadêmico e científico.

Romanowski e Ens (2006) realçam a importância da realização desse tipo de estudo quando afirmam que eles 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 (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39).

As autoras apontam, ainda importantes recomendações para a realização desse tipo de pesquisas. Segundo elas, as publicações analisadas devem ser, necessariamente, aquelas que foram devidamente avaliadas por um Comitê Científico, constituindo estudos referenciais, ou seja, as publicações em questão

devem ser estudos convalidados, como teses e dissertações, que são resultados de pesquisas analisadas por bancas, publicações de periódicos de referência nacional e/ou internacional e trabalhos apresentados em eventos científicos (ROMANOWSKI; ENS, 2006). É importante salientar que nos pautamos nesse fundamento para delimitar o nosso campo de busca, a saber, as teses e dissertações.

No cenário acadêmico, um importante termômetro do avanço quantitativo e qualitativo das pesquisas sobre a formação de professores tem sido a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). Nesse contexto, vale destacar a realização dos Simpósios dos Grupos de Pesquisa sobre Formação de Professores no Brasil (ANDRÉ et al, 2010; ROMANOWSKI et al, 2018)⁸, uma iniciativa do Grupo de Trabalho (GT 8) da ANPEd. A proposta desses Simpósios foi a de caracterizar o que está sendo produzido no Brasil sobre essa formação. A iniciativa revelou que, com a criação de novos grupos de pesquisa sobre formação de professores, emergiram novas preocupações relativas ao processo de formação docente.

Particularmente, no âmbito da Educação Matemática, estudos bibliográficos de levantamento e revisão têm se destacado como potente suporte à pesquisa sobre a formação de professores que ensinam matemática, tendo em vista que o movimento da pesquisa em Educação Matemática tem sido foco de intensas discussões em encontros, seminários, fóruns, entre outros eventos em âmbito nacional e internacional, sendo um profícuo objeto de novas investigações nesse campo. Autores como Fiorentini (1994), Fiorentini et al. (2002), Ferreira (2003), Nacarato et al. (2003), Passos et al. (2005, 2006), Passos (2009), Sakai (2014), Palanch; Freitas (2015), Coelho (2017), entre outros pesquisadores da área Educação Matemática, têm se dedicado aos estudos de levantamento dessa produção, particularmente, aquelas que versam sobre a formação de professores que ensinam matemática, revelando aspectos emergentes na produção científica sobre essa área do conhecimento.

Nessa direção, cabe destacar o mais recente estudo que se desenvolveu vinculado ao Projeto Universal intitulado: *Mapeamento e Estado da Arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática*. O projeto com duração de três anos (2013-2016) foi elaborado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de

⁸Uma síntese desse movimento encontra-se nas obras: André et al (2010). Disponível em: <<https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/24/22>> e Romanowski et al (2018). Disponível em: <<https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/177/169>>.

Professores de Matemática (GEPFEM) e coordenado pelo professor Dr. Dario Fiorentini (FE/Unicamp), o qual envolveu a comunidade de pesquisadores matemáticos, nessa linha de pesquisa, nas cinco Regiões Brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Cabe salientar que o Estado da Arte das pesquisas da Região Centro-Oeste foi coordenado pela profa. Dra. Patrícia Sandalo Pereira juntamente com o grupo FORMEM.

O empreendimento científico propôs um levantamento das dissertações e teses defendidas no Brasil, tendo como objetivo principal mapear, descrever, sistematizar as pesquisas brasileiras, que tiveram como foco de estudo o professor que ensina matemática, produzidas no âmbito dos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* das áreas de Educação e Ensino da CAPES, no período de 2001 a 2012.

Desse levantamento, apuraram-se 858 trabalhos entre dissertações e teses envolvendo o professor que ensina matemática nos contextos de formação inicial, formação continuada, entre outros, distribuídos da seguinte forma:

Quadro 2: Distribuição das pesquisas por região e por contextos de formação do professor que ensina Matemática

Contextos	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste			Sul	Total
				RJ / ES	São Paulo	Minas Gerais		
Formação Inicial	31	36	23	16	104	27	42	279
Formação Continuada	14	18	19	20	106	8	33	218
Formação Inicial e Formação Continuada	0	2	6	3	15	3	6	35
Outros contextos	6	54	38	32	124	22	50	325
Total	51	110	86	71	349	60	131	858

Fonte: Elaborado com base no relatório do Projeto Universal - Fiorentini et al (2016).

Com o levantamento e mapeamento dessas produções, foi possível extrair informações relevantes sobre as temáticas que vêm sendo priorizadas referentes ao professor que ensina matemática. Apuraram-se, também, informações sobre os vieses teórico-metodológicos, os resultados obtidos e demais informações que possibilitam a identificação de duplicações ou contradições, pluralidades de enfoques, além de verificar temáticas ainda não exploradas, apontando, assim, novas perspectivas para futuras pesquisas.

Neste sentido, reconhecemos ser de suma importância, para o meio acadêmico e científico, o desenvolvimento de pesquisas que primam em sistematizar as produções existentes, registrando a memória da pesquisa em Educação e Educação Matemática.

Para realização do tipo de pesquisa descritiva e inventariante, Romanowski (2002) ressalta que são necessários procedimentos metodológicos sistemáticos específicos. Seguindo essas orientações para constituição do *corpus* de análise, desenvolvemos os seguintes passos metodológicos descritos no Quadro 3, a seguir, com algumas alterações/adaptações ao próprio contexto investigativo da Tese.

Quadro 3: Procedimentos Metodológicos para a realização do Estudo Bibliográfico

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	PROCEDIMENTOS DA TESE
Definição dos descritores para direcionar as buscas	Com o objeto de pesquisa já delimitado e, em consonância com os nossos objetivos específicos, iniciamos nossas buscas mediante os seguintes descritores (todos seguidos de aspas). -Teoria de Galperin e/ou Galperin-Talízina; -Teoria de Galperin e/ou Galperin-Talízina na formação de professores; -Teoria de Galperin e/ou Galperin-Talízina na formação de professores de matemática.
Localização dos bancos de pesquisas	Priorizamos duas bases de buscas: -Banco de Tese da CAPES. Site: http://catalogodeteses.capes.gov.br -Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Site: http://bdtb.ibict.br
Estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o corpus	1) Inserir-se nas áreas de avaliação da Capes: Educação, Ensino ou Interdisciplinar; 2) Ter como subsídio teórico ou metodológico a Teoria de Galperin e ou Galperin-Talízina. 3) Realizar-se em contextos de formação de professores que ensinam matemática
Levantamento do material de pesquisa	-Levantamento. Com base nos descritores de busca delimitados, realizamos o levantamento dos trabalhos, prioritariamente: <i>teses e dissertações</i> . Esse passo, possibilita selecionar todos os trabalhos que abordam o tema mais geral de interesse da pesquisa. Porém, para maior aproximação ao objeto de estudo, faz-se necessário o <i>mapeamento</i> .
Leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando: tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões, e a relação entre o pesquisador e a área	Leitura e Mapeamento. Nessa etapa, a leitura ainda está limitada aos títulos, resumos e palavras-chaves de cada trabalho. Em seguida, passamos ao mapeamento deles, seguindo os critérios e refinamentos pré-estabelecidos pela pesquisa.
Organização do relatório do estudo: sistematização dos dados e sínteses. Identificar as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações	-Sistematização dos dados Por meio de quadros e tabelas, foi possível organizar os dados de cunho quantitativo e qualitativo mais relevantes aos objetivos da nossa Tese, com vistas à seleção final dos trabalhos para a constituição do <i>corpus</i> . Mediante as pequenas sínteses que realizamos a cada sistematização, concluímos a delimitação do <i>corpus</i> de análise, culminando em cinco trabalhos.
Elaboração das conclusões preliminares	-Fichamento De posse da versão completa, iniciamos as leituras na íntegra dos <i>cinco</i> trabalhos selecionados. Dessas leituras, realizamos o <i>Fichamento</i> de cada obra, com o objetivo de extrair informações mais específicas, tais como: <i>foco temático; problema ou objetivos do estudo; referencial teórico; procedimentos metodológicos de pesquisa; resultados obtidos; e contribuições teóricas e práticas à educação e à pesquisa</i> .

Fonte: Elaborada pela autora, com base nos procedimentos descritos em Romanowski (2002).

1.1.2 Estudos Metanalíticos da pesquisa: Revisão Sistemática e a Metanálise Qualitativa

Os estudos denominados de metanalíticos têm como objetivo a análise da produção em diversos campos do conhecimento. No âmbito desses estudos, situam-se as análises da produção do conhecimento de característica epistemológica que utilizam categorias oriundas da filosofia, da lógica e das teorias do conhecimento para identificar na produção científica, focos de interesse, núcleos temáticos, referenciais teóricos, métodos, meios, recursos e processos adotados na produção do conhecimento.

As revisões sistemáticas são consideradas estudos observacionais retrospectivos ou estudos experimentais de recuperação e análise crítica da literatura. Esse tipo de estudo busca responder a uma pergunta de pesquisa claramente formulada, utilizando métodos sistemáticos e explícitos para recuperar, selecionar e avaliar os resultados de estudos relevantes. Assim sendo, reúne e sistematiza os dados dos estudos primários, que constituem as categorias ou unidades de análise.

A revisão sistemática (*qualitative review*) é definida por Castro (2001, p. 1), como uma “revisão planejada para responder a uma pergunta específica e que utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos incluídos na revisão”. Coelho (2017) acrescenta que a metodologia da revisão sistemática reúne pesquisas e discute os resultados dos estudos primários, para elaborar uma metassíntese. Conforme explicita:

É um método rigoroso, explícito e aberto ao debate, que busca identificar as evidências relativas a um determinado tema, coletadas e sintetizadas em um trabalho mais amplo de pesquisa no campo. A reunião do conteúdo disponível sobre determinado tema pode ajudar a compreender os fenômenos, ampliar o conhecimento e favorecer a sua aplicação na adoção de políticas e práticas, e nas tomadas de decisões (COELHO, 2017, p. 350).

Em geral, os estudos metanalíticos, como, por exemplo, a metodologia de pesquisa denominada *Metanálise ou Metanálise Qualitativa* (FIORENTINI; LORENZATTO, 2009), *Metassíntese* (DENBY; GODFREY, 2006), utilizam os procedimentos da revisão sistemática para compor seu foco de análise. De maneira geral, esses estudos objetivam compreender e explicar as descobertas de um grupo

de pesquisas similares e produzir uma interpretação mais substantiva do que os resultados individuais.

A relevância das pesquisas meta-analíticas, principalmente para os programas de pós-graduação, torna-se explícita, uma vez que permitem apreciar criticamente o conhecimento produzido. As primeiras pesquisas que envolveram a problemática de combinação dos resultados de vários experimentos foram realizadas por Cochran em 1954. Em meados da década de 1970, nos Estados Unidos da América (EUA), Smith e Glass agregaram, em um só estudo, resultados de 375 pesquisas em psicoterapia, denominando esse método de estudo de *metanálise*.

Lovatto *et al* (2007) apontam que o interesse pela metanálise intensificou-se a partir da década de 1980. Conforme levantamento realizado pelos autores, no cenário internacional, houve uma evolução exponencial das publicações, passando de 23 trabalhos publicados em 1980 para mais de 3.700 publicações em 2006. *Consta que, no ano de 1993, nos EUA, realizou-se um dos mais importantes estudos de metanálise sobre a inteligência humana: Human Cognitive Abilities: a survey of factor analytic studies*, por John B. Carroll⁹. Já o cenário nacional não teve a mesma evolução. Esses levantamentos revelaram que, no Brasil, os dois primeiros artigos tratando de metanálise surgiram no ano de 1999, alcançando, em 2006, a marca de oito publicações.

No entanto, no que tange à abordagem qualitativa, mais precisamente, nas áreas de Educação e Educação Matemática nas regiões brasileiras, a metodologia – *Metanálise Qualitativa* – começou a ser divulgada com base nos estudos realizados pelo grupo de pesquisa GEPFPM (FE/UNICAMP), coordenado pelo professor Dr. Dario Fiorentini¹⁰.

Fiorentini e Lorenzato (2009) traduzem essa metodologia como “uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica delas e/ou produzir novos resultados ou sínteses com base no confronto destes estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos” (p. 103).

Nessa perspectiva, Passos *et al* (2006) reafirmam que essa modalidade de pesquisa, além de uma *revisão sistemática* das produções, visa, também, a *uma análise crítica*, com o intuito de extrair desses trabalhos, “mediante contraste e inter-

⁹ Mais detalhes sobre esta pesquisa podem ser encontrados em PRIMI, R. < www.iapych.com/chcha.htm>

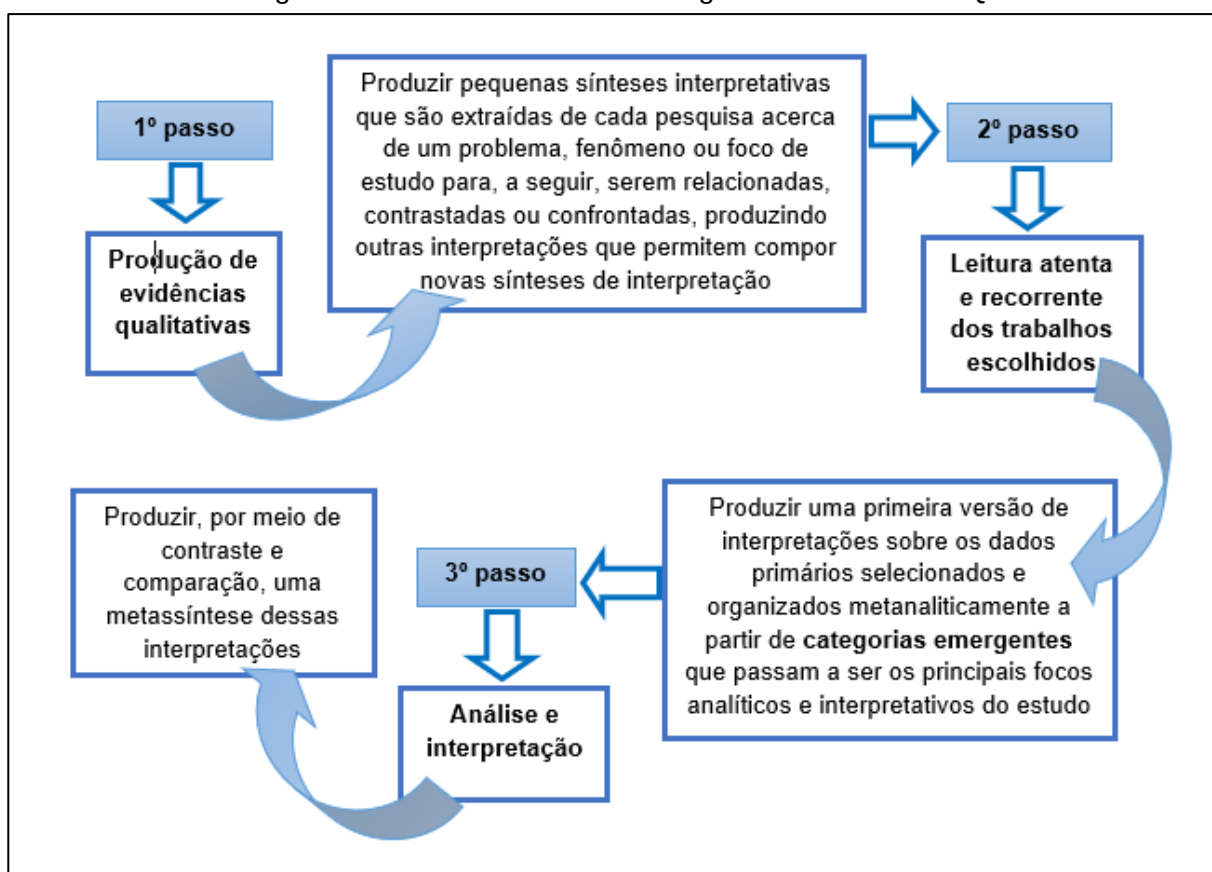
¹⁰ A descrição destes trabalhos pode ser vista em Sakai (2014).

relacionamento, outros resultados e sínteses – dados ou pormenores não considerados pelos pesquisadores, em decorrência de seus objetos de investigação” (p. 198).

Face aos apontamentos, compreendemos que essa metodologia de pesquisa visa extrair informações adicionais de dados pré-existentis com base na reunião de resultados de diversas pesquisas, realizadas de forma independente sobre um tema comum. Dado o seu caráter analítico, possibilita uma ação interpretativa dos dados, combinação dos resultados desses estudos, cabendo ao pesquisador sintetizar ou mesmo extrair novas conclusões.

Concernente aos procedimentos metodológicos da Metanálise Qualitativa, Fiorentini e Coelho (2012) apresentam uma sequência de ações em três etapas (passos), como mostra a ilustração da Figura 1:

Figura 1: Procedimentos metodológicos da Metanálise Qualitativa



Fonte: Sakai (2014, p. 76).

Por esse esquema, podemos observar que a sistematização das informações tem uma importância pontual. A organização sistemática traz consigo informações

relevantes sobre as temáticas que vêm sendo priorizadas, dos vieses metodológicos, dos resultados obtidos e demais informações que possibilitam a identificação de duplicações ou contradições, pluralidades de enfoques, além de verificar lacunas, campos ainda não explorados e apontar novas perspectivas para futuras pesquisas.

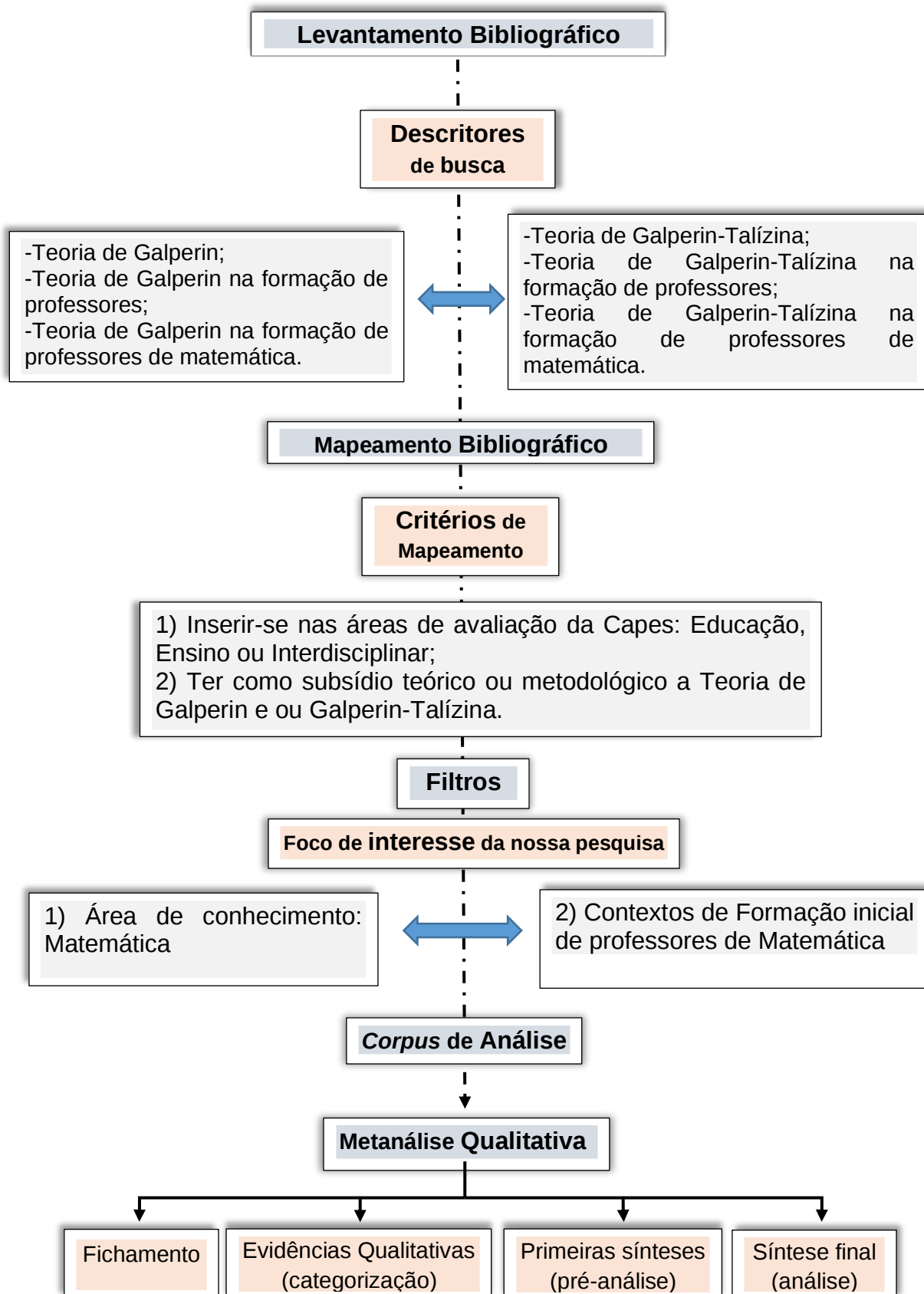
Neste sentido, corroboramos André *et al* (2009) que é preciso registrar a *memória da pesquisa*, elaborando sínteses integrativas da produção científica, a fim de evitar a dispersão e a repetição das temáticas e metodologias, além de fornecer importantes elementos para aperfeiçoar a pesquisa num determinado campo do saber.

1.2 Percursos Metodológicos

Esta investigação passou por dois momentos bem definidos, sendo o primeiro marcado pelo levantamento bibliográfico e o mapeamento das produções acadêmicas guiado pelos procedimentos metodológicos dos Estudos Bibliográficos, enquanto o segundo foi definido pela análise dos trabalhos selecionados, em consonância com os procedimentos de revisão sistemática da Metanálise Qualitativa.

Vejamos os detalhes desse percurso no esquema da Figura 2:

Figura 2: Síntese do Percurso Metodológico



Fonte: Elaborado pela autora.

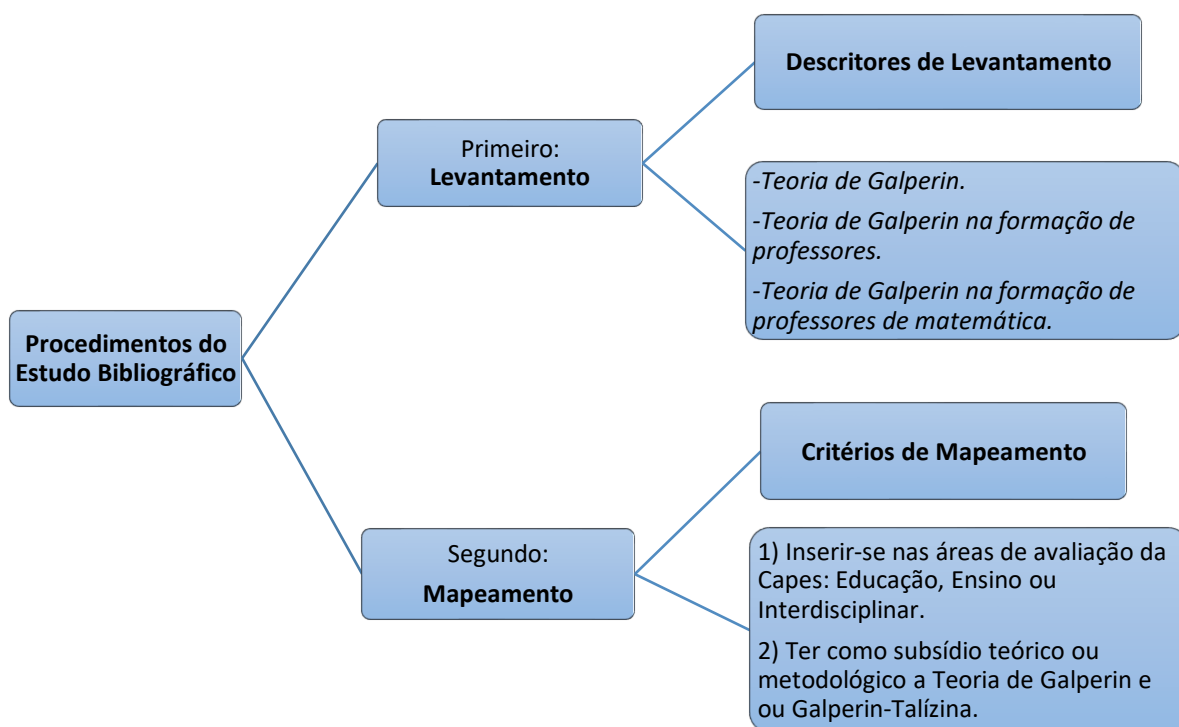
1.2.1 Primeiro Momento: Levantamento e Mapeamento Bibliográfico

Em nosso fazer metodológico, o levantamento e o mapeamento, possibilitou visualizar as rotas das pesquisas brasileiras subsidiadas pela Teoria de Galperin, que foram identificadas por meio dos suportes metodológicos dos *Estudos Bibliográficos*, dando-nos uma visão panorâmica destas produções científicas (teses e dissertações), objeto da nossa investigação.

Assim, o nosso caminhar metodológico, inicia-se pelo levantamento das pesquisas em duas importantes bases digitais de catalogação das pesquisas desenvolvidas nos Programas de Pós-Graduação em todo território brasileiro, o Banco de Teses da Capes e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, defendidas até o ano 2018¹¹.

Partindo deste contexto, esse primeiro momento se deu em dois movimentos principais: *levantamento e mapeamento*.

Figura 3: Procedimentos do Estudo Bibliográfico



Fonte: Elaborado pela autora.

¹¹ Em nossa busca, o primeiro trabalho que obtivemos por meio das duas plataformas Capes e BdtD consta do ano de 2003. No entanto, não descartamos a possibilidade de que existam trabalhos anteriores e que não foram disponibilizados para as plataformas supracitadas.

O levantamento, como um primeiro movimento, foi pautado pelos **descritores de levantamento**: *Teoria de Galperin; Teoria de Galperin na formação de professores; Teoria de Galperin na formação de professores de matemática*. Dada a aproximação dos estudos de Galperin e Nina F. Talízina, realizamos buscas, também, dos descritores apresentados anteriormente, fazendo-o com a composição *Galperin-Talízina*.

Desse levantamento, obtivemos o quantitativo de 86 pesquisas.

O segundo movimento configurou-se no mapeamento das pesquisas apuradas seguindo os seguintes **critérios de mapeamento**: 1) Inserir-se nas áreas de avaliação da Capes: Educação, Ensino ou Interdisciplinar; 2) Ter como subsídio teórico ou metodológico a Teoria de Galperin e ou Galperin-Talízina.

No movimento de mapear as pesquisas, valemo-nos de três itens textuais da pesquisa: o título, as palavras-chave e o resumo.

Assim, ao passarmos por esse segundo movimento, foi possível identificar pesquisas que não correspondiam aos critérios pré-estabelecidos. Por ser mais minucioso, o movimento de mapear levou-nos, por vezes, a recorrer ao material na íntegra, tendo em vista a incompletude de alguns resumos. Dessa forma, fez-se possível identificar 78 produções que subsidiaram suas pesquisas nos aportes teórico-metodológicos da Teoria de Galperin.

Vale esclarecer que, pautados no objetivo geral da Tese, qual seja: investigar nas teses e dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática, no período de 2003 a 2018, os elementos que evidenciam a organização do processo de ensino na perspectiva galperiana e, ainda, visando contribuir com o repertório acadêmico e científico da área de Educação Matemática, após esse primeiro mapeamento, seguiram-se vários outros, direcionados pelos seguintes “filtros”: a) *Mapeamento por região e por estado de origem*; b) *Mapeamento por Programa de Pós-Graduação*; c) *Mapeamento por Área de Conhecimento e Linha de Pesquisa*; d) *Mapeamento da área de matemática – formação de professores – corpus da pesquisa*.

a) *Mapeamento por região e por estado de origem*

Este mapeamento identificou que, das 78 produções, 54 são dissertações, sendo que 21 foram desenvolvidas em Mestrado Acadêmico e 34 em Mestrado Profissional, e 23 são teses. Essas produções estão distribuídas por região da seguinte forma:

Tabela 1: Quantitativo das pesquisas por região e por estado de origem

Regiões Brasileiras	Localidades Por Estado	Quantitativo de Pesquisas	Total por Região	% por Região
Norte	Amazonas	1	24	31,2
	Roraima	23		
Nordeste	Bahia	1	25	32,5
	Maranhão	1		
	Paraíba	1		
	Pernambuco	6		
	Rio Grande do Norte	16		
Centro-Oeste	Goiás	2	3	3,9
	Mato Grosso do Sul	1		
Sul	Paraná	7	11	12,9
	Rio Grande do Sul	3		
	Santa Catarina	1		
Sudeste	Espírito Santo	4	15	19,5
	Minas Gerais	8		
	São Paulo	3		
Total	15	78		100%

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados disponíveis no Banco de Tese da Capes¹² e BDTD¹³.

Por meio desse mapeamento, foi possível evidenciar maior concentração das pesquisas subsidiadas pela Teoria de Galperin em duas regiões, Norte e Nordeste, representando 63,7 % de toda a produção, sendo que a maior incidência ocorre no estado de Roraima, representada com 23 pesquisas, seguido pelo estado do Rio Grande do Norte, com 16 pesquisas.

Destacamos que tal assimetria pode estar relacionada às contribuições do grupo de pesquisa *Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemáticas*

¹²Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br>

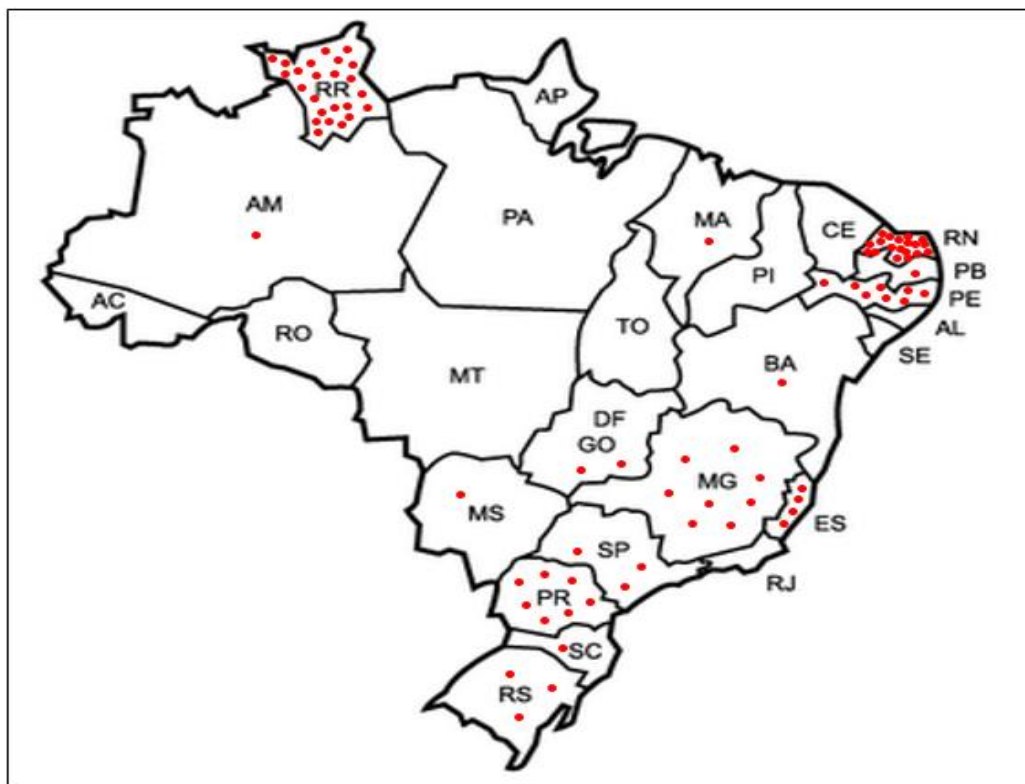
¹³ Biblioteca Digital de Teses e Dissertação. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>

da Universidade Federal de Roraima (UFRR), coordenado pelos professores Dr. Héctor José García Mendoza (UFRR) e Dr. Oscar Tintorer Delgado (UERR). O grupo tem desenvolvido inúmeras pesquisas fundamentadas nas bases histórico-cultural da Atividade de Vigotski, Rubinstein e Leontiev; formação por etapas das ações mentais de Galperin, direção da atividade de estudo de Talízina, o ensino problematizador de Majmutov e Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Já no estado do Rio Grande do Norte, tal quantitativo pode estar relacionado à influência teórica do Prof. Dr. Isauro Beltrán Núñez (UFRN), líder do *Grupo de Pesquisa sobre a Teoria de Galperin*, que desenvolve projetos, pesquisas e orientações na Formação do Professores e na Formação de Conceitos Científicos e de Habilidades nas perspectivas teóricas de L. S. Vygotsky, A. N. Leontiev e P. Ya. Galperin. Atualmente, coordena um projeto de estudo da aprendizagem baseado na teoria de Galperin, no qual se realizam atividades de colaboração com pesquisadores de Cuba, México e Espanha.

Desse modo, objetivando dar maior visibilidade da rota dessas pesquisas, organizamos o seguinte mapa:

Figura 4: Mapa das pesquisas subsidiadas pela Teoria de Galperin no Brasil (2003-2018)



Fonte: Elaborado pela Autora

b) Mapeamento das pesquisas por Programa de Pós-Graduação

Outro ponto de nosso interesse refere-se às áreas de conhecimento e aos programas *onde* essas pesquisas foram desenvolvidas.

Conforme Gatti (2001), vemos que a expansão do ensino superior na implantação de Programas de Pós-Graduação no Brasil, mais especificadamente *stricto sensu*, teve como objetivo formar professores-pesquisadores para atender com qualidade os cursos do ensino superior e alargar o caminho da pesquisa científica no país. A respeito disso, Saviani (2000) faz uma importante distinção entre as duas formas de pós-graduação brasileira, a *stricto sensu* e a *lato sensu*:

[...] a pós-graduação *stricto sensu*, organizada sob as formas de mestrado e doutorado, possui um objetivo próprio, distinto daquele dos cursos de graduação sendo, por isso mesmo, considerada como a pós-graduação propriamente dita. Nessa condição, diferentemente dos cursos de graduação que estão voltados para a formação profissional, a pós-graduação *stricto sensu* se volta para a formação acadêmica traduzida especificamente no objetivo de formação de pesquisadores. Portanto, mesmo supondo-se a situação ideal em que o ensino e a pesquisa são indissociáveis, cabe considerar que a pós-graduação *lato sensu* tem como elemento definidor o ensino, já que é este que determina o objetivo a ser alcançado, entrando a pesquisa como mediação, certamente necessária, para se atingir o objetivo preconizado. Em contraposição, o elemento definidor da pós-graduação *stricto sensu* é a pesquisa, a qual determina o objetivo a ser alcançado para o qual o ensino concorre como uma mediação destinada a dispor e garantir os requisitos para o desenvolvimento da pesquisa que será a pedra de toque da formação pretendida (SAVIANI, 2000, p. 2).

Assim, partindo dessa compreensão, em nossa pesquisa, visamos aos programas de pós-graduação *stricto sensu* e, após o levantamento das produções que versavam sobre a temática de nosso interesse, realizamos o seguinte mapeamento:

Tabela 2: Mapeamento por Programa de Pós-Graduação

Nível	Programas de Pós-Graduação	Produções
	Mestrado em Educação	13
	Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores	1

Mestrado Acadêmico (21)	Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática	1
	Mestrado em Educação em Ciência e Matemática	2
	Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática	1
	Mestrado em Ensino das Ciências	1
	Mestrado em Psicologia	1
	Mestrado em Letras	1
Mestrado Profissional (34)	Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica	1
	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências	16
	Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia	3
	Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática	4
	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática	3
	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional	2
	Mestrado Profissional em Ensino de Física	3
	Mestrado profissional em Energia e Ambiente	1
	Mestrado Profissional em Gestão social, Educação e Desenvolvimento Local	1
Doutorado (23)	Doutorado em Educação	17
	Doutorado em Informática na Educação	1
	Doutorado em Ensino das Ciências	2
	Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia	1
	Doutorado em Educação em Ciências e Matemática	1
	Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Mediante os dados disponibilizados no aplicativo Geocapes¹⁴, até o ano de 2018, na Área de Ensino, constavam 154 cursos de pós-graduação. Levando em conta que 14 desses cursos são dos Programas de Educação Matemática, esperávamos encontrar produções versando sobre a perspectiva galperiana, no entanto, esse mapeamento revelou a ausência dessa vertente teórica nos trabalhos produzidos nesses Programas, especificamente.

Pontuamos que o destaque dado a essa evidência é pertinente para nossa pesquisa, pois a importante constatação situa nossa Tese no patamar de **pioneira** no cenário nacional, ao desenvolver uma pesquisa versando sobre os pressupostos teóricos galperianos em um Programa de Educação Matemática.

¹⁴ GEOCAPES - Sistema de Informações Georreferenciadas | CAPE. <https://geocapes.capes.gov.br/>

c) Mapeamento por Área de Conhecimento e Linha de Pesquisa

Este mapeamento consistiu em identificar em quais áreas essas pesquisas vêm apontando maior incidência da Teoria de Galperin e quais temáticas dentro dessa teoria foram mais abordadas.

Do procedimento de mapear as pesquisas por área de conhecimento, buscamos identificar, também, aquelas que foram desenvolvidas, prioritariamente, por meio das Linhas de Pesquisas: *Formação de Professores* e/ou *Ensino e Aprendizagem* em conteúdos escolares.

Com base nesse novo critério, refinamos nossa busca por meio da leitura dos Resumos e das Palavras-chave obtendo o seguinte resultado:

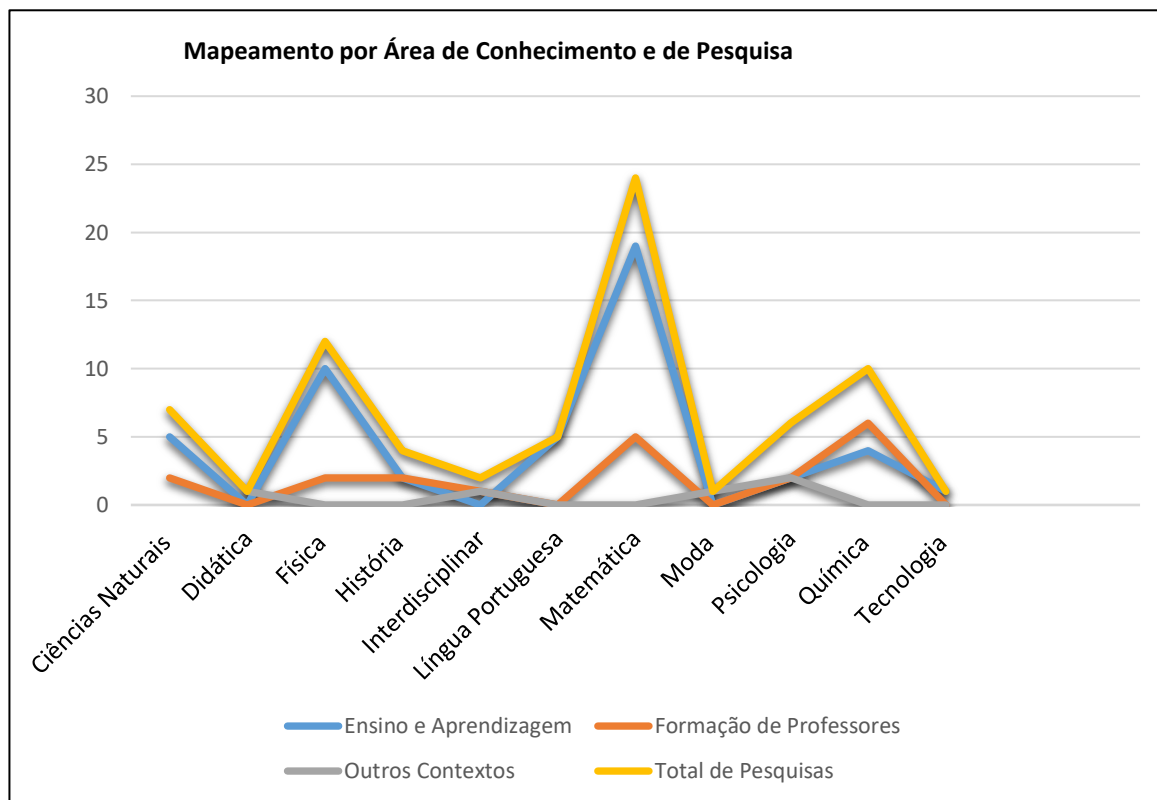
Tabela 3: Mapeamento por Área de Conhecimento e Linha de Pesquisa

Áreas de Conhecimento	Linhas de Pesquisas			Total de Pesquisas
	Ensino e Aprendizagem	Formação de Professores	Outros Contextos	
Administração	-	-	1	1
Biologia	2	2	-	4
Ciências Naturais	5	2		7
Didática	-	-	1	1
Física	10	2	-	12
História	2	2	-	4
Interdisciplinar	-	1	1	2
Língua Portuguesa	5	-	-	5
Matemática	18	5	-	23
Moda	-	-	1	1
Psicologia	2	2	2	6
Química	4	6	-	10
Tecnologia	2	-	-	2
Total	49	22	6	78

Fonte: Elaborado pela Autora

A sistematização desses dados revelou maior concentração de pesquisas sobre a temática de nosso interesse, em áreas do conhecimento denominadas de *ciências exatas*, a Física, a Química e a Matemática, como nos mostra graficamente a Figura 5:

Figura 5: Gráfico do Mapeamento por Área de Conhecimento e Linha de Pesquisa



Fonte: Elaborado pela Autora

Com base nesses dados, é possível observar que essas três áreas, Física, Química e, destacadamente, Matemática se revelaram quantitativamente superiores às outras áreas, dando-nos indícios de serem campos profícuos para o desenvolvimento da base teórica de Galperin.

Nesse mapeamento, também, foi possível identificar quais as abordagens, dentro da Teoria da Galperin, foram mais investigadas nessas pesquisas, sendo, portanto: *a formação de conceitos; base orientadora da ação; formação das ações mentais por etapa ou por estágios; formação/desenvolvimento de habilidades; desenvolvimento da criatividade; assimilação por etapas; experimento didático-formativo; planejamento científico do ensino e organização do ensino*, sendo que estes dois últimos foram as que mais se aproximam do nosso objeto de pesquisa.

d) Mapeamento da área de Matemática – Formação de Professores – corpus da pesquisa.

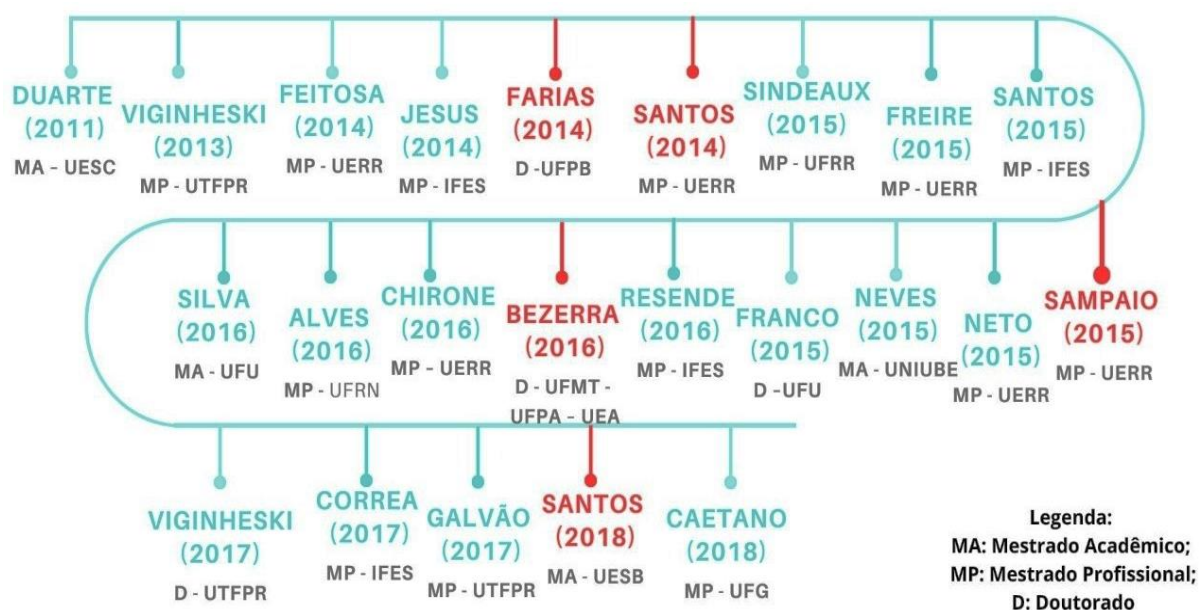
Tabela 4: Mapeamento da área de Matemática

Área de Conhecimento	Linha de Pesquisa			Total de Pesquisas
	Ensino e Aprendizagem	Formação de Professores	Outros Contextos	
Total Geral	50	22	6	78
Matemática	18	5	-	23

Fonte: Elaborado pela autora

Cabe destacar que esse mapeamento evidenciou outro dado relevante para a nossa investigação. Foi possível verificar que, do total geral dessas pesquisas, o maior número delas refere-se à área da Matemática. Foram contabilizadas 23 pesquisas nessa área (Apêndice A), sendo que, deste total, temos 18 desenvolvidas na linha de pesquisa *ensino e aprendizagem de conteúdos escolares* e cinco (5) desenvolvidas em contextos de *formação de professores*, identificados na Figura 6:

Figura 6: Pesquisas da área de Matemática desenvolvidas na perspectiva teórica Galperiana



Fonte: Elaborado pela autora.

Por ser foco de interesse da pesquisa, os cinco trabalhos desenvolvidos em cursos de Licenciatura em Matemática constituem o *corpus* de análise desta Tese (Apêndice B), os quais identificamos no Quadro 4, o nome do autor, o título da produção, o programa de pós-graduação, a instituição de origem e o ano de defesa da pesquisa.

Quadro 4: Formação Inicial de professores de Matemática – *Corpus* de análise

Autor(a)	Título	Programa/Instituição	Ano
FARIAS, Severina Andrea Dantas	<i>Assimilação da aprendizagem: uma proposta metodológica de ensino baseada na Teoria de Formação das Ações Mentais por Estágios de P. Ya. Galperin aplicada ao curso de Licenciatura em Matemática a Distância</i>	Doutorado em Educação Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	2014
SANTOS, Solange Almeida	<i>Estudo da aprendizagem na atividade de situações problema em Limite de funções de uma variável, fundamentado na Teoria de Formação por Etapas das ações mentais de Galperin na Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia</i>	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Universidade Estadual de Roraima	2014
SAMPAIO, Priscila Feitoza Bezerra	<i>A atividade de situações problema e a Formação por Etapas Mentais de Galperin na aprendizagem de Derivadas Parciais do Curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, da Universidade Federal de Roraima</i>	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Universidade Estadual de Roraima	2015
BEZERRA, Nilra Jane Filgueira	<i>A Organização do Ensino de Cálculo Diferencial e Integral na perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin</i>	Doutorado em Educação em Ciências e Matemática – UFMT/ - UFPA - UEA Universidade do Estado do Amazonas	2016
SANTOS, Tawana Telles Batista.	<i>Contribuições do Software Geogebra para a formação de conceitos geométricos de acadêmicos ingressos na Licenciatura em Matemática.</i>	Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	2018

Fonte: Elaborado pela autora com dados da Pesquisa

De posse desses trabalhos, realizamos as leituras na íntegra com a elaboração dos fichamentos de cada trabalho. Em seguida, passamos para o segundo momento da pesquisa.

1.2.2 Segundo Momento: procedimentos da Metanálise Qualitativa

Tendo em vista os objetivos desta investigação, fez-se necessário, antes de iniciarmos as análises, a realização do Fichamento (Apêndice C) de cada um dos trabalhos selecionados, procedimento que viabilizou o processo de categorização.

Cabe salientar que a função do Fichamento em nossa pesquisa, conforme proposto por Fiorentini *et al.* (2002) e Passos *et al.* (2006), é a de extrair não só informações gerais como ano, autor, título do trabalho, instituição de origem, mas também outras informações mais específicas, tais como: foco temático; problema ou objetivos do estudo; referencial teórico; procedimentos metodológicos de pesquisa; resultados obtidos e contribuições teóricas e práticas à educação e à pesquisa.

Metodologicamente, Fiorentini e Lorenzato (2009) descrevem que a *categorização* deriva de um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns. Nessa concepção, as *categorias emergentes* são aquelas obtidas mediante um processo interpretativo, diretamente do material de pesquisa.

Este segundo momento da nossa pesquisa consistiu na realização de uma revisão sistemática – fundamentada nos aportes metodológicos da *metanálise qualitativa* – dos trabalhos levantados, por possibilitar irmos para além dos processos descritivos do Estudo Bibliográfico, fornecendo-nos o suporte metodológico necessário para fomentar uma análise crítica dos trabalhos (SANTOS, 2014; FARIAS, 2014; SAMPAIO, 2015; BEZERRA, 2016; SANTOS, 2018), que compõem o *corpus* de análise. Assim sendo, permite-nos identificar a organização dos processos de ensino, fundamentados nos pressupostos teórico-metodológicos Galperianos, foco desta investigação.

Das leituras recorrentes ao *corpus* da nossa pesquisa, as categorias emergiram como resultantes humanas da atividade prática e cognoscitiva, como são descritas por Afanasiev (1968), “fases do conhecimento do mundo circundante pelo homem” (p. 149), orientando-nos a descobrir, nessa complexa rede de fenômenos, “a concatenação e dependência mútuas das coisas, a ordem determinada, a regularidade de seu desenvolvimento e, de acordo com ele, a atuar corretamente na prática” (AFANASIEV, 1968, p. 149).

Dessa forma, as categorias de análise emergiram do processo de produção de *evidências qualitativas*, ou seja, das pequenas sínteses interpretativas que íamos

realizando acerca de cada trabalho, por meio das leituras, dos fichamentos e da pré-análise.

Mediante esses procedimentos, evidenciamos pressupostos da perspectiva galperiana como: *os princípios didáticos na estruturação da organização do ensino, os princípios do ensino formativo-conceitual e as etapas de assimilação do conceito*, que são partes constituintes da estrutura orgânica da Teoria de Galperin, desenvolvendo-se de forma concatenadas.

Assim, intrínseco a essa perspectiva, destacamos elementos que constituem *as etapas de organização do processo de ensino*, concebidas em consonância com os princípios didáticos propostos por Galperin, que passaram a ser o foco das nossas análises:

- 1) A definição dos objetivos;
- 2) O diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada;
- 3) A estruturação dos conteúdos;
- 4) A organização do processo de aprendizagem, segundo as etapas de assimilação de Galperin;
- 5) A escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle.

Desse modo, apresentaremos nos Capítulos IV e V como as teses e dissertações brasileiras enunciam a teoria galperiana em contexto de formação inicial de professores de matemática e evidenciaremos, por meio das análises, os elementos que compõem a organização do processo de ensino nessa perspectiva.

A FORMAÇÃO HISTÓRICO CULTURAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, traçamos um contexto histórico, visando apreender as primeiras formas de se conduzir a atividade educativa à atual, a qual implica a formação do professor. Apresentamos pressupostos epistemológico, teórico e metodológico da Teoria Histórico-Cultural (THC) que nos possibilitam pensar a atividade do professor como uma unidade formadora, voltada ao desenvolvimento humano. Para tanto, realizamos uma revisão de literatura com base nos artigos que privilegiam a formação inicial de professores que ensinam Matemática, objetivando vislumbrar múltiplas possibilidades formativas no entrelaçamento dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural – cujas bases dão origem à Didática Desenvolvimental – e do campo da Educação Matemática.

2.1 Das primeiras formas de atividades educativas à formação do professor

Historicamente, no cenário educacional brasileiro, várias foram as concepções didático-pedagógicas, metodológicas e psicológicas que se fizeram presente no campo da educação como prática institucionalizada.

Segundo Tonet (2015), diferentemente dos animais, os homens não nascem sabendo o que devem fazer para se reproduzir socialmente,

[...] não nascemos geneticamente determinados a realizar as atividades necessárias à nossa existência. Precisamos aprender o que temos que fazer. Precisamente porque o trabalho implica teleologia, isto é, uma atividade intencional prévia e a existência de alternativas. Nada disso é biologicamente predeterminado. Precisa ser conscientemente assumido. Daí a necessidade da educação, vale dizer, de um processo de aquisição de conhecimentos, habilidades, comportamentos, valores etc. que permitam ao indivíduo tornar-se apto a participar conscientemente (mesmo que essa consciência seja limitada) da vida social (TONET, 2015, p. 207).

Este trecho deixa clara a importância da educação para a humanização do humano, uma vez entendido que a educação opera “uma mediação entre o indivíduo e o gênero, não sendo possível a continuidade social sem que a experiência sócio-histórica seja transmitida de geração em geração” (ROSSI, 2016, p. 140).

Essas proposições coadunam-se com as ideias de Leontiev (1983) ao afirmar que cada indivíduo nasce candidato a ‘tornar-se’ humano, sendo que, para humanizar-se, é necessário apropriar-se da cultura elaborada pela humanidade, dos bens materiais e imateriais produzidos historicamente, como um processo socialmente educativo.

Na sociedade atual, com base na atividade histórica do homem como *ser social*¹⁵, esse processo educativo está relegado às instituições de ensino, que, historicamente, tornaram-se uma via específica e essencial para o processo de humanização dos homens. Nesse contexto, destaca-se a importância da organização do trabalho didático, que objetiva tal processo, por meio da educação sistematizada.

Nessa direção, Alves (2005b) descreve que, desde o surgimento dos primeiros estabelecimentos de educação sistemática, vigorou, no interior deles, algumas formas de organização do trabalho didático. No entanto, como essas formas concretas de organização do trabalho didático são históricas, “cada uma delas só pode ser captada concretamente quando referida à forma social que determinou o seu aparecimento, como decorrência de necessidade educacionais dos homens” (ALVES, 2005b, p. 17).

Cabe salientar que, até a época medieval, a relação educativa não se efetivava de maneira sistemática, envolvendo um educador, de um lado, e um educando, de outro. Nas comunidades primitivas, não havia um grupo específico cuja função fosse a educação. Essa relação dava-se entre qualquer membro das gerações adultas com as novas gerações: “enquanto aprendiam a coletar frutos e raízes, a caçar, a pescar, a lavrar a terra, a conservar e preparar alimentos” (ALVES, 2005b, p. 17). Essa era uma tarefa que competia a toda comunidade e não apenas aos pais ou alguns especialistas, pois, como não havia *divisão social do trabalho*¹⁶, também, não havia divisão da educação.

¹⁵ A respeito da constituição do ser social, temos, no capítulo I da obra: “Economia Política: uma introdução crítica”, de José Paulo Netto e Marcelo Braz (2012), um contexto breve, porém, didaticamente esclarecedor.

¹⁶ Dessa divisão social do trabalho, ou seja, do fato de que o trabalho não mais é dividido de forma consciente entre os membros de uma comunidade, como nas formas sociais primitivas, mas é imposto aos indivíduos por um processo social que escapa ao controle deles, resulta esse poder estranho e hostil ao homem que Marx chama de alienação (TONET, 2015, 209).

Tonet (2015) explica que somente com a entrada em cena da propriedade privada e, com ela, as classes sociais, a exploração do homem pelo homem, a divisão social do trabalho e a alienação, é que se estabeleceu a separação entre trabalho manual e trabalho intelectual e o privilégio do segundo em relação ao primeiro. Nas sociedades escravista e feudal, já havia muito claramente essa divisão.

Na sociedade escravista, a relação educativa firmava-se entre o adolescente e o seu pai nas atividades agrícolas e pastoris e da adolescente com a sua mãe para o domínio dos afazeres que a divisão do trabalho destinava às mulheres, assim como a relação do filho do grande proprietário de terras que o educava para o domínio das artes marciais e para a defesa do Estado. Por sua vez, na sociedade feudal, o pai, servo da gleba, ensinava o filho a lavrar a terra, apascentar os animais, fiar e tecer. Destaca-se, ainda, nessa época, a relação educativa do pajem e do escudeiro com o cavaleiro medieval, a relação do discípulo e seu preceptor (ALVES, 2005b).

Dessa forma, o ato educativo na sociedade feudal firmava-se em uma relação que envolvia um educador, de um lado, e um educando, do outro, de modo que, na “educação de um jovem, a relação que se estabelecia entre ele e seu preceptor na sociedade escravista e na sociedade feudal era, sobretudo, de natureza individual” (ALVES, 2005b, p. 18).

Alves (2005b) descreve que a educação sistemática era equiparada a tantas outras atividades de natureza artesanal. Explica que a designação da “patente” de *mestre* ou *preceptor* ao educador era análoga ao mestre artesão, que era celebrado como um trabalhador que tinha o domínio pleno, tanto no âmbito teórico quanto no plano prático, da atividade a qual se dedicava. O artesão era reconhecidamente o *senhor dos segredos* do seu ofício, “correspondentemente, o mestre ou preceptor, na educação, era o senhor dos *segredos* do trabalho didático e dominava todas as etapas e operações da atividade de ensino” (p. 18).

Nessa concepção, reproduzindo a própria organização técnica do trabalho artesanal, a organização do trabalho didático assumia a seguinte forma:

- 1) a relação entre o educador e o educando se realiza sob a forma concreta de relação entre um preceptor e um discípulo;
- 2) para mediar a relação educativa, o preceptor, quase sempre dotado de uma sólida formação humanística, selecionava, para cada aula e segundo a finalidade correspondente, um pequeno extrato de obra clássica, que, já na condição de conteúdo didático, possibilitava a instauração da lição, ou seja, a leitura inicial da sessão, a primeira

operação do trabalho didático que articulava todas as operações subsequentes, tanto as de natureza expositiva quanto as que envolviam discussão;

3) e, quanto ao espaço em que se realizava, o ato educativo poderia dar-se em jardins públicos e privados ou, também, em algum ambiente propício da residência do discípulo ou do preceptor e, mais tarde, na “escola” do monastério ou da catedral (ALVES, 2005b, p. 19, grifos do autor).

O autor em referência expõe que, como resultado das transformações sociais ocorridas ao longo desse período, no que se refere à educação intelectual, as variações incorreram de forma mais efetiva sobre o conteúdo do trabalho didático. “Sempre foi o conteúdo didático que sofreu, mais diretamente, as consequências dos embates ideológicos que se processaram entre classes e frações de classes no interior das diferentes formas históricas de sociedade” (ALVES, 2005b, p. 20).

Com a ascensão da igreja católica, já na fase de transição da escravista para a sociedade feudal¹⁷, no trabalho didático, as obras de pensadores pagãos foram substituídas por textos dominados pela ética cristã: o catecismo, as Sagradas Escrituras e os escritos de autoridades da patrística. Santo Agostinho, por exemplo, um dos representantes contrários à utilização dos textos pagãos como conteúdos didáticos, postulou a reorganização do trabalho didático como sendo uma necessidade histórica. “A hegemonia da patrística, portanto, determinou a mudança das fontes dos conteúdos utilizados no trabalho didático” (ALVES, 2005b, p. 21). O autor ressalta que sete séculos depois, com a proeminência da escolástica e pelo enfraquecimento da patrística retiraram da educação as obras dos primeiros padres católicos, sendo estas substituídas pelas obras dos luminares da escolástica.

Sob o influxo de uma nova política desencadeada pela igreja católica, a escolástica começou a reincorporar, também, os clássicos greco-latinos ao trabalho didático, porém expurgados de seus aspectos conflitantes com a doutrina católica. Essa recuperação dos clássicos

¹⁷ O feudalismo ocidental nasceu na decadência de Roma. Depois de dois séculos de decadência, na periferia do império, começaram a instaurar-se novas relações de produção: a servidão. Os antigos senhores romanos libertaram seus escravos que então puderam cultivar um pedaço de terra e possuírem seus meios de produção em contrapartida de uma fração de sua colheita. Foi preciso entre quatro e seis séculos para que essas relações se desenvolvessem e generalizassem. Depois de uma transição de sete séculos, do ano 300 até o ano 1000, durante a qual a nova classe feudal e as novas relações de produção da servidão instalaram-se, desenvolveu-se a fase ascendente, do ano 1000 até o século XIII.

greco-latinos foi uma decorrência da ascensão burguesa, interpretação atestada por outros historiadores da educação. [...] num mundo que via a burguesia se fortalecer por força de seus negócios, o triunfo da escolástica representou não só a superação da patrística, cujo enrijecimento a tornara uma ideologia sectária, mas sobre tudo, o reascender da razão, agora vivificada pela forma de existência burguesa. Esse movimento envolveu a recuperação dos clássicos greco-latinos cuja realização plena, já como manifestação erudita burguesa, receberia, no futuro, a expressiva designação de *Renascimento* (ALVES, 2005b, p. 20, grifos do autor).

O estudioso esclarece, ainda, que, independentemente das alterações dos conteúdos didáticos, por força da superação de um modo de produção por outro, por forças sociais ou da conciliação dos interesses de classes distintas e por correntes doutrinárias, “o ensino continuava sendo uma relação individual entre o discípulo, cuja matriz era o artesanato” (ALVES, 2005b, p. 22).

O autor destaca que os mestres de maior renome conseguiam reunir um número maior de discípulos, mas, desenvolvendo uma atividade itinerante, acabavam por utilizar espaços improvisados, como praças e jardins públicos. Quando o quantitativo de discípulos aumentou, o mestre passou a atender um conjunto, porém, sem as subdivisões por níveis de conhecimento. Nessa nova configuração de ensino, quem atendia as dificuldades dos discípulos era um auxiliar do mestre, que normalmente era um instrutor ou estudantes mais avançados. O ensino era ministrado em latim e privilegiava a memorização das lições, como passo essencial da aprendizagem.

Com a invenção de Gutemberg (da imprensa de caracteres móveis), pôde-se observar uma sensível mudança no trabalho didático. Alves (2005b, p. 26) sinaliza que essas alterações não afetaram a “organização técnica do trabalho” do mestre, mas essa nova tecnologia que barateava a produção de livros, com a possibilidade de reprodução em grande quantidade “determinou a multiplicação e a difusão das antologias constituídas por obras clássicas”, patrocinada em alta escala pelo Humanismo.

No rastro dessas transformações, a Reforma Protestante surgiu hasteando a bandeira que defendia “ensinar tudo a todos”. Com a insurgência desse movimento, pensadores universalmente reconhecidos centraram suas reflexões sobre educação. Entre eles, citam-se os pioneiros: Lutero e Melanchton e os filósofos Kant, Ficht e Hegel e o poeta Goethe.

Alves (2005a) ressalta que a Reforma produziu, também, um conjunto muito expressivo de pedagogos, que se tornaram referenciais na história da educação, como, por exemplo, Comenius e Ratke.

Comenius está na origem da escola moderna. A ele, mais do que a nenhum outro, coube o mérito de concebê-la nessa empreita, foi impregnado pela clareza de que o estabelecimento escolar deveria ser pensado como uma *oficina de homens*; foi tomado pela convicção de que a escola deveria fundar a sua organização tendo como parâmetro as *artes* (ALVES, 2005a, p. 71, grifo do autor).

Cabe destacar que, segundo a acepção dominante à época de Comenius, as *artes* abrangiam, também, as manufaturas. Logo, a superação do artesanato pela manufatura já desenhava a “emergência de uma nova força produtiva, imanente ao caráter social assumido pelo trabalho, que, ao elevar sua produtividade, redundou num salto qualitativo, pois, sobretudo, fundou as bases da produção capitalista” (ibidem, p. 72). Em sua obra maior, a *Didáctica Magna*, fica característica sua adesão à divisão do trabalho, elemento distintivo da manufatura, como Alves (2005a) explicita:

Logo, o educador morávio pressupunha uma organização para atividade de ensino, no interior da escola, que visava equipará-la à ordem vigente nas manufaturas, onde a divisão do trabalho permitia que diferentes operações, realizadas por trabalhadores distintos, se desenvolvessem de forma rigorosamente controlada, segundo um plano prévio e intencional que as articulava, para produzir mais resultados com a economia de tempos, de fadigas e recursos. Confirmam esses entendimentos as constantes analogias empregadas por Comenius com a finalidade de ilustrar a aproximação entre os resultados da atividade de ensino, tal como ele a prescrevia, e os referentes às atividades das *artes* (p. 73).

A questão econômica da escola é posta em destaque, também, na obra de Comenius. A possibilidade da expansão da escola para todos repousava no barateamento dos custos do ensino. Nesse contexto, surgia um novo instrumento de trabalho do professor: o *manual didático*.

Alves (2005a) contextualiza que, ao realizar um certo grau de simplificação e de objetivação do trabalho didático, o *manual didático* possibilitou a queda dos custos da instrução pública.

O manual didático surgiu com a pretensão de consubstanciar uma síntese dos conhecimentos humanos de uma forma mais adequada

ao desenvolvimento e à assimilação da criança e do jovem. Especializou-se, também, em função dos níveis de escolarização e das áreas de conhecimento, multiplicando-se da mesma forma que os instrumentos de trabalho, dentro da oficina, que por força da divisão do trabalho, ganharam as configurações mais adequadas às operações que realizavam. Desde então, o manual didático passou a servir em tempo integral ao aluno e ao professor. [...] importa reconhecer que o manual didático, pela sua autossuficiência enquanto instrumento organizador do trabalho de ensino, dispensou da escola o livro clássico (ALVES, 2005a, p. 76-77).

Para Comenius, a imposição do *novo tempo* tratava-se de simplificar e objetivar o trabalho didático, de tal forma que qualquer homem mediano pudesse ensinar. O *artífice primoroso*, expressão usada pelo humanista Erasmo para designar o mestre, na condição de preceptor, cujo conhecimento ia muito além da média dos homens, agora representava um impedimento à expansão da educação, pois os seus serviços eram muito caros. “Portanto quando a escola propôs a atender a todos, precisou desvencilhar-se desse mestre sábio” (ALVES, 2005a, p. 78-79).

Assim, em decorrência da simplificação do trabalho didático e do barateamento dos serviços prestados pelo professor, começava-se a tornar viável a universalização da educação.

Conforme Alves (2005a), os manuais como instrumento do trabalho didático universalizaram-se com o escolanovismo¹⁸, atingindo significativa amplitude de sua utilização, sendo que, no último terço do século XIX, sua difusão já atingira escala mundial. Ampliando a compreensão do que isso significaria para o desenvolvimento do trabalho didático, o autor acrescenta que:

[...] o mestre, fruto de uma nova relação com os instrumentos de trabalho, estava começando a submeter-se a um processo que,

¹⁸ Segundo Saviani (1999), em sua obra *Escola e Democracia*, as críticas à pedagogia tradicional formuladas a partir do final do século XIX foram, aos poucos, dando origem a uma outra teoria da educação. Essa teoria mantinha a crença no poder da escola e em sua função de equalização social. Se a escola não vinha cumprindo essa função, tal fato devia-se ao tipo de escola implantado - a escola tradicional – que se revelara inadequado. Dessa concepção, tomou corpo um amplo movimento de reforma, cuja expressão mais típica ficou conhecida sob o nome de "escolanovismo". A pedagogia nova começou, pois, por efetuar a crítica da pedagogia tradicional, esboçando uma nova maneira de interpretar a educação e ensaiando implantá-la, primeiro, através de experiências restritas; depois, advogando sua generalização no âmbito dos sistemas escolares. No Brasil, o movimento de 30, através da ascensão do escolanovismo, correspondeu a um refluxo e até a um desaparecimento daqueles movimentos populares que advogavam uma escola mais adequada aos seus interesses. E por que isso? A partir de 1930, ser progressista passou a significar ser escolanovista. E aqueles movimentos sociais, de origem, por exemplo, anarquista, socialista, marxista, que conclamavam o povo a organizar-se e reivindicar a criação de escolas para os trabalhadores, perderam a vez, e todos os progressistas em educação tenderam a endossar o credo escolanovista.

tendencial e gradativamente, iria restringir o seu domínio teórico, as suas habilidades técnicas e, portanto, a sua autonomia em face do trabalho didático. Os instrumentos de trabalho, encarnados sobre tudo nos manuais, começavam a dominá-lo e a dar a tônica aos exercícios de suas atividades dentro de sala de aula (p. 162).

Como vimos nessa breve digressão histórica, Comenius dedicou-se à tarefa de “transformar a atividade de ensino numa *arte* e o *professor artesão* em *professor manufactureiro*”. Mas, quando a organização escolar concebida por Comenius generalizou-se, já ao final do século XIX, a fábrica moderna já havia superado a produção manufatureira, estabelecendo, assim, a sua hegemonia.

Nesse novo estágio da história, o trabalhador manufatureiro foi substituído pelo trabalhador fabril, ou seja, “o trabalhador produtivo já fora reduzido a mero *apêndice da máquina*” e a criatividade deu lugar a movimentos contínuos e uniformes. Essa nova configuração de produção reverberou no trabalho didático do professor, isto é, “o processo de especialização do professor, expresso na sua relação com o manual didático”, tornou-se “muito distante do grau de aguçamento observado dentro da fábrica moderna” (ALVES, 2005a, p. 163, grifos do autor). Com isso, deu-se início ao processo de esterilização do conhecimento no interior do trabalho didático:

[...] quando a escola pública chegou aos trabalhadores, realizando a incorporação do qualificativo *universal*, seus conteúdos, expressos nos manuais didáticos, sofreram ao mesmo tempo uma ação que os privou de vitalidade científica e cultural. Assim, foi inviabilizada a possibilidade de, por meio deles, os trabalhadores terem acesso ao domínio da totalidade. Isto é, os conhecimentos difundidos dentro da escola não alimentavam a sua formação enquanto cidadãos, pois não colocavam em questão a compreensão da sociedade. Pela impossibilidade de acesso a totalidade, viram-se os trabalhadores tangidos, igualmente, ao não entendimento de sua condição de força de trabalho, no interior das relações sociais de produção (p. 164, grifo do autor).

Agregado à obrigatoriedade do ensino e à questão da longa jornada de trabalho nas fábricas, surgiu um grande impasse: como conciliar o tempo de trabalho da criança com o tempo que deveria ser aplicado ao ensino? Assim, como solução ao problema, instauraram-se as *escolas noturnas* e *escolas dominicais*.

Alves (2005a) descreve que essas escolas, especificamente destinadas às crianças trabalhadoras das fábricas, com pouca jornada escolar, eram pouco eficazes para realizar a transmissão dos conteúdos dos programas de ensino e, ainda, somou-

se ao agravante da subversão de outros propósitos, quais sejam: associado à simplificação do trabalho didático, já preconizada por Comenius, e ao controle da Igreja Anglicana, “as escolas noturnas e dominicais passaram a exercer, pura e simplesmente, uma ação catequética, que se sobrepunha ao compromisso de desenvolver as habilidades de ler, escrever e contar” (ALVES, 2005a, p. 165).

Assim, ao final do século XIX e ao longo do século XX, seguindo a lógica do capital, as evidências já apontavam que a escola pública não necessitaria cumprir as suas proclamadas funções específicas.

O anacronismo da escola pública e o aviltamento de seu conteúdo, em nossos dias, não são postos em discussão pelo Estado. Reiterativamente, políticas de treinamento de pessoal e de melhoramento do livro didático são insinuadas como soluções para as deficiências existentes. [...]. Isso não quer dizer que a instituição escolar deixou de cumprir a sua função primordial. Paradoxalmente, a escola cumpre com rigor a função essencial que lhe foi atribuída pelo capital quando assegura oportunidades de emprego a trabalhadores excluídos das atividades produtivas. Sob essa mesma ótica, o aviltado conteúdo da escola é um produtivo necessariamente decorrente do instrumento de trabalho básico do professor, o superado manual didático (ALVES, 2005a, p. 186).

O fragmento busca sintetizar a gravidade que se encerra no âmbito dessa escola, onde o trabalho didático encontra-se desancorado da sua função social, qual seja a disseminação do conhecimento humano culturalmente significativo, características que ainda se reconhecem presentes nos processos educacionais do século XXI. Intrinsecamente a essa lógica, estrutura-se, também, a *formação do professor*, que, nos anos finais do século XX, passou a ter espaço na agenda educacional.

Podemos afirmar que, nas últimas duas décadas e meia, mais precisamente, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 2016), os debates e ações em torno da formação de professores, tanto nas instâncias políticas como educacionais, intensificaram-se. Temos uma gama de estudiosos, pesquisadores e políticas públicas abordando a questão e apontando para a comunidade educativa possíveis caminhos, com vistas a equacionar a *problemática* dessa formação (ANDRÉ, 1997, 1999; GATTI, 2009; GATTI, BARRETTO, ANDRÉ, 2011).

Nesse movimento, as pesquisas brasileiras que tratam da formação de professores trazem um forte apelo às tendências didático-pedagógicas expostas na literatura mundial (NÓVOA, 1997, PONTE, 1998, 2004; SCHÖN, 2000; ZEICHNER, 1993; COCHRAN-SMITH, LYTLE, 1990; CONTRERAS, 1997, entre outros), configurando um *novo ideário* pedagógico no Brasil.

Esse novo ideário tem exposto um cenário centrado na pessoa do professor, ao que se refere a sua identidade, autonomia, desenvolvimento pessoal (produzir a vida do professor) e desenvolvimento profissional (produzir a profissão docente), o paradigma do professor reflexivo aliado à importância da reflexão e investigação da própria prática, da subjetividade do professor e ao papel de sua expressão tanto na formação inicial e continuada, quanto no exercício profissional.

Nessa conjunção, Martins (2015, p. 7) aponta que:

Afirmam-se novos pressupostos para a formação de professores fundados na promoção dos meios para o desenvolvimento do pensamento autônomo e no incentivo às estratégias de autoformação, onde grande ênfase é concedida ao desenvolvimento pessoal (p. 7).

Nessa nova ordem, a experiência pessoal e a história de vida do professor tornam-se centrais, ocupando um espaço, outrora, concedido à formação teórica, metodológica e técnica. Destaca-se o surgimento de estratégias educacionais que sugerem “a formação do professor centrada na atividade cotidiana da sala de aula, na sua maneira de ser professor” (MARTINS, 2015, p. 9) e na sua própria prática. Nessa orientação, o professor assume “a responsabilidade de seu próprio desenvolvimento profissional a ser promovido em unidade com o seu desenvolvimento pessoal” (MARTINS, 2015, p.10).

Em que pese a importância dessas abordagens na configuração dos elementos necessários à atividade profissional dos professores, cabe ressaltar a relevância, em maior medida, de uma base teórica que possibilite a apreensão da realidade objetiva e o objeto da atividade do professor de modo que, ao assumir essas concepções formativas centrada na pessoa do professor, não se afaste do seu itinerário pedagógico, qual seja os processos de ensino, que é o objeto de sua prática. Tal afastamento poderia incorrer num esvaziamento da *atividade profissional do professor*, agravando ainda mais a sugestão de culpabilidade do professor no insucesso da aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes.

No entanto, por outro lado, consciente da complexidade que envolve essa formação, temos visto, ainda que a curtos passos, um insistente e resistente crescimento de teóricos e de pesquisas que se aliam à perspectiva histórico-cultural, cuja bases teórico-práticas fundamentam uma teoria desenvolvimental para a formação humana e profissional dos professores.

Uma gama de pesquisadores voltada tanto para a área da Educação como para a área da Educação Matemática (LIBÂNEO, 2004; LOPES, MARCO, 2015; MOURA, 2010; CEDRO, MOURA, 2017; ESTEVES; SOUZA, 2017; LONGAREZZI; SILVA, 2018, entre outros) indica que os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural oferecem elementos teórico-metodológicos capazes de orientar princípios didáticos gerais e específicos para o enfrentamento das questões – no âmbito dos processos formativos educacionais e humanos –, haja vista que esta teoria prioriza uma prática educativa intencional e organizadamente voltada para o desenvolvimento integral dos sujeitos.

Nessa direção, corroboramos Longarezi e Silva (2018) quando apontam que, para uma formação voltada ao ensino desenvolvidor, identifica-se “a necessidade de se somar, ao conjunto de conteúdos do processo formativo, além dos fundamentos psicológicos e didáticos e dos conteúdos disciplinares e suas bases epistemológicas: os fundamentos do método materialista histórico-dialético” (p. 580). Se o professor estiver alienado a essa compreensão, sua formação e ação serão meramente técnicas.

2.2 A Dialética Materialista como base epistemológica para a formação histórico-cultural do professor

*Não podemos banhar-nos duas vezes no mesmo rio,
porque as águas nunca são as mesmas e
nós nunca somos os mesmos.*

Heráclito de Éfeso

A epígrafe em destaque remete-nos aos primeiros filósofos, nos quais já se denotava a preocupação com o conhecimento.

A temática sobre o conhecimento é, desde os primórdios e permanece em nossos dias, instigante e ao mesmo tempo intrigante. Por isso, vale a pena rememorar o caminho ao encontro da história dos grandes pensadores.

Chauí (2000, p. 110) afirma que Heráclito considerava a Natureza, compreendida por ele como o mundo e a realidade, como um fluxo perpétuo. Para esse filósofo, a realidade era “a harmonia dos contrários, que não cessam de se transformar uns nos outros”. Mediante essa concepção questionava-se: “Se tudo não cessa de se transformar perenemente, como explicar que nossa percepção nos ofereça as coisas como se fossem estáveis, duradoras e permanentes?” A questão em curso indicava haver diferenças entre o conhecimento que nossos sentidos oferecem-nos e o conhecimento que o nosso pensamento alcança, pois compreendia que “nossos sentidos nos oferecem a imagem da estabilidade e o nosso pensamento alcança a verdade como mudança contínua”.

Contrariamente a Heráclito, Parmênides de Eléia concebia a questão do conhecimento da seguinte forma: “Conhecer é alcançar o idêntico, imutável”. Assim como Heráclito, Parmênides, também, partilhava a concepção que *perceber* e *pensar* são diferentes, porém opostamente a concepção do primeiro filósofo, Parmênides afirmava que “percebemos mudanças impensáveis e devemos pensar identidades imutáveis” (CHAUI, 2000, p. 111).

Por sua vez, Demócrito de Abdera, que desenvolveu a teoria do atomismo, concebia que a realidade (Ser e Natureza) é constituída por átomos. O filósofo afirmava que somente o pensamento pode conhecer os átomos, que são invisíveis para nossa percepção. Chauí (2000) pondera que, dessa forma, Demócrito concordava com Heráclito e Parmênides sobre a diferença entre o que conhecemos por meio da nossa percepção e o que conhecemos apenas pelo pensamento. No entanto, divergentemente dos dois filósofos, Demócrito não considerava a percepção ilusória, mas um efeito da realidade sobre nós.

Partindo desses três exemplos, Chauí (2000) mostra-nos que, desde os primórdios, a Filosofia preocupava-se com o problema do conhecimento, pois estava voltada para a questão do verdadeiro.

Desde o início, os filósofos se deram conta de que nosso pensamento parece seguir certas leis ou regras para conhecer as coisas e que há diferença entre perceber e pensar. Pensamos a partir do que percebemos ou pensamos negando o que percebemos? O pensamento continua, nega ou corrige a percepção? O modo como os

seres nos aparecem é o modo como os seres realmente são? (CHAUI, 2000, p. 111).

Segundo a autora, esses questionamentos levaram a Grécia clássica a dois caminhos filosóficos: o dos sofistas e o de Sócrates, com os quais os problemas do conhecimento tornaram-se centrais.

Os sofistas, valendo-se da pluralidade e do antagonismo das filosofias existentes e do conflito entre as várias ontologias, “concluíram que nós não podemos **conhecer** o Ser, mas só podemos ter **opiniões** subjetivas sobre a realidade” (CHAUI, 2000, p. 111, grifos da autora).

Distanciando-se dos primeiros filósofos e opondo-se aos sofistas, Sócrates afirmava que a verdade pode ser conhecida, mas primeiro devemos afastar as ilusões dos sentidos e as das palavras ou das opiniões e alcançar a verdade apenas pelo pensamento. Ele afirmava que: “Os sentidos nos dão as aparências das coisas e as palavras, meras opiniões sobre elas. Conhecer é passar da aparência à essência, da opinião ao conceito, do ponto de vista individual à ideia universal de cada um dos seres e de cada um dos valores da vida moral e política” (CHAUI, 2000, p. 112).

A autora complementa que, a partir de Sócrates, a filosofia passou a preocupar-se com a nossa possibilidade de conhecer e indagar quais as causas das ilusões, dos erros e das mentiras.

No esforço para definir as formas de conhecer e as diferenças entre o conhecimento verdadeiro e a ilusão, Platão e Aristóteles introduziram na Filosofia a ideia de que existem diferentes maneiras de conhecer ou graus de conhecimento e que esses graus se distinguem pela ausência ou presença do verdadeiro, pela ausência ou presença do falso (CHAUI, 2000, p. 112).

Platão distinguiu radicalmente as duas formas de conhecimento: o conhecimento sensível, que compreende a crença e a opinião, e o conhecimento intelectual, advindo do raciocínio e da intuição. Para o filósofo, somente o conhecimento intelectual poderia alcançar o Ser e a verdade: o “conhecimento sensível alcança a mera aparência das coisas, o conhecimento intelectual alcança a essência das coisas, as ideias” (CHAUI, 2000, p. 112).

Contrariamente a Platão, Aristóteles não coaduna com a ruptura entre o conhecimento sensível e o intelectual, mas estabelece uma continuidade entre eles, pois, para ele, o nosso conhecimento vai sendo formado e enriquecido por

acumulações das informações trazidas pelas formas ou graus de conhecimento distinguidos por ele em: sensação, percepção, imaginação, memória, raciocínio e intuição.

Chaui (2000) ressalta que, quando se aponta que a teoria do conhecimento tornou-se uma disciplina específica da Filosofia somente a partir dos filósofos modernos (século XVII), não significa que, antes deles, o problema do conhecimento não havia sido discutido por outros filósofos, mas que, “para os modernos, a questão do conhecimento foi considerada anterior à ontologia e pré-condição ou pré-requisito para a Filosofia e as ciências” (CHAUI, 2000, p. 112).

Nesse contexto, Saviani ilustra o modo como os gregos consideravam a questão do conhecimento:

[...] a língua grega contém vários termos que designam, de uma ou outra maneira, o conhecimento. Assim, encontramos “doxa” que significa opinião, portanto, o conhecimento ao nível do senso comum; “sofia”, que traduzimos por sabedoria, corresponde ao conhecimento decorrente de grande experiência de vida; “gnosis”, cujo sentido remete ao conhecimento em seu significado geral; e o termo “episteme” que, especialmente a partir de Platão, se refere ao conhecimento metódico e sistemático, portanto, ao conhecimento científico (SAVIANI, 2007, p. 16, grifo do original).

Dessa última forma, *episteme*, originou-se, mais tarde, o termo epistemologia que é composto por dois termos gregos, a *episteme* que significa ciência, e *logia* vindo de *logos*, significando conhecimento.

Com esse entendimento, podemos concluir que a “Epistemologia é o conhecimento filosófico das ciências” (CHAUI, 2000, p. 257), e que, segundo Saviani (2007),

[...] indaga, de modo geral, sobre as condições de possibilidade, valor e limites do conhecimento científico e, em termos específicos, sobre as condições que determinada atividade cognitiva deveria preencher para integrar a esfera do conhecimento científico (p. 16).

No que diz respeito ao conhecimento científico, Sánchez Gamboa (1998) destaca que, no Neo-Positivismo (Círculo de Viena) e no Empirismo Lógico que o sucedeu, o conhecimento científico recebeu o nome de *conhecimento*, sendo tudo o mais considerado como especulação, metafísica ou jogo verbal sem significação cognitiva. A exemplo, vale pontuar a “Nova Teoria do Conhecimento” proposta por

Roogier, para a qual não existia outro conhecimento a não ser o científico (Tratado sobre o Conhecimento).

Sánchez Gamboa (1998) afirma que esse tratado tornou-se, assim, uma posição filosófica ou ideológica que excluía a possibilidade de fazer uma reflexão epistemológica sobre o sentido do conhecimento científico com base na Teoria do Conhecimento, isto é, desde um contexto mais amplo. Logo, esse comprometimento filosófico que inviabilizava estabelecer uma equivalência entre a Teoria da Ciência e a Epistemologia recebeu críticas de vários filósofos como Bachelard, Piaget e Habermas, entre outros, que propuseram uma recuperação do sentido e do conteúdo da Epistemologia. O Quadro a seguir apresenta uma síntese dessas críticas e proposições:

Quadro 5: A busca pela recuperação do sentido e do conteúdo da Epistemologia

Filósofos	Críticas e Proposições
Bachelard	-Ao contrário do empirismo lógico que pretende uma separação entre a ciência e a Filosofia, propõe o caminho da reflexão sobre as Filosofias implícitas nas práticas explícitas dos cientistas, isto é, "dar às ciências a Filosofia que elas merecem" e coloca como função essencial da Filosofia a construção de uma epistemologia aberta que vise à produção dos conhecimentos científicos sob todos os seus aspectos, lógico, ideológico, histórico etc. -As ciências nascem e evoluem em circunstâncias históricas bem determinadas. Essa epistemologia que propõe deve interrogar as relações entre ciência e sociedade, entre as ciências e as diversas instituições científicas, bem como as relações entre as diversas ciências entre si e deve superar a doutrina positivista das verdades dos enunciados -Teoria pura- pretendida pelos enunciados das ciências experimentais e tida como verdade clara, universal e imutável.
Piaget	-Epistemologia e Teoria do Conhecimento são sinônimos. -Considera que a ciência, tanto no que respeita à evolução dos conhecimentos como ao desenvolvimento do indivíduo, constitui-se progressivamente sem atingir um estado definitivo. -Define a Epistemologia como o estudo da constituição dos conhecimentos válidos, entendido o conhecimento não como um estado, mas constituindo sempre um processo; tal processo é essencialmente a passagem de uma validade menor a uma validade superior. Neste sentido, Epistemologia seria o estudo das passagens dos estados de menor conhecimento aos estados de conhecimentos mais desenvolvidos. Essa definição contém o conceito de método genético que supõe que toda ciência está em desenvolvimento progressivo e indefinido de estados sucessivos. -A Epistemologia Genética recebeu objeções do empirismo lógico, que considera os estudos da Epistemologia Genética importantes dentro do domínio da Psicologia, mas não da Epistemologia. Daí a reação de Piaget em considerar a Epistemologia como um domínio mais amplo, que abrange o conhecimento em geral.
	-Analisa em forma mais aprofundada a redução da Teoria do Conhecimento à Teoria da Ciência. Nas suas pesquisas sobre a reconstrução da gênese do positivismo (Conhecimento e Interesse), Habermas pretende detectar, ao longo das etapas teóricas daquela redução, os rastros perdidos de uma reflexão sobre as ciências que esqueceu seu entrelaçamento com o processo histórico da sociedade. Essas etapas passam pelo conceito normativo de ciência e de sujeito e pela distinção abstrata entre razão teórica e razão prática, proposta por Kant. Passam também pela crítica de Hegel a Kant e pela crítica de Marx a Hegel.

Habermas	-O esquecimento desse entrelaçamento entre a reflexão sobre as ciências e o processo de desenvolvimento do gênero humano foi a base para a redução da Teoria do Conhecimento à Teoria da Ciência e para a posterior formulação desta como mera metodologia da pesquisa científica (Popper). -Propõe, para superar esse reducionismo, duas teses programáticas: A Teoria do Conhecimento como Teoria da Sociedade e da Evolução e a Teoria Dialética da Sociedade como reintrodução dos fundamentos epistemológicos do Materialismo Histórico.
-----------------	---

Fonte: Elaborado pela autora com base em Sánchez Gamboa (1998, p. 13-14).

Sánchez Gamboa (1998; 2012) destaca que são as teses, propostas por Habermas, que permitirão reconquistar e reavaliar as dimensões da Teoria do Conhecimento, escamoteadas pelos positivismos para devolver às ciências a capacidade de autorreflexão e a capacidade de pensar sua inserção na totalidade social. O autor ressalta que:

Segundo as teses programáticas propostas por Habermas, a reconstrução da Teoria do Conhecimento como Teoria da Sociedade e da Evolução e a reintrodução dos fundamentos epistemológicos do Materialismo Histórico na Teoria Dialética da Sociedade propiciam o reencontro entre a Filosofia e a Ciência; reencontro que permite que a ciência reconquiste sua dimensão de autorreflexão e de capacidade de pensar sua inserção na sociedade (SÁNCHEZ GAMBOA, 1998, p. 16).

Assim, com a reintrodução dos fundamentos epistemológicos do Materialismo Histórico na reflexão sobre a ciência, a Epistemologia torna-se *Teoria Crítica do Conhecimento* e a dialética materialista, na medida em que apresenta importantes subsídios para a análise da produção científica em um contexto social amplo, apresenta-se como um método fundamental da epistemologia moderna¹⁹.

A Teoria Crítica do Conhecimento que tem como fundamento o Materialismo Histórico e Dialético, concebe a ciência como uma

¹⁹ Sobre a concepção de Epistemologia Moderna, Sánchez Gamboa (1998) destaca o entendimento de Ursua (1981), que considera a Teoria Materialista (marxista) da Ciência e a Teoria Crítica (Escola de Frankfurt) como uma das várias posições dentro da Teoria da Ciência atual. Outras posições são: o Empirismo Lógico (Círculo de Viena), o Racionalismo Crítico (Popper, Kuhn, Feyerabend), a Teoria Hermenêutica da Ciência (Ortiz-Osés, Gadamer H., Ricoeur P.), a Epistemologia Genética (Piaget) e a Teoria Construtivista da Ciência (Escola de Erlangen), assim como o entendimento de Piaget (1967), que considera entre as correntes da epistemologia moderna, as epistemologias internas de cada ciência (física, matemática, economia, psicologia etc.) e as epistemologias derivadas, ou epistemologia das ciências em geral, que conduzem ao levantamento de questões epistemológicas gerais. Essas epistemologias derivadas são classificadas em três grupos: anti-reducionismo (estrutura sem gênese: Fenomenologia), reducionismo (gênese sem estrutura: Empirismo Lógico) e construtivismo (estrutura e gênese: Dialética).

produção social determinada pelas condições históricas do desenvolvimento do gênero humano. Uma reflexão sobre esta *práxis* social-histórica implica procurar as ligações que esta *práxis* tem com a vida, as necessidades e atividades do homem. É por isso que o conceito de "interesse" tem um significado importante no estudo sobre o conhecimento. Neste sentido, o conceito de "interesse", como categoria gnoseológica, tem por função explicitar a ligação entre processos de pesquisa e as etapas do desenvolvimento do gênero humano (SÁNCHEZ GAMBOA, 1998, p. 16, grifo do original).

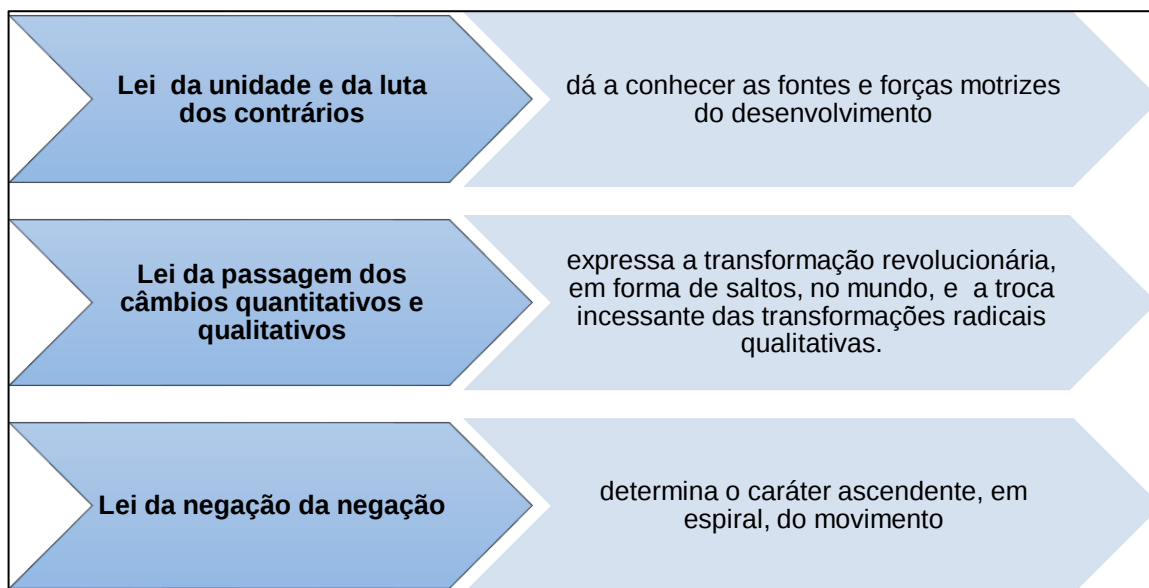
Dessa forma, como Teoria do Conhecimento, a epistemologia dialética desenvolve-se na relação crítico-operativa entre Filosofia e Ciência, não se fechando no campo da Ciência tal como ocorre na perspectiva do positivismo. Ela torna-se Teoria Crítica do Conhecimento na medida em que utiliza as leis e categorias da dialética materialista como instrumental crítico-reflexivo, para estudar os processos da produção científica, entendidos como processos de conhecimento humano, apresentando uma via de acesso para o estudo da problemática atual da lógica e da metodologia do conhecimento científico (SÁNCHEZ GAMBOA, 1998).

Portanto, na perspectiva epistemológica da *dialética materialista*, defendemos a constituição da formação do professor que ensina matemática.

Em Afanasiev (1968), vemos que a dialética materialista fundamenta-se na filosofia marxista, a qual concebe o mundo em constante movimento, mudança e desenvolvimento. A experiência diária e o desenvolvimento da ciência e da prática histórico-social mostram-nos que os objetos e fenômenos do mundo são mutáveis.

Baseando-se nos escritos de Engels, Afanasiev (1968) explica que a dialética “é a doutrina das leis gerais que regem o movimento e desenvolvimento da natureza, da sociedade humana e do pensamento” (p. 98) As leis fundamentais da dialética materialista caracterizam um quadro geral do desenvolvimento do mundo, de seu conhecimento e transformação, operando nas contradições inerentes aos próprios objetos e fenômenos, fonte do desenvolvimento da dialética, quais sejam: a Lei da unidade e da luta dos contrários, a Lei da passagem dos câmbios quantitativos e qualitativos e a Lei da negação da negação.

Quadro 6: Leis fundamentais da dialética materialista



Fonte: Elaborado pela autora, com base em Afanasiev (1968, p. 98).

Não obstante, para o estudo de qualquer que seja a esfera da realidade material, não são somente *leis* que se formam no desenvolvimento de qualquer ciência e constituem suas bases, mas temos, também, as *categorias*. Logo, a Filosofia elaborou seu próprio sistema de categorias: as *categorias filosóficas*, que podem ser definidas como “conceitos que refletem os traços e nexos, aspectos e propriedades gerais da realidade” (AFANASIEV, 1968, p. 147), sendo, portanto, de fundamental importância para o estudo do materialismo filosófico.

Neste sentido, referindo-se às categorias da Dialética Materialista, Afanasiev (1968) pontua que, para além das categorias como a contradição, a quantidade, o salto e a negação, presentes no sistema de leis fundamentais da dialética, tem-se um outro grupo de categorias que complementam as noções de desenvolvimento e concatenação universais do mundo material, como: *o singular e o universal; o conteúdo e a forma; a essência e o fenômeno (aparência); a causa e o efeito; a necessidade e a casualidade; a possibilidade e a realidade*.

Essas categorias resultam da prática e do conhecimento, tendo, assim, grande importância para a atividade prática e cognoscitiva do homem, servindo de degraus para o conhecimento do mundo circundante.

Além disso, é importante destacar aqui a concepção de Afanasiev (1968), quando pontua que as leis e categorias da dialética vinculam-se mutuamente. Isso porque as leis fundamentais da dialética “representam em essência uma relação, uma

concatenação de categorias” (p. 148). Mediante essa prerrogativa, afirma que “sem compreender as categorias, é impossível conhecer as leis” (ibidem), e que, por sua vez, “conhecer as leis permite compreender a essência das categorias da dialética” (ibidem).

Assim, parte dessa compreensão que “a lei da unidade e luta de contrários permite esclarecer o verdadeiro sentido de categorias opostas como o *conteúdo* e a *forma*, a necessidade e a casualidade, a possibilidade e a realidade, etc.” (p. 148, grifo nosso).

Embora saibamos que o sistema de leis e o sistema de categorias da dialética estão *em um todo* concatenadas, guardadas as devidas proporções, queremos acentuar, neste estudo, a *Lei da unidade e luta dos contrários* e a *categoria conteúdo e forma*, por dar-nos o suporte necessário para compreender a estrutura e/ou organização do conjunto de elementos e processos do objeto/fenômeno que objetivamos investigar.

Para traçar um caminho de entendimento, cabe ressaltar, primeiramente, o que a dialética materialista apreende por *contrários* e suas *unidades*.

Vejamos o exemplo dado por Afanasiev (1968). A principal característica de um ímã qualquer é possuir extremos que se repelem mutuamente, mas que indissolúvelmente estão ligados entre si. Não importa se partimos o ímã em várias partes, as suas partes continuarão tendo os mesmos polos, constituindo, desse modo, uma interdependência. Assim também, são os contrários:

Os contrários são precisamente os aspectos, tendências ou forças internas do objeto que se excluem mutuamente e, ao mesmo tempo, se pressupõem um ao outro. A relação de indestrutível interdependência destes aspectos constitui a *unidade de contrários*. Todos os objetos e fenômenos tem aspectos contraditórios. Todos eles constituem uma conexão orgânica, uma unidade indestrutível de contrários (AFANASIEV, 1968, p. 107, grifos do original).

Esse comportamento, também, segue a atividade psíquica do homem. O autor enfatiza que a atividade psíquica do homem caracteriza-se por “processos contraditórios de excitação e inibição, concentração e irradiação das excitações na correnteza dos hemisférios cerebrais”. No processo do conhecimento, os aspectos contraditórios, também, estão presentes. “O homem aplica métodos tão contraditórios e mutuamente entrelaçados como a indução e dedução, a análise e a síntese, etc.”

(AFANASIEV, 1968, p. 108). Dessa forma, assim como a inseparabilidade dos polos opostos de um ímã, os contrários não só se excluem, como também, pressupõem-se forçosamente um ao outro, de modo que se tem uma coexistência: *um é absolutamente inconcebível sem o outro*.

Aprendido nessa perspectiva, o caráter dessa unidade expressa que:

O desenvolvimento dos objetos e fenômenos mais diversos da humanidade é prova de que os extremos contrários não podem coexistir pacificamente num mesmo objeto: *o caráter contraditório das tendências opostas, que se excluem mutuamente, provoca, por necessidade, a luta entre elas* (AFANASIEV, 1968, p. 109, grifo nosso).

Destacamos dessas proposições que, na contradição, da luta de contrários, constitui precisamente a fonte essencial do desenvolvimento da matéria e da consciência. O autor, recorrendo aos apontamentos de Lênin, confirma que o desenvolvimento “é a luta entre tendências opostas, e que essa luta é absoluta assim como absolutos são o *desenvolvimento* e o *movimento*” (AFANASIEV, 1968, p. 109). Neste sentido, compartilhamos o entendimento que: “Toda a experiência do desenvolvimento da ciência e da prática histórico-social dos homens atesta, sem a menor contradição, que a fonte do desenvolvimento é a luta de contrários” (ibidem, p. 110).

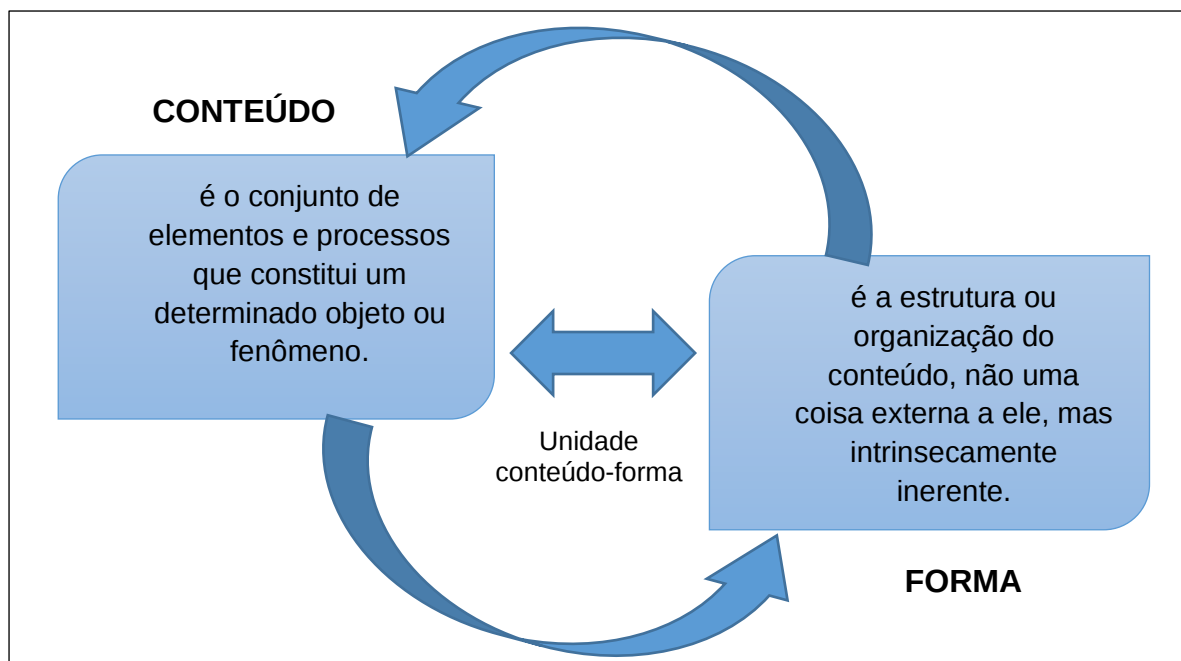
Parte dessa concepção que a vida não é senão interação e contradição, logo, se essa contradição cessa, a vida, também, cessa e chega a morte. Isso acontece porque o progresso do desenvolvimento social, igualmente, surge da base da unidade e luta de contrários, como é o caso das relações contraditórias entre desenvolvimento social e a produção material; desenvolvimento social e as forças produtivas; desenvolvimento social e as relações de produção (AFANASIEV, 1968). Assim, no interior da riqueza e complexidade que a lei da unidade e luta dos contrários encerra, concebe-se, na síntese a seguir, a sua essência:

[...] os objetos e fenômenos se desdobram em tendências opostas e constituem uma unidade de contrários. As tendências opostas não existem simplesmente, mas encontram-se em estado de contradição e luta permanente. *A luta de contrários constitui o conteúdo interno e a fonte do desenvolvimento da realidade*. (AFANASIEV, 1968, p. 112, grifo nosso).

Apreendidas nessa perspectiva, podemos reafirmar que a lei da unidade e luta dos contrários permite-nos compreender o real sentido de categorias opostas como *conteúdo* e *a forma*.

Vejamos, primeiramente, o que estamos entendendo por conteúdo e por forma (Figura 7):

Figura 7: Conteúdo e Forma



Fonte: Elaborado com base em Afanasiev (1968, p. 155).

Consideradas as definições de conteúdo e forma, tomamos o exemplo dado por Afanasiev (1968) sobre o átomo. O *conteúdo* do átomo de um elemento químico é constituído pelas partículas elementares e os processos ligados ao seu movimento. Assim, a *forma* é representada pela organização dessas partículas e a ordem de sua disposição no átomo. No âmbito dos fenômenos sociais, podemos citar que as forças produtivas constituem o *conteúdo* de uma forma de produção historicamente determinada. Logo, as relações de produção constituem sua *forma* (AFANASIEV, 1968). É possível enumerar muitos outros exemplos, no entanto, em consonância com o autor, podemos sintetizá-los na seguinte premissa:

O materialismo dialético se inicia na união do conteúdo com a forma e na inseparabilidade destas categorias. Tanto a forma como o conteúdo são intrinsecamente inerentes ao objeto dado e, por isso, não se podem separar. Não existe conteúdo geral, mas *conteúdo com uma*

forma determinada. Também não existe uma forma pura. A forma possui sempre um conteúdo, pressupõe a existência de um conteúdo cuja estrutura e organização ela representa (AFANASIEV, 1968, p. 156).

Parte dessa orientação, que cada objeto representa uma unidade inseparável de conteúdo e forma. Neste sentido, Afanasiev (1968) explica-nos que o conteúdo diferencia-se por uma grande atividade que, em virtude das contradições que lhe são inerentes, desenvolve-se, movimenta-se continuamente e transforma-se, modificando, assim, a sua forma. Assim sendo, por essa perspectiva, temos a seguinte máxima: O conteúdo determina a forma. E somente sobre a base da mudança do conteúdo, a forma pode ser modificada.

Outro aspecto importante da relação dialética entre essas duas categorias é que, embora o conteúdo dê origem à forma, a forma influi ativamente, também, sobre o conteúdo, favorecendo ou freando seu desenvolvimento. “Uma forma nova, adequada ao conteúdo, favorece-lhe o desenvolvimento e o avanço. Uma forma antiquada impede-os” (AFANASIEV, 1968, p. 157).

Vale lembrar que, no processo de aprender a *ser*, o homem produz a sociedade. Sob tal compreensão, só mudamos a sociedade se, simultaneamente, também, mudarmos as circunstâncias sob as quais nós a produzimos (LONGAREZI; SILVA, 2018), ou seja, o conteúdo originando a forma e a forma processando o conteúdo.

Em decorrência desse entendimento, podemos afirmar que estamos nos constituindo enquanto humanos e enquanto profissionais, independente da profissão que nos propomos habilitar. Assim, voltando-nos para o contexto da docência, podemos considerar que o professor não nasce professor, mas se constitui como tal por meio dos processos formativos que vivencia.

De acordo com Esteves e Sousa (2017), a forma é a organização, a estruturação do conteúdo, o que possibilita a compreensão de que a forma é a expressão do conteúdo. No entanto, ponderam que “por ser a forma a expressão do conteúdo isso não significa que ela é superficial ou externa a ele, imposta de fora do objeto e/ou fenômeno” (p. 68). Isso claramente explica-se mediante o fato que a “forma não se limita à manifestação externa, pois internamente, também, está unida ao conteúdo” (ibidem, p. 68).

Assim, ao contextualizar a indissociabilidade dessas duas categorias na formação de professores, devemos ter em consideração o seu caráter dialético: não há forma sem conteúdo e nem conteúdo sem forma. O que nos autoriza descrever essas duas categorias como uma unidade, qual seja a *unidade conteúdo-forma*.

A *unidade conteúdo-forma* configura-se como “uma dimensão central da formação didática do professor, sem a qual entende-se absolutamente inócua qualquer tentativa de formação para uma obutchénie que se pretenda desenvolvedora dos estudantes” (LONGAREZI, 2017, p. 206). A autora descreve que o termo obutchénie é a transliteração da palavra russa Обучение, que, segundo Vigotski, expressa a unidade entre o ensino e a aprendizagem.

Com vista a desencadear processos didáticos que favoreçam o desenvolvimento, a unidade conteúdo-forma aponta para a formação do professor que ensina matemática, a necessidade de apreender os modos investigativos, nos quais a ciência da disciplina em estudo, a matemática, neste caso, produz seus conteúdos, como apontados por Esteves e Souza (2017):

Ao serem estruturadas, as propostas de formação [de professores] precisam, portanto, estar respaldadas no conhecimento científico, possibilitando ao professor o desenvolvimento de seu pensamento teórico, o que não é feito quando se propõe a eles cursos centrados somente em sugestões de novas abordagens para o ensinam em sala de aula. As formações que tem como foco apenas aspectos metodológicos contribuem pouco para mudanças na *forma de organizar o ensino* [...] (ESTEVES; SOUZA, 2017, p. 75, grifo nosso).

Sob esse contexto, educadores e educadores matemáticos de base histórico-cultural desafiam-nos a refletir criticamente sobre as propostas e os processos formativos que se organizam sob formas já consolidadas, dirigidos por uma ordem e lógica de reprodução do conhecimento, tão presentes na realidade objetiva do nosso universo educacional.

Nessa direção, Longarezi e Silva (2018) ressaltam que esses processos formativos “quando muito, reproduzirão práticas já estabelecidas e produzirão tipos de pensamento alicerçados num modo categórico de se apropriar da ciência e de se desenvolver um pensamento sobre ela” (p. 572). As autoras contextualizam, ainda que uma proposta alicerçada na lógica da reprodução, provavelmente, desenvolverá um pensamento formal, mesmo que seu conteúdo supostamente possa estar alicerçado sobre outra lógica, pois, como enfatizam, é insuficiente mudar o conteúdo

da educação, se a forma sob a qual tal conteúdo for apreendido, também, não mudar (LONGAREZI; SILVA, 2018).

Nessas condições, temos claramente o caráter contraditório da relação entre a unidade conteúdo-forma, posto que “[...] ao contrário do conteúdo, a forma é mais estável e menos móvel, indo, por isso, na retaguarda do desenvolvimento do conteúdo” (AFANASIEV, 1968, p. 157) e, ao envelhecer, ou seja, ao tornar-se antiquada, entra em contradição com o conteúdo. No entanto, o autor em referência, também, alerta-nos a não subestimar o importante papel da forma no desenvolvimento. Neste sentido, vale ressaltar o que já pontuamos anteriormente, pois, assim como uma forma inadequada pode inviabilizar o desenvolvimento do conteúdo, uma forma adequada pode favorecer o seu desenvolvimento e o seu avanço.

Partindo dessa ótica, compreendemos a formação inicial de professores de matemática sob a perspectiva dialética, considerando que a *formação didática do professor pela via de unidades* (LONGAREZI, 2017) tem, como pressuposto fundamental, a *centralidade da obutchénie no processo educativo* em um duplo sentido: o primeiro, “a obutchénie precede o desenvolvimento do professor impulsionado pela obutchénie da docência”; o segundo, a “formação docente precisa se constituir a partir da atividade principal do professor, a obutchénie” (LONGAREZI, 2017, p. 200).

Apreendida na perspectiva desenvolvimental, a formação de professores passa a ser

[...] mediada pela atividade pedagógica que, como visto, tem como sua essência a obutchénie. Contudo, para que a atividade supere uma dimensão empírica e seja espaço de objetivação de uma prática social teórica e científica é preciso a mediação do conhecimento científico produzido sobre a docência. O desenvolvimento de novas formas de pensamento não é um processo espontâneo, depende de elementos novos a serem confrontados aos já estabelecidos no campo da vivência, depende da mediação teórica (LONGAREZI, 2017, p. 200, grifo da autora).

A atividade pedagógica evocada é aquela constituída na unidade das ações docente e discente, cuja essência é a obutchénie, compreendida como síntese e que, portanto, tem, no contexto formativo, o seu espaço propício para sua efetivação (LONGAREZI; FRANCO, 2017).

Conforme Prestes (2010), a palavra обучение [obutchénie] é um substantivo com os significados em português: ensino, instrução e alfabetização. Entretanto, a autora e tradutora aponta que na maioria das traduções brasileiras, as palavras *obutchenie* e *obutchatsia* aparecem como *aprendizagem* e *aprender*. No entanto, acentua que, após examinar o emprego dessas palavras, concluiu que, dificilmente, Vigotski estava se referindo ao aprender, como nos explica:

[...] o próprio idioma russo não permite essa interpretação, pois a única palavra russa que recebe um significado mais próximo de aprender é **viutchit** que, no entanto, tem o sentido de memorizar ou decorar. Outra defesa que pode ser feita é que o verbo aprender, no português, é transitivo e não pode ser reflexivo, portanto, não atende a nenhum critério do verbo russo **obutchatsia**, que é intransitivo e reflexivo. Por isso, a tradução mais correta para as palavras **obutchenie** e **obutchatsia** é **instrução** e **intruir-se**, respectivamente (PRESTES, 2010, p. 85, grifos da autora).

Desse modo, Prestes (2010) conclui que, para Vigotski, a atividade de *obutchenie*, ou seja, de instrução, é a unidade entre o ensino e a aprendizagem. Cabe destacar que, nessa perspectiva, a instrução é a forma de organização do processo de apropriação, na qual está implicado o ensino (o que o professor faz) e a aprendizagem (o que o aluno faz), ou seja, o ensinar por meio da atuação de outra pessoa no processo de aprendizagem.

Em sentido próximo ao de Prestes (2010), está o entendimento de Longarezi (2017), Longarezi e Puentes (2017), Longarezi e Franco (2017).

Longarezi e Puentes (2017) descrevem que a transliteração da palavra russa Обучение, a obutchénie, expressa a unidade constitutiva da atividade docente, que encerra em seu significado tanto a atividade didática do professor quanto a atividade de autotransformação dos alunos.

Na literatura disponível, de acesso à língua portuguesa, é possível observar como a palavra obutchénie aparece traduzida, pelo menos, de quatro formas diferentes: como ensino, como aprendizagem, como instrução ou mesmo como educação; quando na realidade nenhuma delas é capaz de expressar seu verdadeiro sentido e significado. [...]; a obutchénie não é nem uma coisa, nem outra, refere-se a uma concepção-ação não cultural para nós, mas em que ambas dimensões e processos encontram-se em unidade. [...] a obutchénie é um tipo especial de atividade docente que contempla, ao mesmo tempo, o trabalho ativo, colaborativo, intencional, comunicativo, motivado e emocional, tanto do professor quanto dos alunos, portanto do ensino e da aprendizagem, com vista ao desenvolvimento pleno das

qualidades humanas dos sujeitos (LONGAREZI; PUENTES, 2017, p. 10-12).

Em conexão com essas compreensões, Longarezi e Franco (2017) especificam a diferença posta pela perspectiva histórico-cultural entre as dimensões: da Educação e as dimensões da Educação Escolar.

Segundo as autoras, a Educação, originalmente no russo Воспитание, em sua forma transliterada, *vospitanie*, aparece na obra original de Vigotski como um tipo mais amplo de educação do sujeito, inclui a formação de valores éticos que constituem seu caráter e sua personalidade, cujo processo dá-se nos diversos contextos socioculturais nos quais se está inserido (LONGAREZI; FRANCO, 2017, p. 265); diferentemente de obutchénie (обучение), que se refere aos processos educativos que ocorrem especificamente em instituições de ensino.

A esse respeito, elas complementam que a obutchénie, diferentemente de *vospitanie*, consiste nos processos educativos que ocorrem no interior da escola e não se restringem à ação do educador ou a do aprendiz, consiste no processo como um todo, tomando o ensino e a aprendizagem numa unidade. Logo, por não existir na Língua Portuguesa uma tradução que, de fato, represente o real significado, as autoras recomendam a utilização o termo em russo, em sua forma transliterada: obutchénie (LONGAREZI, 2017).

Podemos dizer que um ponto em comum nesses estudos é a compreensão da obutchénie como unidade: ensino-aprendizagem.

Assim, emerge dessas considerações o entendimento de que a formação do professor insere-se na centralidade da obutchénie. Neste sentido, o pensamento vigotskiano constitui-se um referencial para essa formação, enredando um processo que mobiliza a personalidade integral dos entes envolvidos, professor e aluno, em sua formação como sujeitos sociais e históricos.

2.3 Concepção histórico-cultural da Formação Inicial de Professores de Matemática

Segundo Silva e Cedro (2013), a formação de professores de matemática tem conquistado espaço privilegiado de preocupação, tendo em vista que se estabelece

como “fundamental na preparação de sujeitos capazes de intervir na intencionalmente no trato direto com a formação das novas gerações” (p. 104).

Os autores destacam que essa orientação perpassa pela compreensão histórico-cultural que tem o professor como sujeito de intervenção direta no ambiente educacional, além de ser detentor de uma funcionalidade autônoma de organização das ações que compõem o ensino. Nessa perspectiva, o professor, em sua identidade coletiva, “adquire a possibilidade de realização deliberativa de ações que visem o pleno desenvolvimento das funções psíquicas dos indivíduos” (SILVA; CEDRO, 2013, p. 104). Desse modo, os autores concebem que a formação de professores de matemática

[...] comporta-se do âmbito social para o individual, por meio de ações colaborativas de construção e sistematização do conhecimento. Assim, ao se aproximar de uma perspectiva humanizadora de educação e, conseqüentemente de formação, concebem a organização do ensino como estratégia fundamental de efetivação do trabalho docente (SILVA; CEDRO, 2013, p. 106).

Moura, Sforini e Lopes (2017), fundamentados nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, entendem a formação do professor como “um processo contínuo no qual esses dois polos [teórico e prático] constituem uma unidade, o que só se efetiva quando se concebe o ‘teórico’ como uma sistematização objetiva do real cujo critério de validade reside, justamente, na ‘prática social’ ” (p. 71, grifos dos autores).

Ao seguir essa orientação, os autores abrem a possibilidade de uma *terceira via* de formação de professores, de modo a distanciar-se dos modelos das formações vigentes, cujas críticas oscilam em dois polos, “ora considerada superficial por ser meramente prática, instrumental, ora ineficaz por ser excessivamente teórica, sem foco na ação docente” (MOURA; SFORINI; LOPES, 2017, p. 71).

Essa nova via de formação tem, como primazia, “a necessidade de conhecer a dinâmica entre o ensinar e o aprender como fonte de desenvolvimento dos sujeitos que são parte dessas atividades” (ibidem, p. 72), para atingir um objetivo em comum: “a humanização no processo de ensinar e aprender que acontece na Atividade Pedagógica” (ibidem, p. 73).

Neste sentido, os autores acordam que, na dimensão da Atividade Pedagógica, é a atividade de ensino que

[...] possibilita a reconstituição histórica da significação, isto é, do processo que reificou em linguagem a síntese das atividades humanas significativas nos processos interativos para as soluções de problemas advindos do convívio entre os homens ao satisfazerem as suas necessidades (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 74).

Nessa mesma direção, Dias e Souza (2017) explicitam que a formação de professores, nessa perspectiva teórica

[...] busca parâmetros que possibilitem apreender os fenômenos no processo formativo, a partir da dimensão humana de formação dos indivíduos que, como seres socialmente determinados, estruturam sua atividade nas relações subjetivas e objetivas presentes nas ações humanas (p. 183).

Neste sentido, as autoras propõem que “os processos de formação docente devam disponibilizar aos sujeitos conteúdos culturais referenciados no ato de ensinar e condições específicas à sua internalização” (DIAS; SOUZA, 2017, p. 187), uma vez que, na perspectiva histórico-cultural, “os processos de apropriação dos conhecimentos historicamente acumulados se dão mediados por instrumentos do meio externo” (ibidem, p. 187).

Com base nesses princípios, Esteves e Souza (2017) concebem que “os processos formativos devem possibilitar que o professor entre em atividade de formação, para que possa apropriar-se tanto dos conhecimentos relativos ao conteúdo a ser ensinados como das formas de organização de ensino” (p. 62). Para tanto, as autoras ressaltam a necessidade premente de

[...] tomar o conhecimento científico como conteúdo da atividade de formação do professor, objetivando o desenvolvimento de seu pensamento teórico, de modo que as ações realizadas – visando à apropriação de novas significações acerca da organização do ensino de matemática – propiciem mudanças na forma e no conteúdo da atividade de ensino dos professores (ESTEVES; SOUZA, 2017, p. 81).

Ademais, Panossian, Silva, Pallu e Oliveira (2018) consideram que “a formação de professores contempla a apropriação de conceitos historicamente acumulados e o modo de ensino, sendo necessariamente contínua e vinculada à atuação prática do professor” (p.16). Ao encontro desse entendimento, Souza e Esteves (2018) postulam “a impossibilidade de pensarmos os processos de formação de professores

descolados dos condicionantes impostos pela realidade objetiva na qual realizam o seu trabalho”, face à concepção histórico-cultural de que “todo processo individual possui raízes sócio históricas, tendo, no coletivo, o referencial de seu desenvolvimento” (p. 671).

Em sentido próximo a esse entendimento, temos os apontamentos de Cedro e Moura (2017) que trazem para o debate sobre a formação de professores a questão da compreensão do objeto da atividade do professor baseado na perspectiva leontieviana, na qual “o motivo é o objeto que responde a uma necessidade determinada e que incita e dirige a atividade do indivíduo” (p. 91). Nessa ótica, a compreensão do objeto da atividade do professor está relacionada ao problema das necessidades dos indivíduos envolvidos na atividade educativa. Dessa forma, “a atividade do professor é permeada pela relação entre sentido e significado, uma vez que os sujeitos para realizarem uma atividade, precisam compreendê-la como aquilo que vai satisfazer as suas necessidades” (CEDRO; MOURA, 2017, p. 91).

Brito e Araújo (2018) compreendem a formação docente vinculada ao conceito de *trabalho* – entendido pelas autoras como “atividade adequada a um fim” –, como prática social que possibilita o desenvolvimento humanizador do professor em seu aspecto pessoal e profissional. Para as autoras, partir dessa concepção significa considerar a formação docente “como um processo em desenvolvimento, marcado pelas relações pessoais e coletivas e pela intencionalidade pedagógica”. Expresso em outros termos, significa “compreendê-la como um processo que articula e possibilita o desenvolvimento coletivo, do indivíduo (personalidade e consciência) e do currículo”. (BRITO; ARAÚJO, 2018, p. 594).

Moraes, Lazaretti e Arrais (2018) propõem uma formação que valorize o movimento de aprendizagem docente e o desenvolvimento do pensamento teórico do professor. Segundo as autoras, para compreender o movimento de aprendizagem docente, é necessário ater-se “na atividade principal do professor, o trabalho, em especial a atividade de ensino, que exige, dialeticamente, ações de estudo do professor” (645). Nessa perspectiva, para a objetivação da atividade de ensino, é imprescindível que se invista “em ações de estudo do professor, o qual tem como conteúdo fundamental a apropriação de fundamentos e de procedimentos generalizados” (ibidem). Em outras palavras, deve haver uma imbricação clara da unidade dialética conteúdo-forma, na qual o professor “precisa apropriar-se tanto

daquilo que ensinará quanto dos meios para realizar tal tarefa” (MORAES, LAZARETTI, ARRAIS, 2018, p. 645).

Dessa forma, no intuito de destacar o teor desses apontamentos, formulamos a seguinte síntese:

Quadro 7: Concepção histórico-cultural sobre Formação a dos Professores que ensinam Matemática

MOURA, SFORNI e LOPES (2017) “[...] um processo contínuo no qual esses dois polos [teórico e prático] constituem uma unidade, o que só se efetiva quando se concebe o “teórico” como uma sistematização objetiva do real cujo critério de validade reside, justamente, na “prática social” (p. 71, grifos dos autores).	ESTEVES e SOUZA (2017) “os processos formativos devem possibilitar que o professor entre em atividade de formação, para que possa apropriar-se tanto dos conhecimentos relativos ao conteúdo a ser ensinados como das formas de organização de ensino” (p. 62).	MORAES, LAZARETTI e ARRAIS (2018) Consideramos que o professor é o sujeito do processo formativo; o seu objetivo é formar o pensamento teórico dos seus alunos por meio do ensino dos conteúdos. Se essa é a motivação docente, para organizar o ensino, é preciso que o professor esteja em ações de estudo, que desenvolvem, como linha acessória, concomitantemente, o próprio pensamento e os conceitos teóricos do professor na elaboração e na execução das tarefas de estudo, como uma ação necessária e fundamental da atividade de ensino (p. 651).
DIAS e SOUZA (2017) “Entendemos que os processos de formação docente devam disponibilizar aos sujeitos conteúdos culturais referenciados no ato de ensinar e condições específicas à sua internalização”, uma vez que na perspectiva histórico-cultural, “os processos de apropriação dos conhecimentos historicamente acumulados se dão mediados por instrumentos do meio externo” (p. 187).	BRITO e ARAÚJO (2018) A formação contínua do professor, “passa obrigatoriamente pelo objeto e objetivos dessa formação”, mediante “clara e definida intencionalidade pedagógica nas formações, centrada na relação dialética entre o que os professores precisam aprender para que as crianças aprendam e para que ambos desenvolvam-se” (p. 592).	
PANOSSIAN, SILVA, PALLU e OLIVEIRA (2018) “[...] a formação de professores contempla a apropriação de conceitos historicamente acumulados e o modo de ensino, sendo necessariamente contínua e vinculada à atuação prática do professor” (p. 16).	CEDRO e MOURA (2017) “Um dos aspectos essenciais do processo formativo do professor que ensina matemática refere-se ao conhecimento matemático” (p. 87).	

Fonte: Elaborado pela autora, com dados da pesquisa.

Assim, mediante o exposto, a formação do professor que ensina matemática deve compreender um processo contínuo que lhe possibilite entrar em atividade de formação, de modo a apropriar-se tanto dos conhecimentos relativos ao conteúdo a ser ensinado (os conhecimentos matemáticos), como das formas de organização de ensino. Destacamos, ainda, que, para organizar o ensino é preciso que o professor esteja em atividade de estudo, que propicie o desenvolvimento do próprio pensamento

e os conceitos teóricos, como uma ação necessária e fundamental da atividade de ensino.

Para tanto, devemos reconhecer o objeto e objetivos dessa formação, de modo que seja clara e bem definida a intencionalidade pedagógica dessas formações. Ademais, devemos disponibilizar aos professores conteúdos culturais referenciados no ato de ensinar e condições específicas à sua internalização, centrados na relação dialética entre o que os professores precisam aprender (conteúdo) e o *como* promover a organização do processo de ensino (forma) de modo que ambos (professor e alunos) desenvolvam-se.

Assim, compreendendo a relevância de propor caminhos para a formação do professor de matemática à luz da Teoria Histórico-Cultural, encontramos-nos com a perspectiva da *Didática Desenvolvimental* ou *Ensino Desenvolvimental*.

Segundo a perspectiva teórica da Didática Desenvolvimental, no processo educativo, ocorre a atividade pedagógica que, pela sua natureza, tem como essência a obutchénie.

Longarezi (2017) afirma que essa perspectiva constitui-se na proposição de uma didática da formação docente, “dialética e desenvolvedora, com marcos para unidades possíveis e orientadoras de atividades formativas” (p. 190). A autora pontua que a origem da Didática Desenvolvimental dá-se no interior da Teoria da Atividade que foi assim constituída:

Sob a base da teoria histórico-cultural, Alexis N. Leontiev (1903-1979) e seus colaboradores e/ou sucessores, D. B. Elkonin (1904-1984), V. V. Davidov (1930-1998), A. V. Zaporozhets (1905-1981), P. Ya. Galperin (1902-1988), P. I. Zinchenko (1903-1969), L. A. Venguer (1925-1992), L.V. Zankov (1901-1977), entre outros, desenvolvem a Teoria da Atividade, que se consolida, na psicologia soviética e internacional, nas décadas de 1930 a 1970 (LONGAREZI, 2017, p. 191).

Assim, face às características e formas de organização desses estudiosos em grupos e trabalhando de forma simultânea, a pesquisadora realça que há uma certa dificuldade de se reconhecer a paternidade da Didática Desenvolvimental. Não obstante, o que se tem definido é que o trabalho desses grupos deu origem a um movimento educacional, que, finalmente, consolidou-se na década de 1980, quando se assumiu a Didática Desenvolvimental como orientação oficial na rede pública de ensino em várias repúblicas soviéticas.

Desde então, psicólogos, filósofos, filólogos e didatas russos trabalharam insistentemente na organização de diferentes sistemas didáticos que atendessem aos princípios e finalidades de um ensino para o desenvolvimento. O sistema Elkonin-Davidov, o sistema Galperin-Talízina e o sistema Zankov são os três mais difundidos e que, ainda hoje, permanecem vigentes em pelo menos 20% das escolas de ensino público na Rússia (LONGAREZI, 2017, p. 192).

Neste sentido, a autora complementa que os diferentes sistemas didáticos, com os princípios e tarefas propostos por Davidov e seu grupo, com a Teoria das Ações Mentais desenvolvida por Galperin e seus colaboradores, e com os princípios didáticos propostos por Zankov e seu grupo, fundamentaram-se na compreensão vigotskiana sobre a formação e o desenvolvimento dos conceitos.

A esse respeito, encontramos, nos estudos de Longarezi e Puentes (2013), importantes argumentos para pensarmos a formação do professor de matemática na direção de um ensino formativo e conceitual:

A teoria marxista, a psicologia histórico-cultural e a didática desenvolvimental afirmam que o verdadeiro papel da escola é o de criar um tipo específico de orientação pedagógica que permita desenvolver no aluno aquilo que fora dela não teria condições de desenvolver: o pensamento teórico. De modo que a função da escola é desenvolver no aluno as funções mentais superiores que o tornam humano tendo como foco o pensamento teórico, pela via da formação dos conceitos científicos e das ações mentais. Daí a necessidade de intensificar ainda mais o estudo da obra dos principais representantes dessa teoria de base marxista, mas não apenas de L. S. Vigotski, A. R. Luria, A. N. Leontiev, V. V. Davydov e D. B. Elkonin, como tem sido feito de maneira geral até hoje, salvo poucas exceções, mas também de outros autores, sobretudo dos psicólogos didatas, que têm enriquecido essa teoria no campo desenvolvimental e experimental desde a década de trinta do século XX até nos dias atuais, por exemplo, A. V. Zaporozhets, L. V. Zankov, A. V. Petrovsky, L. Bozhovic, N. Morozova, N. F. Talizina, P. Ya. Galperin, T. V. Dragunova, M. A. Danilov, M. N. Skatkin, M. I. Majmutov, N. G. Salmina, L. A. Venguer, chegando até Tatiana Akhutina e Yulia Solovieva (LONGAREZI; PUENTES, 2013, p. 10-11).

Assim, tendo em vista que a psicologia pedagógica desenvolvida por esses teóricos russos tem em destaque “a importância de uma obutchénie que promova o desenvolvimento do pensamento teórico do estudante, pela via da formação de conceitos e ações mentais” (LONGAREZI, 2017, p. 193), no Capítulo III, a seguir, discutiremos sobre os princípios didáticos propostos por Piotr Ya. Galperin, um dos

expoentes da perspectiva desenvolvimental, que, ao investigar como se produz o processo da formação das ações psíquicas, formulou a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, buscando apreender a forma mais efetiva de condução do processo de ensino e de desenvolvimento.

OS PRINCÍPIOS DIDÁTICOS DERIVADOS DA TEORIA DE GALPERIN: CONTRIBUIÇÕES À ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO

Neste capítulo, discutiremos a perspectiva da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos. A origem e a função social dos Sistemas de Princípios Didáticos caracterizados por um sistema que permite a reunião de teorias e métodos de ensino e de aprendizagem potencializadores do desenvolvimento (*obutchénie*), com especial destaque aos princípios derivados da Teoria de Galperin. Baseados nesses princípios, abordaremos, da mesma forma, os elementos de organização do processo de ensino, indo na direção do modelo *formativo-conceitual* fundamentado nessa perspectiva teórica.

3.1 A formação dos conceitos científicos na perspectiva da Teoria de Galperin

Para discutir sobre a formação dos conceitos científicos na perspectiva galperiana faz-se necessário evidenciar pontos históricos elementares partindo do Período Revolucionário de 1917²⁰, em que as ideias de V. I. Lenin, M. I. Kalinin, M. N. Petrovski, N. K. Krupskaja, A. S. Makárenko influenciaram o processo de formação e desenvolvimento da pedagogia e da ciência psicológica na Rússia.

Posteriormente, ao longo do Período Pós-Revolucionário²¹, que vai de 1922 a 1991, os membros da primeira, segunda e terceira geração da Teoria Psicológica Histórico-Cultural de L. S. Vigotski, tais como A. N. Leontiev, A. R. Lúria, D. B. Elkonin, A. V. Zaporozhets, P. Ya. Galperin, V. V. Davídov, L. V. Zankov, N. F. Talizina, V. S.

²⁰ Período em que se estabelece o Governo Provisório com a vitória da revolução democrática burguesa de fevereiro em 1917, até a sua derrubada com a assunção do partido bolchevique ao poder, efetivando a revolução socialista na Rússia e a Proclamação do Comitê militar-revolucionário de Petrogrado aos cidadãos da Rússia, em 25 de outubro de 1917 (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 70, nota de rodapé 7).

²¹ Período em que é oficialmente criada a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, com a adoção do calendário gregoriano (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 71, nota de rodapé 8).

Mujina, L. I. Bozhovich, A. Petrovski, P. I. Zinchenko, entre outros, destacam-se dando continuidade a essa base teórica (LONGAREZI; FRANCO, 2013).

Como descrito por Cole e Scribner (1998), Vigotski foi o primeiro psicólogo moderno a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa e que as funções psicológicas são um produto da atividade cerebral, tornando-se, assim, um dos primeiros defensores da associação da psicologia cognitiva experimental com a neurologia e a fisiologia, sendo que tudo deveria ser entendido à luz da teoria marxista.

Vygotsky viu nos métodos e princípios do materialismo dialético a solução dos paradoxos científicos fundamentais com que se defrontavam seus contemporâneos. Um ponto central desse método é que todos os fenômenos sejam estudados como processos em movimento e em mudança. Em termos do objeto da psicologia, a tarefa do cientista seria a de reconstruir a origem e o curso do desenvolvimento do comportamento e da consciência (COLE; SCRIBNER, 1998, p. 6-7).

Impulsionadas pelos estudos da chamada “Tróika” – formada por L. S. Vigotski, A. R. Luria e A. N. Leontiev –, instauraram-se, no campo da psicologia, sob as bases da filosofia marxista, novas discussões e investigações.

Dessa forma, o grupo de Vigotski, também, conhecido como o grupo de Moscou, consolidou-se e ampliou suas atividades de pesquisa, sendo composto por vários pesquisadores, cada um com suas especialidades:

Leontiev - Psicologia Geral, Teoria da Atividade, personalidade, sentido pessoal; Luria - Neuropsicologia, processos psicológicos superiores, cérebro e psiquismo; Galperin - Teoria da Atividade mental por etapas; Elkonin- Psicologia do jogo; Zaporozets - Periodização no psiquismo humano, psicologia evolutiva; Bojovich - Psicologia da personalidade, em especial do adolescente; Morozova - Metodologia e fundamentos da educação especial (GOLDER, 2004, p. 22-23).

Esses estudos abriram caminhos para a investigação de campos teóricos que se referem à psicologia da linguagem e linguística, ao estudo experimental dos conceitos e à teoria psicológica da educação. Um dos relevantes resultados desses estudos foi a descoberta da via original de desenvolvimento de conceitos científicos na criança em comparação aos conceitos espontâneos e à elucidação das leis básicas desse desenvolvimento (VIGOTSKI, 2009), postulando, assim, uma importante

contribuição aos processos educativos escolares, incidindo qualitativamente na organização de um ensino que visa ao desenvolvimento.

Portanto, é neste movimento histórico que encontramos a personalidade ilustre de Piotr Yakovlevich Galperin. De família judaica, nasceu em 02 de outubro de 1902, em Tambov, na Ucrânia, falecendo em 1988. Foi membro da escola de Járkov, fundada pelo grupo de Vigotski, Luria e Leontiev.

Psicólogo russo, Doutor em Ciências Psicológicas, professor da Universidade Estadual M. Lomonosov de Moscou e personalidade Emérita das Ciências da Antiga República Federativa Soviética Russa, exerceu a cátedra de Psicologia Evolutiva e Pedagógica na Faculdade de Psicologia da Universidade Estatal de Moscou. Dedicou os seus estudos em aprofundar os conceitos oriundos da teoria sócio-histórica, especialmente, no que se refere às implicações educacionais.

Galperin é apresentado por Haenen (2000) como o membro mais proeminente da última geração de psicólogos que tiveram contato pessoal com Vigotski, sendo que Núñez e Oliveira (2013) descrevem-no como “uma referência não só profissional, por suas qualidades de investigador, como também pessoal, por sua forma de pensar a psicologia na sua época” (p. 283).

Esses autores ressaltam que, como pouco psicólogos de sua época, Galperin representa o seu tempo histórico pelo fato de se empenhar, de forma extraordinária, na tarefa de transformar a educação no período de construção do socialismo soviético com base na Psicologia Pedagógica e nos pressupostos teóricos do marxismo leninismo. Afirmam que: “A ele deve-se agradecer por ter conseguido levar as ideias de Vygotsky e de Leontiev ao status de investigação experimental intensiva, recriando-as (NÚÑEZ; OLIVEIRA, 2013, p. 283).

Reconhecidamente como um dos importantes continuadores dos estudos de Vigotski e colaborador de Leontiev, Galperin desenvolveu um Programa de Pesquisa com foco na aprendizagem e no desenvolvimento, buscando responder a seguinte questão: *como se assimilam as ferramentas culturais externas, durante o processo de desenvolvimento, para a formação de ações mentais e dos conceitos?*

Em sua pesquisa, Galperin contou com a participação e colaboração de outros pesquisadores, entre os quais estão os seus orientandos que mais se destacaram: V. V. Davídov e N. F. Talizina.

Dessa forma, investiu seus esforços para investigar como se produz o processo da formação das ações psíquicas, buscando apreender a forma mais efetiva de

condução do processo de ensino e de desenvolvimento. Para tanto, “formulou os momentos funcionais da atividade e explicitou as etapas pelas quais passa a ação no processo de sua internalização” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2016, p. 9).

Juntamente com seus colaboradores, Galperin retomou o princípio de internalização de Vigotski e foi além, ao desenvolver as etapas que explicam a transformação do interpsíquico em intrapsíquico, evidenciando que o “ensino é, conseqüentemente, o aspecto internamente necessário e universal no processo do desenvolvimento na criança, não das peculiaridades naturais, mas as históricas da humanidade” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2016, p. 10).

Segue dessa concepção que o “desenvolvimento psíquico da criança, desde o início, está mediatizado por sua educação e ensino” (p. 10), incidindo no desdobramento de que uma correta organização do processo de ensino pode contribuir com o processo de desenvolvimento, o qual, sem a mediação do ensino, poderia ser, no geral, impossibilitado de se efetivar.

Consideramos que, com a proposição dos fundamentos da *Teoria de Formação das Ações Mentais e dos Conceitos* (1952), Galperin fundou uma nova etapa na Psicologia, liderando, durante três décadas (1960, 1970 e 1980), estudos nos quais atuaram Elkonin, Davidov e Talizina, entre outros colaboradores, o que lhe permitiu elaborar programas e métodos de ensino em diferentes disciplinas escolares.

Núñez e Ramalho (2016) pontuam que, embora Galperin não tenha elaborado intencionalmente uma *teoria de ensino*, mas, – *uma teoria que explica a assimilação pelo homem da experiência histórico-social e cultural* – seus pressupostos “introduz uma teoria psicológica de alto nível na prática educativa para sua transformação como atividade social. Essa situação o coloca como um psicólogo comprometido com a inovação e a educação no contexto escolar” (NÚÑEZ; OLIVEIRA, 2013, p. 312).

Contudo, mesmo que, notadamente, a Teoria de Galperin seja, em sua essência, uma teoria psicológica, os autores em referência explicitam que seus pressupostos têm um valor importante e estratégico para a Didática e a Pedagogia ao apresentar contribuições teórica, metodológica e prática para a organização dos processos de *ensino* e de *aprendizagem*, tendo em vista que, em sua teoria, Galperin considera esses dois últimos como uma unidade dialética. Expresso em outros termos, ao tempo que explica como se formam os processos mentais e as leis de sua formação voltada para a aprendizagem e o desenvolvimento, mostra, igualmente, os

princípios metodológicos para organizar os processos de ensino que visam a essa aprendizagem de forma efetiva. Um ensino formativo e conceitual.

Núñez e Ramalho (2017) afirmam que Galperin e seus colaboradores desenvolveram suas investigações baseados em contextos escolares, por mais de trinta anos, possibilitando estabelecer as condições que permitem a formação de ações por meio de determinados indicadores de parâmetros de qualidades.

Galperin e seus colaboradores tem como pressuposto a natureza social da atividade psíquica do homem, que é transmitida e enriquecida pelas diferentes gerações, não apenas mediante herança biológica, mas pela aprendizagem, que engendra a assimilação dos produtos, meios e tipos de atividade elaborados socialmente em um processo de interação social (NÚÑEZ, 2009, p. 96).

Galperin observou que a internalização do conhecimento é um processo que depende da assimilação de determinadas ações relacionadas ao próprio conhecimento.

Segundo Talizina (1988), a elaboração da *Teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos* por Galperin foi a contribuição mais relevante para a psicologia e para a prática pedagógica nas escolas, visto que sua teoria expressa os princípios fundamentais da psicologia soviética: *o caráter ativo da personalidade, a natureza social do desenvolvimento psíquico humano e a unidade da psique e da atividade*.

Desse modo, podemos afirmar que a *Teoria da formação planejada das ações mentais* nasceu da explicação sobre como se dá a assimilação do conhecimento – as etapas fundamentais de sua formação – como passagem do plano da experiência social para o plano da experiência individual.

Mas o que são as “ações mentais”?

Para Galperin (2013b)²², no estudo científico da vida psíquica, as ações mentais ocupam um lugar especial: são as “portas de entrada” a tal estudo. Sua definição encerra que:

Toda ação se caracteriza antes de tudo pelas variações que produz em seu objeto e pelo resultado a que conduz. Igualmente, a ação mental se caracteriza por sua variação determinada e por seu caráter dirigido e um fim de seu objeto. Porém aqui o objeto é “mental”. Por isso a ação mental pode ser determinada como a habilidade de realizar “mentalmente” uma transformação determinada do objeto. Assim por exemplo, dividir 10 entre 2, diferenciar palavras nos sons que as compõe, ler uma palavra escrita, determinar o estilo de uma obra ou sua arquitetura, o caráter de um sucesso histórico, etc. todas estas ações realizadas mentalmente constituem diferentes ações mentais. Claro que todas estas habilidades devem ser aprendidas (adquiridas) e nossa primeira pergunta é como se adquirem no processo de ensino (GALPERIN, 2013b, p. 440-441, grifos do autor).

O pesquisador informa que, com a realização de uma séria de investigações, feitas por ele em colaboração com vários outros pesquisadores, dos quais destacam-se V. V. Davidov, N. I. Nepomniash, N. S. Pantina, I. E. Golomshilok, A. G. Jrustaliev, entre outros, chegou-se ao denominador comum, dando base para as leis fundamentais da formação das ações mentais:

As ações que depois se convertem em “mentais” primeiro foram externas, materiais. As ações mentais são os reflexos, derivados destas ações materiais externas.

Vale ressaltar que o reconhecimento que a atividade interna ou mental é decorrente da atividade material ou externa, que já havia sido demonstrado por Vigotski e retomado por Leontiev (1988), ao reconhecerem a natureza social da atividade psíquica do homem, considerando que o seu processo de assimilação ocorre por meio da experiência social. No entanto, esses pesquisadores não

²² A obra aqui referenciada trata-se de uma produção original do autor. Traduzida por: Suely Aparecida do Nascimento Mascarenhas- Universidade Federal do Amazonas-Brasil. Com base em Solovieva e Quintanar, 2011, revisão final Isauro Beltrán Núñez, UFRN-Brasil e Gloria Fariñas León, Universidade de Havana- Cuba. A obra é apresentada sob o título “A formação dos conceitos e das ações mentais.

avançaram no esclarecimento dos mecanismos ou processos em que ocorre essa transformação, ou seja, a questão da explicação dos processos de internalização da atividade externa em processos mentais do pensamento. Portanto, cabendo aos estudos de Galperin essa explicação (NÚÑEZ, 2009).

Dessa forma, importa destacar que essa concepção constitui uma aplicação e continuidade dialética dos princípios metodológicos que se originaram nas ideias de Vigotski, Leontiev, Rubinstein e colaboradores, particularmente, àquelas que se reportam ao papel da atividade de pesquisa em relação ao plano da imagem, da representação mental da atividade, como orientação de sua definição como objeto da psicologia e das transformações qualitativas que a ação experimenta no processo de sua conversão em atividade psíquica interna.

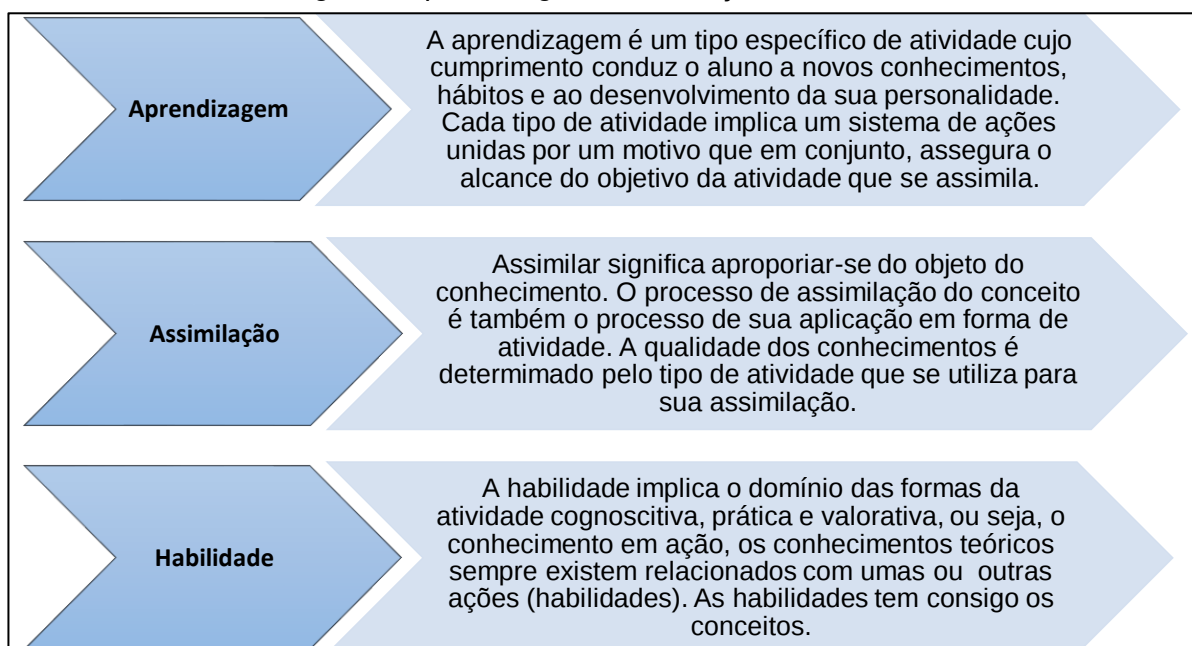
Neste sentido, na formulação de sua teoria, Galperin desenvolveu o “princípio da unidade da atividade psíquica e prática (atividade interna e externa) e os mecanismos de transformação de uma em outra, como processo dinâmico e complexo” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2016, p. 9).

Nessa concepção, a assimilação de conceitos abstratos não se configura no ponto final da aquisição do conhecimento. Não obstante, a sua aplicação na solução de tarefas específicas assume, segundo Núñez (2009), “extraordinária importância para passar do plano abstrato ao concreto, e vice-versa, de forma que os conceitos sejam móveis e ativos e possam contribuir para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e a personalidade integral dos sujeitos” (p. 92).

Em síntese, o que Galperin descobriu no desenvolvimento de suas pesquisas é que, para aprender novos conceitos, novas generalizações, novos conhecimentos e novas habilidades, o aluno deve, primeiramente, assimilar ações mentais adequadas. Núñez (2009) destaca que, nesse processo, conhecido como internalização, supõe-se que tais ações se organizem ativamente, assumindo, inicialmente, forma de ações externas, que se formam em colaboração e, só depois, transformando-se em ações mentais internas.

Assim, antes de prosseguirmos na compreensão de alguns dos principais pressupostos da Teoria da formação por etapas das ações mentais e dos conceitos, desenvolvida por Galperin e seus colaboradores, vamos pontuar o que essa teoria considera a respeito da “aprendizagem”, “assimilação” e “habilidade”, pontos que consideramos essenciais para o entendimento de seus pressupostos teóricos.

Figura 8 Aprendizagem, Assimilação e Habilidade



Fonte: Elaborado pela autora, com base em Núñez (2009).

Para Galperin (2013c, p. 478)²³, a aprendizagem compreende “toda atividade cujo resultado é a formação de novos conhecimentos e habilidades em que se executa, a incorporação de novas qualidades aos conhecimentos e habilidades já se possuíam”. As habilidades formam-se no processo da atividade, na qual o estudante apropria-se dos conteúdos. Não obstante, cabe ao professor garantir que os alunos assimilem as formas de elaboração, os modos de agir, as técnicas para aprender, as formas de pensar, de modo que, em estreita relação com a realidade objetiva, os conhecimentos e as experiências sejam formadas e desenvolvidas habilidades fundamentais que determinem capacidades cognoscitivas (GALPERIN, 2013c).

Os pressupostos galperianos pontuam que o termo assimilação “caracteriza o processo somente por seu resultado final (em comparação com o resultado inicial)” (GALPERIN, 2013c, p. 483).

Mas o que acontece durante o trajeto que se encaminha à assimilação de um conceito? A esse propósito, a teoria da formação por etapas vem revelar o conteúdo desse processo.

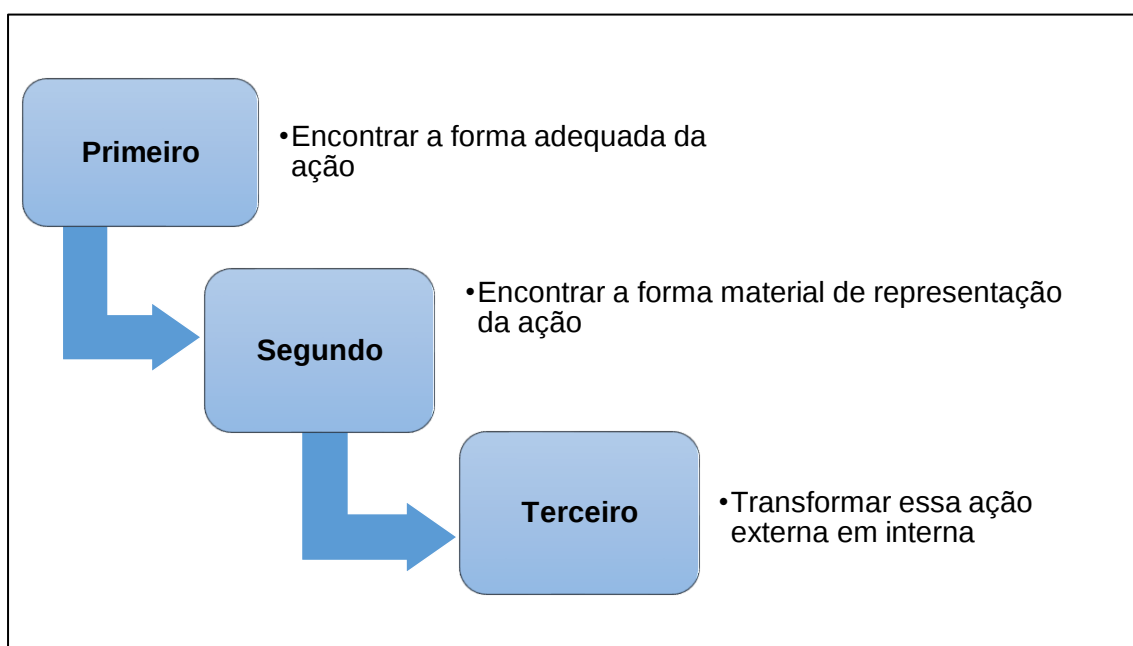
²³ Tradução livre: Suely Aparecida do Nascimento Mascarenhas- Universidade Federal do Amazonas- Brasil, com base em SOLOVIOVA & QUINTANAR, 2011, revisão final Isauro Beltrán Núñez, UFRN, Brasil e Gloria Fariñas León, Universidade de Havana- Cuba

3.2 A Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin

Com base na concepção vigotskiana, assumimos que os conceitos científicos são produzidos pelas diferentes ciências e são apropriados nas instituições de ensino, num processo orientado e organizado, em que a assimilação do conceito começa com a conscientização das suas características essenciais. Nessa perspectiva, as condições nas quais os conceitos científicos formam-se podem ser diversas, sendo de fundamental importância a *forma* de organização do processo de assimilação, sob a qual se determina o seu desenvolvimento.

Dessa forma, a essência da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, desenvolvida por Galperin e seus colaboradores, considera, primeiramente, encontrar a forma adequada da ação para a assimilação do conceito, considerando a unidade do conceito com a ação. Num segundo momento, encontrar a forma material de representação da ação e, no terceiro, consiste em transformar essa ação externa em interna, segundo um parâmetro que caracteriza a qualidade do processo (NÚÑEZ, RAMALHO, ALBINO, 2013).

Figura 9: A essência da Teoria de Galperin



Fonte: Elaborado pela Autora, baseado em Núñez (2009, p. 94).

Na transformação que transita por esses três momentos, vão sendo produzidas mudanças na forma da ação. Núñez (2009) explica que essa transformação

[...] realiza-se conforme o sistema de características qualitativas das ações (grau de generalização, de consciência, de independência, forma da ação etc.). As mudanças qualitativas acontecem em uma série de momentos cuja substituição lógica constitui o processo de transformação da atividade exterior, material, em atividade psíquica, interna (p. 95).

Nessa orientação, as ações mentais, por sua natureza, são ações objetivas que, inicialmente, realizam-se com o apoio de objetos externos na medida em que estes são manipulados, passando-se por uma *série de etapas* que transitam por esses três momentos bem definidos.

Dessa forma, a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos sustenta-se em três ideias básicas: *a) a definição de um sistema de orientação; b) o estabelecimento de um sistema de parâmetros ou características que definem os níveis de desenvolvimento da ação; c) as etapas da formação da ação mental e dos conceitos.*

a) a definição de um sistema de orientação

Núñez e Ramalho (2017) descrevem que diferentemente do behaviorismo que privilegia a parte executora da atividade, a Teoria de Galperin enfatiza a importância da orientação que o sujeito constrói para a atividade. Segundo seus pressupostos, o sistema de orientação determina, entre outros fatores, a qualidade da aprendizagem.

Do desenvolvimento de suas pesquisas, Galperin (2013a)²⁴ relata que ao estudar a formação das ações mentais e, sobre a sua base, a formação dos conceitos, ele e seus colaboradores foram convencidos de que esse processo está determinado pelo caráter da parte *orientadora da ação*. Tal descoberta mudou o enfoque da investigação e eles passaram a questionar não como se forma a nova ação durante a solução de problemas de um mesmo tipo, mas “quais as condições necessárias para

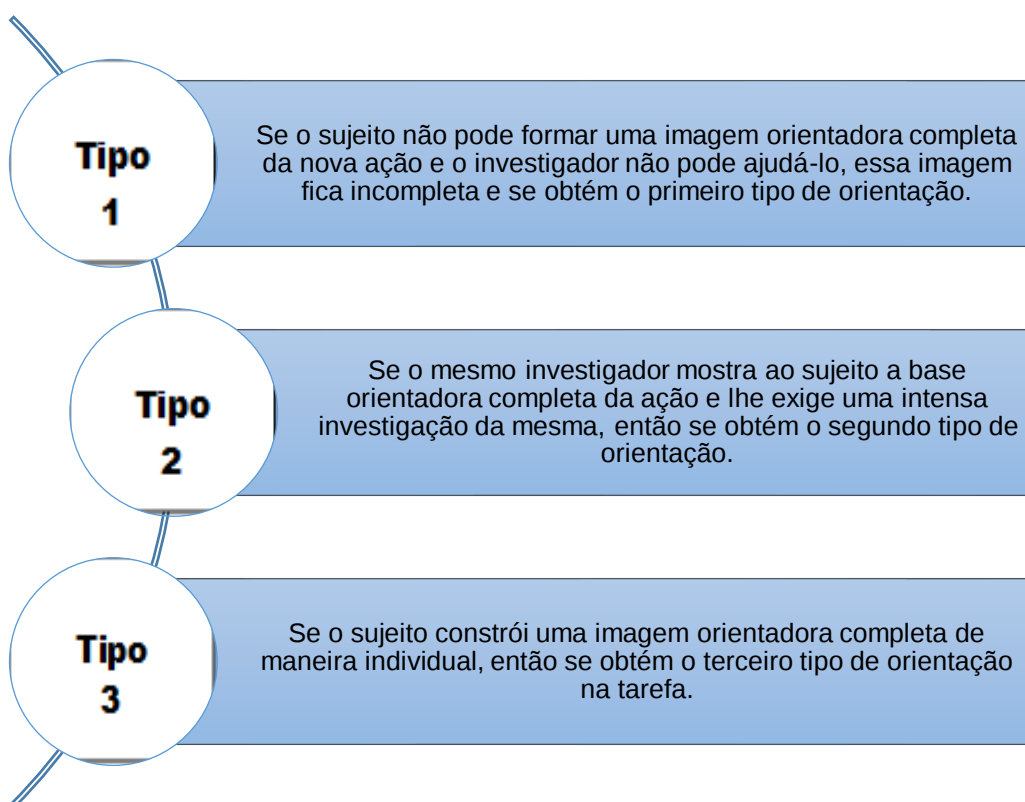
²⁴ Texto traduzido por Suely Aparecida do Nascimento Mascarenhas, Universidade Federal do Amazonas, Revisão final Isauro Beltrán Núñez, UFRN e Gloria Fariñas León, Universidade de Havana, Cuba.

que a nova ação possa ser executada rápida e corretamente” (p. 434). Portanto, indo nessa direção, Galperin e seus colaboradores evidenciaram que:

O fato mais importante consiste em que a cada tipo de orientação corresponde um determinado processo de formação da ação e uma determinada qualidade de seu produto final. O tipo de orientação determina o tipo de formação da ação e o tipo de produto final, já que eles formam um tipo único de aprendizagem (GALPERIN, 2013a, p. 435).

Dessa forma, o resultado geral dessas investigações mostrou que as numerosas formas de orientação poderiam ser reduzidas em três tipos fundamentais, como exemplifica a Figura 10:

Figura 10: Formas de Orientação



Fonte: Galperin (2013, p. 435).

Para Galperin (2013b), desde o início da aprendizagem, a nova ação assinala-se e explica-se. Dessa maneira, o aluno constrói uma representação não somente do conteúdo da ação e de seu produto, mas também do que pode servir de apoio para

sua correta execução. Com isso, a “representação antecipada da tarefa, assim como o sistema de orientadores que são necessários para o seu cumprimento, formam o plano da futura ação”, ou seja, “a base para dirigir a ação” (p. 442).

Portanto, a esse plano deu-se o nome de Base Orientadora da Ação (BOA), considerada, nesta teoria, uma importante etapa no processo da formação do conceito.

b) o estabelecimento de um sistema de parâmetros ou características que definem os níveis de desenvolvimento da ação

Tendo como premissa que “o processo de formação de atividades no ensino é um processo de direção”, a teoria de Galperin propõe que “para avaliar a qualidade da atividade é necessário que se definam indicadores qualitativos que caracteriza a ação” (NÚÑEZ, 2009, p. 117).

Desse modo, um dos méritos de Galperin na construção de sua teoria, apontado por Núñez (2009), foi ter delimitado um conjunto de indicadores (parâmetros) qualitativos para caracterizar a qualidade das habilidades formadas.

Algumas das características da ação que foram estudadas por essa teoria são: *a forma pela qual se realiza ação, o grau de generalização, o grau de detalhamento, o grau de consciência, o grau de independência, o grau de retenção ou grau de solidez e o caráter racional*. Essas características foram chamadas de “parâmetros da ação”.

c) as etapas da formação da ação mental e dos conceitos

Partindo dos pressupostos pedagógicos da Teoria de Galperin, o planejamento para o processo de assimilação do conceito e da ação mental organiza-se de acordo com três momentos da atividade: *orientação, execução e controle*.

No tocante a esses três momentos, tidos como os momentos funcionais da ação, Núñez, Ramalho e Albino (2013) explicam que:

A parte orientadora permite o conhecimento das condições objetivas necessárias para a realização da ação com sucesso, *a parte executora* permite as transformações do objeto do conhecimento e *a parte do controle* se dirige ao acompanhamento da ação, à comparação e a

correção de acordo com o modelo da orientação (NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013, p. 400, grifos nosso).

Nos momentos funcionais da ação, integram-se as etapas da Teoria de Galperin, sendo que, segundo o que próprio teórico explicita, a formação da ação mental passa por cinco etapas:

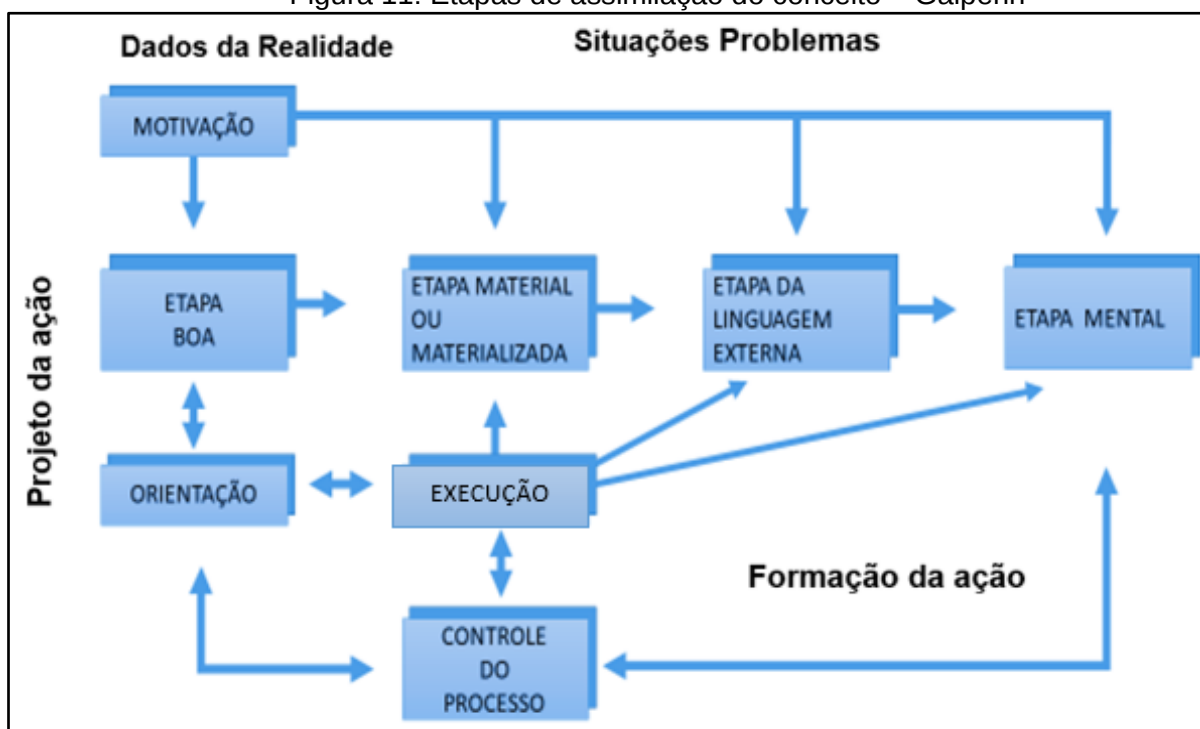
[...] a primeira se pode denominar como a criação de um “projeto da ação”, a base orientadora com a que depois o aluno se guia para realizar a ação. Na segunda etapa se cria a forma material (ou materializada) desta ação, a primeira forma real no aluno. Na terceira etapa, a ação se separa das coisas (ou de suas imagens materiais) e passa ao plano da linguagem em voz alta. Na quarta etapa a ação se realiza mediante a conversa “para se”, mas é imprecisa em seus componentes verbais e conceituais. Esta ação no plano da linguagem “para se” na seguinte etapa se transforma num processo automático e, como consequência disso, precisamente na sua parte verbal, se destaca da consciência; assim, o processo verbal se transforma num processo oculto e, em seu sentido, mais completo, num processo interno (GALPERIN, 2001, p. 60-61).

Neste sentido, Galperin (2013b) pontua que as ações que depois convertem-se em “mentais”, uma vez que, primeiro, foram externas, materiais. Parte dessa compreensão, que as ações mentais são os reflexos, derivados dessas ações materiais, externas. Dessa formulação teórica, Núñez e Oliveira (2013) anotam que:

O esquema da formação por etapas da ação mental e dos conceitos permite formar (educar), em todos os estudantes, ações mentais adequadas aos conceitos e estes, por sua vez, segundo as qualidades definidas, funcionam como um mecanismo heurístico para dirigir um mesmo processo, respeitando as diferenças individuais (NÚÑEZ; OLIVEIRA, 2013, p. 299).

Assim, baseando-nos nos apontamentos de Galperin (2013b) e em estudos de Núñez (2009), sistematizamos essas etapas da seguinte forma:

Figura 11: Etapas de assimilação do conceito – Galperin



Fonte: Elaborado pela autora com base em Galperin (2013b) e em Núñez (2009, p. 98).

Como o esquema exemplifica, as etapas de assimilação *projeto e formação* estão imbricadas com os momentos funcionais da ação: *orientação execução e controle*. Não obstante, Galperin chamou a atenção para a *não linearidade das etapas de sua teoria*, assinalando que nem toda ação deve, obrigatoriamente, passar por essas etapas, *senão a parte nova*. Expresso em outros termos, as partes da ação que já foram assimiladas numa experiência anterior podem executar-se ao nível das habilidades já adquiridas.

Vejamos, a seguir, algumas particularidades de cada uma dessas etapas.

a) Etapa motivacional²⁵

A etapa motivacional é considerada por Talizina (1987) a etapa zero. Isso porque, nessa etapa, ainda não se iniciou nenhum tipo de ação e o aluno não está

²⁵ Núñez e Ramalho (2017, p. 85) contextualizam que, embora Galperin, em seu Programa de Pesquisa, tenha considerado a motivação como uma das condições para a formação das ações mentais e dos conceitos, ela não foi incluída por ele, de forma explícita, como uma das etapas do processo de internalização. Foi Talízina, orientanda e colaboradora, que definiu a motivação como sendo a etapa zero na teoria de Galperin.

envolvido no desenvolvimento de tarefas relacionadas a um conceito específico a ser assimilado.

Sendo assim, a função dessa etapa é preparar os alunos para assimilarem os novos conhecimentos. É criar nos alunos uma disposição positiva para o estudo, nesse primeiro momento do processo de formação da atividade, como descrito por Núñez, Ramalho e Albino (2013):

O estudante deve estar motivado, ter necessidade e desejo de aprender, como uma condição para seu desenvolvimento. De acordo com Talízina (2009), a motivação, por sua vez, relaciona-se com as situações-problema que a disciplina pode ajudar a resolver e a explicar, ou seja, relacionando o conteúdo com questões do cotidiano, da cultura geral, entre elas, a ciência, a tecnologia, a sociedade e o mundo do trabalho dentre outros. O desenvolvimento e a aprendizagem são estimulados através de situações de conflitos entre os conhecimentos e os meios das ações que se exigem para a solução das situações problemas e os que pode realizar o estudante (NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013, p. 401).

Dessa forma, vale destacar que, na etapa motivacional, o papel do professor é fundamental.

Núñez (2009) assinala que o professor deve ter em conta a lei psicológica da disposição, a qual enuncia que o aluno, para estudar efetivamente, tem que estar preparado tanto no plano psicológico como no plano fisiológico. Neste aspecto, a teoria sugere que:

Um dos meios que suscita a motivação interna nos alunos é a aprendizagem por problemas ou situações problemas, nas quais, a formação de conceito se vincula diretamente à sua experiência, a seu dia-a-dia, a contextos da criação científica, tecnológica e social. Os alunos ficam mais motivados ao constatarem a utilidade prática de seus novos conhecimentos na atividade produtiva ou criativa (NÚÑEZ, 2009, p. 99).

Neste sentido, concordamos com Núñez e Ramalho (2017) quando enfatizam que a motivação deve dispor os alunos para aprendizagem, possibilitando, assim, uma “atitude consciente que vise à assimilação dos conteúdos culturais, dentre eles, os conceitos científicos, a linguagem, as estratégias de aprendizagem, assim como valores e atitudes” (p. 86).

Tendo em vista que, no processo de estudo, o aluno atua como personalidade integral, a teoria postula que, entre os motivos que impulsionam a atividade de estudo,

participam todas as circunstâncias vinculadas à vida real, em especial, o lugar que ele ocupa no coletivo, no microgrupo etc., de modo que, sem interesse, necessidade e motivo, não se produz a aprendizagem (NÚÑEZ, 2009; NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013).

Dessa forma, a “satisfação, o desejo, a espontaneidade, a criatividade, os sentidos pessoais dos estudantes são fatores que não podem ser desconsiderados quando se organiza o sistema de tarefas de aprendizagem” (NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013, p. 401), ou seja, quando se organiza o ensino.

b) Etapa de estabelecimento da base orientadora da ação (BOA)

Núñez (2009) informa-nos que, inicialmente, Galperin chamou essa etapa de *etapa de formação da representação prévia da tarefa* e, só posteriormente, denominou-a “base orientadora da ação”. Assim, parte dessa teoria que:

A Base Orientadora da Ação constitui o modelo da atividade, um projeto da ação e, assim sendo, deve refletir todas as partes estruturais e funcionais da atividade (orientação, execução e controle). Ensinar uma atividade prática supõe dirigir a atenção não só à parte externa, à execução prática, mas também, e fundamentalmente, à parte interior, intelectual (p. 100).

A Teoria de Galperin explica-nos que é nessa base que se estabelece a relação entre a parte material e a parte mental da ação, direcionando o aluno para a realização de uma ação consciente, referenciada em conceitos que buscam uma solução ideal da situação-problema. Como expressam Núñez e Ramalho (2017, p. 77): “A orientação é a base sobre a qual o funcionamento mental é estruturado”. Nessa perspectiva, a Base Orientadora da Ação (BOA) expressa o sistema de condições no qual o homem realmente apoia-se ao exercer a atividade. É a base onde aluno pode construir o sistema de conhecimentos e estabelecer os modelos das ações a serem executadas, tendo em vista a realização da atividade, assim como a ordem de realização dos componentes da ação: orientação, execução e controle.

Como qualquer instrumento, a base orientadora da ação situa-se entre o sujeito e o objeto da ação, tendo como principal função fazer a mediação entre a ação e a solução da situação-problema (contexto de ocorrência da ação), fornecendo-lhe uma orientação acerca dos meios

necessários para obter o êxito da ação (GALPERIN, 1989, apud, REZENDE; VALDES, 2006, p. 1221).

Dessa maneira, Núñez (2009) pontua que essa etapa deve ser estabelecida num processo de elaboração do conhecimento, de tal modo que os alunos possam construir, junto com o professor, num processo de elaboração conjunta, o modelo de atividade que realizarão (a habilidade em formação). Nesse momento, o aluno deve dispor de todos os conhecimentos necessários sobre o objeto da ação, as condições, as ações que compreendem a atividade a ser realizada, os meios de controle, assim como deve conhecer, nessa etapa, os limites de aplicação de tal atividade.

Para Galperin, dado o papel que desempenha na ação, *a orientação é sinônimo de compreensão*. Neste sentido, Talizina (1988) explica que a etapa de estabelecimento da BOA “supõe a construção correta e racional da execução das tarefas de forma que venha a garantir a compreensão das formas possíveis de resolvê-las” (p. 101).

É importante destacar que, nessa etapa, devem ser garantidas a compreensão e a motivação dos alunos para a construção do objeto de aprendizagem. Deve, ainda, ser promovida a reflexão consciente pelo aluno do processo de construção da BOA, tendo em vista que esse processo de construção “deve permitir aos alunos determinar seu conteúdo, em termo dos conceitos e das ações que deve executar para resolver as situações problemas (orientadas pelo objetivo) e a satisfazer suas necessidades como personalidade” (NÚÑEZ, 2009, p. 101).

Como vimos anteriormente, Galperin evidenciou vários tipos de orientações, definindo três tipos como sendo fundamentais. Seguindo essa mesma concepção, Talízina (1988) classificou os tipos de BOA utilizando os seguintes critérios: *o grau de generalização, o caráter detalhado ou plenitude e o modo de elaboração*.

Sobre esses critérios estabelecidos, temos que: a *plenitude* expressa a presença na orientação das condições para a construção do objeto da aprendizagem. A *generalidade* expressa como a orientação reflete as condições essenciais para a construção dos objetos de estudo, o método de elaboração da BOA, de forma independente ou quando é dada pelo professor.

Tabela 5: Tipo de Base Orientadora da Ação (BOA)

TIPOS DE BOA	GENERALIDADE	PLENITUDE	MODO DE OBTENÇÃO
I	Particular	Incompleta	Independente
II	Particular	Completa	Elaborada (dada)
III	Geral (orientada ao essencial)	Completa	Independente

Fonte: Adaptado de Núñez (2009, p. 105).

Núñez (2009) descreve que o primeiro tipo, chamada de BOA I, caracteriza-se por uma composição incompleta da orientação do sujeito. É uma aprendizagem casual inconstante, por tentativas e erros, suscetível de esquecimento. Ela transcorre por meio de indicadores isolados e incoerentes, visto que as orientações para a solução das tarefas estão representadas de forma particular, como descrito no relatório de Galperin (2013a):

A orientação do sujeito transcorre por meio de indicadores isolados, é frágil e incoerente. [...] O processo de formação da ação transcorre lentamente, pela via da diferenciação desordenada (com frequentes perdas e buscas repetidas) dos indicadores orientadores e dos movimentos reforçadores. [...]. A análise que se realiza da situação é superficial e sumária e a execução da ação é impulsiva e imprecisa. Finalmente, a ação adquire uma precisão significativa e com uma facilidade de execução (porém somente em condições invariáveis). Em condições variáveis, a ação é muito sensível e, portanto, com resultados diferentes nos ensaios sucessivos. A transferência da ação formada é muito limitada (GALPERIN, 2013a, p. 435-436).

Dessa forma, nesse tipo de orientação, o processo de assimilação caracteriza-se por ser lento e por conter um grande número de erros na solução das tarefas; é uma aprendizagem casual inconstante, por tentativas e erros, suscetível de esquecimento fácil e a transferência dos conhecimentos é limitada (NÚÑEZ, 2009; NÚÑEZ; RAMALHO, 2017).

Já o segundo tipo de orientação, BOA II, típica do ensino tradicional, são dadas aos alunos, de forma elaborada, todas as condições necessárias para o cumprimento correto da ação, mas tais condições são particulares e só servem para a orientação

em um caso determinado. Isso significa que cada nova tarefa implica uma nova orientação e, assim, sucessivamente.

Segundo Galperin (2013a):

Para realizar o segundo tipo de orientação é necessário, com a ajuda de uma organização externa rigorosa, proporcionar ao sujeito a correta execução da ação. No início possui a seguinte característica: o sujeito compara cada elemento da tarefa com a parte correspondente do material e depois faz a operação. A ação é fracionada em blocos isolados; depois em geral, é realizada sem erros. [...]. O processo de formação da ação transcorre significativamente mais rápido que na orientação de primeiro tipo e, o principal, totalmente de outra maneira: os erros são causais e não significativos [...]. A transferência a novas tarefas entendidas como novas situações está condicionada em grande medida (porém, não totalmente) pela presença de elementos idênticos aos assimilados anteriormente. Simultaneamente à formação das ações e dos conceitos se forma uma tendência geral: a aproximação a cada nova tarefa com a exigência dos indicadores orientadores precisos. Porém a habilidade para diferenciá-los individualmente (o que é novo na nova tarefa) não existe no sujeito, já que na busca dos pontos de apoio, ele passa novamente pelo primeiro tipo de orientação (GALPERIN, 2013a, p. 436-437).

Por esses e outros motivos, Núñez e Ramalho (2013; 2017) apontam que esse tipo de orientação é caracterizado por sua fragmentação e embora a formação da ação, nesse caso, avance rapidamente e com poucos erros, não obstante, é limitado seu potencial de transferência a situações novas.

O terceiro tipo, a BOA III, tem uma composição completa e generalizada, aplicando-se a um conjunto de fenômenos e tarefas de uma mesma classe. Segundo Núñez e Ramalho (2013), a BOA do tipo III tem sido a mais estudada dentro da teoria, em estreito vínculo com o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Galperin (2013a, p. 438) relata que o terceiro tipo de orientação diferencia-se, em primeiro lugar, pela habilidade do sujeito para formar individualmente a imagem orientadora completa da ação. A aprendizagem do terceiro tipo consta de três partes: “a formação da análise geral; sua aplicação a uma tarefa particular (com traçado da imagem e do material) e a formação da ação especial através da execução dessa tarefa particular”.

Nessa perspectiva, Núñez (2009) aponta que nesse tipo de orientação, está contida a essência *invariante da atividade*²⁶ por se tratar de uma orientação teórica, o

²⁶ A invariante refere-se à essência que justifica um conjunto de situações-problemas e os procedimentos gerais de sua solução: invariante conceitual e invariante procedimental. A Invariante

que implica dizer que o estudante pode construí-la de forma independente, com ajuda de métodos gerais que lhe são fornecidos pelo professor. O autor complementa ainda que, de acordo com esse tipo, a atividade “forma-se rapidamente com poucos erros e se caracteriza por sua estabilidade, alto nível de generalização e, portanto, por uma maior transferência a situações novas, com potencial para o desenvolvimento da criatividade” (p. 103).

Núñez e Ramalho (2017), em consonância com Davidov (1998), afirmam que:

A aprendizagem tipo III é estimulada por um ensino desenvolvimentista na medida em que pode promover o pensamento teórico dos estudantes, pois permite-lhes pensar com conceitos teóricos, orientar-se na essência dos fenômenos e processos assim como aplicar, de forma criativa, as aprendizagens a situações novas (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017, p. 80).

Os autores ressaltam a relevante tarefa do professor nesse processo, visto que, de modo geral, os estudantes têm dificuldades para encontrar a BOA por si mesmos. Por isso, na aprendizagem dirigida pela BOA do tipo III, o professor tem um papel essencial na orientação e na direção da aprendizagem e deve ajudar o aluno a explicitar os esquemas de orientação que usam, ou seja: “Não se trata de o estudante descobrir por si só a invariante da atividade, e sim de elaborá-la com a ajuda e a colaboração do professor e dos colegas no contexto de dada Zona de Desenvolvimento Próximo” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017, p. 81).

Consoante essa perspectiva, os autores supracitados acrescentam, ainda, que, apesar da Base Orientadora da ação possibilitar um primeiro nível de compreensão da ação na construção do seu plano, faz-se necessário executar a ação, a fim de que se usem os conceitos para a sua assimilação. Nisso se justificam as outras etapas da Teoria de Galperin para efetivar a formação de conceitos científicos.

c) Etapa da formação da ação no plano material ou materialização²⁷

Esta é a etapa em que o aluno começa a realizar a ação no plano externo.

relaciona-se com o conjunto de situações, segundo o par de categorias dialéticas: essência-fenômeno. Essas invariantes constituem o conteúdo da BOA III (NÚÑEZ, 2009, p. 103).

²⁷ Na forma material, serve como objeto de estudo o próprio objeto. Na forma materializada, serve o seu substituto, modelo ou representação, que contém os aspectos essenciais do objeto de assimilação. (NÚÑEZ, 2009, p. 106).

Na etapa material ou materializada, temos um trabalho mais coletivo, pois se permite o auxílio do professor e dos colegas para a realização da atividade, que, nesse momento, acontece de forma externa, executada no plano prático (concreto) e de forma detalhada, onde o aluno relaciona-se com os próprios objetos e fenômenos e realiza ações manipulativas com eles, que são externas. Isso permite trabalhar os indicadores qualitativos da ação (NÚÑEZ, 2009).

Nessa etapa dá-se o início do processo de assimilação do conteúdo. Segundo Núñez, Ramalho e Albino (2013, p. 404), nesse momento,

[...] a ação de orientação não se realiza no plano mental, como tampouco aparece subordinada a tarefas a serem resolvidas verbalmente, mas se exige da manipulação dos objetos ou de suas representações, assim como a representação materializada da orientação (NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013, p. 404),

Os autores complementam, ainda, que a assimilação neste momento, implica a solução de problemas de um mesmo tipo, usando o sistema de operações que compõe a habilidade e o conceito a ser assimilado. Para tanto, as tarefas devem respeitar o ensino que desenvolve, ou seja, “o conteúdo das tarefas deve estar orientado não só ao nível atual de desenvolvimento, mas também à ZPD” (p. 405).

Núñez (2009) explicita que os meios de materialização a serem utilizados nessa etapa podem ser diversos. O autor exemplifica, entre eles, o *mapa da atividade* ou *fichas de estudo*, que consiste nas informações necessárias à execução da atividade, seguindo um plano definido. Vejamos um modelo de *mapa da atividade* para a tarefa de *identificar linhas perpendiculares* (Quadro 8):

Quadro 8: Modelo de Mapa da atividade

CONCEITO Caraterísticas necessárias e suficientes	AÇÕES
• Duas linhas retas • Se cruzam [não poderia ser cruzam-se?] • Formam um ângulo de 90º	• Verificar se o objeto dado tem ou não as características da definição. • Assinalar o resultado da verificação de cada característica: + = presente; - = ausente; ? = não sabe. • Avaliar o resultado obtido de acordo com a regra lógica. <u>Regra Lógica</u> • O objeto relaciona-se com o conceito dado, quando possui todas as características da definição (resposta positiva). • Se o objeto não possui pelo menos uma característica, não se relaciona com o conceito (resposta negativa). • Se não sabe nada da presença ou ausência de, pelo menos, uma característica, então, embora a presença das outras características, não se sabe se o objeto relaciona-se ou não com o conceito dado (resposta indeterminada).

Fonte: Núñez (2009, p. 110).

O referido mapa (fichas) é apresentado como sendo uma ferramenta essencial para a atividade na etapa materializada, por ser um apoio externo tanto para a organização do processo de assimilação dos conceitos como para a regulação e controle desse processo. Ele funciona como um mediador nesse processo – a BOA materializada –, situando-se entre o objeto e o sujeito.

Dessa maneira, conforme pontuado por Núñez (2009), a ação é assimilada no plano material ou materializado, de forma detalhada, não generalizada e executada de modo consciente, com toda a composição das operações. Isso facilita a preparação do aluno para o início da ação que conduz à próxima etapa, a etapa verbal, considerando que a etapa material ou materializada é combinada com a etapa verbal, uma vez que os alunos formulam, na linguagem externa, tudo o que realizam materialmente.

d) Etapa da formação da ação na linguagem externa

Primeiramente, é importante ressaltar o papel da linguagem no processo de aprendizagem, como condição fundamental para o desenvolvimento mental, tendo em vista que “o conteúdo da experiência histórica do homem, a experiência histórico-social, não está consolidado somente nas coisas materiais, mas está também distribuído e refletido na forma verbal da linguagem” (NÚÑEZ, 2009, p.111). Nessa concepção, a linguagem é condição necessária na mediação homem-mundo, pois se trata de um sistema de signos, de constituição biológica e social, mais completo e complexo:

Os signos têm por princípio uma forma externa, material, e ao se interiorizarem, tornam-se internos, ideias. O principal sistema de signos que funciona como mediador para atividade psíquica do homem é a linguagem: esta também percorre o caminho da interiorização; em princípio, a linguagem é utilizada na comunicação com as outras pessoas e depois, individualmente, no plano interior (NÚÑEZ, 2009, p. 113).

Parte dessa orientação teórica que a linguagem é elemento fundamental no processo de assimilação de qualquer forma de conhecimento, sendo, inicialmente, de forma externa, dada nas relações sociais e, posteriormente, torna-se individual.

Neste sentido, o autor destaca que uma das contribuições da Teoria Histórico-Cultural relaciona-se com o processo de assimilação do conteúdo, no qual se estabelecem relações comunicativas e de interação entre alunos e professor, indicando, assim, que “o foco do ensino estará nos tipos de atividades organizadas, que promoverá as interações e a comunicação, na qual se usam diferentes tipos de linguagem” (NÚÑEZ, 2009, p. 111). Por meio da expressão verbal, seja oral, escrita e imagética, o sujeito evidencia as suas limitações sensoriais e a sua análise é realizada de forma consciente e independente do objeto de estudo.

Núñez, Ramalho e Albino (2013) pontuam sobre a importância da linguagem na Teoria de Galperin.

A questão da linguagem, como via de comunicação, é de vital importância na Teoria de Galperin. A ação e a comunicação formam uma unidade. Quando se exige gradualmente que argumente, durante a solução do problema, se desenvolve a capacidade do aluno para ter consciência sobre o que faz e, ao contrastar com o modelo da atividade, toma consciência se a solução é correta ou não. Dessa forma o estudante pode ter outro ponto de vista e avaliar sua própria atividade. Essa habilidade de se ter consciência sobre o que se faz,

argumentar e explicar, Talizina (2000) denomina de reflexão (NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013, p. 406).

Dessa forma, na etapa verbal, o processo de assimilação desenvolve-se no plano da linguagem externa e a atividade realiza-se no nível intelectual por meio da utilização de regras e símbolos, aliados ao diálogo²⁸, como uma forma especial de comunicação. Os elementos da ação são representados de forma verbal (oral ou escrita). Nessa etapa de assimilação, os apoios externos, materiais ou materializados, já não são mais necessários e os alunos devem resolver a tarefa de forma oral ou escrita.

Torna-se bastante relevante, nessa etapa, a exigência da argumentação, da justificação e da explicação, pois, como explicam Núñez, Ramalho e Albino (2013), “a expressão oral ou escrita do raciocínio que o aluno realiza na solução das tarefas, permite, que a ação se traduza à lógica dos conceitos e, portanto, seja iniciado o processo de generalização” (p. 404).

A esse respeito, Núñez (2009) esclarece que a linguagem converte-se em portadora de todo o processo: “tanto da tarefa como da ação, pelo que o aluno deve orientar-se não somente para o conteúdo do objeto, mas, também, para a expressão verbal, evitando o formalismo das ações verbais” (p. 112). O autor ressalta que até o ato de falar pode ser considerado uma via de compreensão da atividade, pois, quando o aluno consegue explicitar a sua compreensão sobre a tarefa que está a executar, “pode verbalizar o curso da ação, tomando consciência dos acertos e erros” (p. 112). Desse modo, a linguagem torna-se uma via de compreensão na aprendizagem, possibilitando que seja trabalhada a significação do conteúdo.

No estágio final da etapa da formação da ação na linguagem externa, a ação já se apresenta com a omissão de algumas operações, ou seja, tem início a redução. Conforme Núñez (2009) explicita, isso acontece porque a ação vai se transformando até atingir a lógica dos conceitos, começa a generalizar-se. Neste sentido, Núñez,

²⁸ Segundo Núñez, Ramalho e Albino (2013, p. 406): O diálogo possibilita a apropriação de significados cada vez mais enriquecidos e aplicáveis a uma pluralidade de tarefas diversas dentre os limites de generalização. Por sua vez, a comunicação no trabalho colaborativo entre iguais, sem a presença imediata do professor, tem um valor formativo importante para o desenvolvimento de atitudes. Os estudantes se sentem livres para verbalizar e expressar suas ideias, reconhecendo que estão aprendendo, pois sentem apoio nesse processo, no qual há relações de simetria, colaboração e complementaridade. Isso faz aumentar o protagonismo dos estudantes na gestão de sua própria aprendizagem.

Ramalho e Albino (2013) complementam que se, durante a etapa materializada com a solução das tarefas, o estudante vai liberando-se do apoio externo, na etapa da linguagem externa, o conteúdo da ação, também, vai se reduzindo (abreviando) nessa outra forma até que ele possa reproduzi-lo mentalmente, passando, assim, à etapa mental.

e) Etapa da ação no plano mental.

Segundo Galperin (2013b), a etapa mental inicia-se a partir do momento em que a ação, nessa forma verbal abreviada, começa a ser executada “para si”.

Em silêncio e sem a linguagem escrita, a ação é executada como uma interpretação para si. No que se refere ao caráter detalhado, de grande consciência e de generalização, a etapa mental não difere da anterior. No entanto, como apontado pelo pesquisador em referência, suas condições modificam-se no essencial: “A tarefa de comunicação é substituída pela tarefa de reflexão e “falar para si” se converte em um meio não de transmissão de pensamento ao outro, mas da transformação do mesmo em um objeto para melhor análise” (GALPERIN, 2013b, p. 445, grifos do autor).

Traduzindo as ideias de Galperin, Núñez, Ramalho e Albino (2013) explicam esse processo da seguinte forma:

Na forma verbal externa da ação - chamada de forma verbal em voz alta, - [...] o objeto da ação se representa na forma verbal externa (oral ou escrita), e o processo de transformação do objeto, ou solução das tarefas se realiza na forma verbal externa, na forma de raciocínio em voz alta, tomando forma teórica. Na outra etapa (ação no plano mental), [...] a ação se reduz (não é mais detalhada em todo o sistema de operações), transformando-se em fala interna *sui generis*, que resulta desse processo e na qual se formam as imagens ou as representações mentais do modelo da atividade que dirige a execução e o controle da atividade, assim como a representação do conceito assimilado. Essa etapa permite organizar o trabalho dos alunos no plano mental, ou seja, é uma etapa de trabalho independente sem nenhum tipo de ajuda. As tarefas nessa etapa se dirigem à solução de situações de forma independente, o que exige do domínio da ação de orientação no plano mental (p. 407).

Dessa forma, na etapa do plano mental, a linguagem interna configura uma nova estrutura psicológica e transforma-se em função interna, possibilitando aos

sujeitos novos meios para o pensamento. Segundo Núñez (2009), isso acontece porque a ação, nesse momento, tem uma base interna, mas que se dirige ao exterior, ou seja, para si mesmo ou para o outro.

Neste sentido, Núñez, Ramalho e Albino, corroborando os apontamentos de Galperin, ressaltam que, nessa etapa, a ação mental já se constitui numa habilidade intelectual de orientação, uma vez que a comunicação é substituída pela reflexão para a transformação do objeto em produto, segundo os objetivos e tarefas.

Mediante o exposto, cabe, ainda, salientar, que, embora o termo “etapa” possa dar a ideia conotativa de uma *sequência estanque*, Galperin considera-as como um *ciclo cognoscitivo* no qual se destacam momentos funcionais que não podem ser considerados de forma linear. Admite-se a sua separação, apenas para fins metodológicos para análise. (NÚÑEZ; PACHECO, 1998).

Desse modo, os momentos funcionais, os quais estão estritamente ligados ao conhecimento sobre as coisas, estabelecem-se mediados pelas ações, pelas interações dos sujeitos entre si e com o meio no qual estão inseridos. Com isso, pode-se dizer que são regidos por princípios que, pela sua natureza e função social, orientam e organizam o processo de formação.

3.3 Sistemas de Princípios Didáticos: origem, natureza e função social

Conforme Longarezi e Silva (2018), a produção de novas compreensões sobre o desenvolvimento humano e sobre o papel da obutchénie como seu impulsionador, no período revolucionário da ex-União Soviética, gerou a necessidade de se produzir modos didáticos que colocassem o sujeito em desenvolvimento psíquico. Desse contexto, surgiram o que se denominou, indistintamente, de *princípios de ensino* e *princípios didáticos* (AQUINO, 2016).

A esse respeito, Núñez (2009) explicita que

[...] os princípios didáticos são concebidos como postulados gerais derivados das particularidades que regem o ensino apoiados em uma concepção explícita da aprendizagem. São eles fundamentos para a condução do processo e categorias que definem os métodos de aplicação das regularidades do processo de ensino em correspondência como tipo de educação definida. Assim, eles constituem-se em guias para a ação pedagógica uma vez que a

educação e o ensino são processos intencionais relacionados com as finalidades educativa da escola (NÚÑEZ, 2009, p. 130).

Parte dessa orientação que os princípios didáticos são fundamentos para a organização do processo de ensino e expressam um caráter sistêmico, razão pela qual devem ser considerados de forma integral, frente a complexidade dos processos de ensino. Desse modo, a definição de um *sistema didático* varia de acordo com os objetivos que se pretende, com o desenvolvimento social das teorias e com a prática pedagógica em cada momento histórico da educação. Esses princípios apresentam duas importantes características: *o caráter geral* e *o caráter de sistema*.

a) o caráter geral – Refere-se ao fato de se aplicarem às diferentes disciplinas e níveis de ensino. São essenciais para determinar o conteúdo, os métodos e as formas de organização quando usados em contextos específicos. Seu descumprimento converte o processo de ensino em recesso espontaneista, de tentativa e erro. A sua observância, portanto, tem um caráter orientador na ação científica dos processos didático-pedagógicos;

b) o caráter de sistema – Isto significa que o cumprimento de um deles supõe o cumprimento dos demais e que o não cumprimento de alguns deles afeta todo o processo de ensino como sistema complexo, uma vez que se trata de um todo inter-relacionado, no qual cada um tem uma determinada função. O sistema de princípios é qualitativamente superior à soma das contribuições de cada princípio de forma separada (NÚÑEZ, 2009, p. 131).

Em sentido próximo aos psicólogos e pedagogos russos, de orientação marxista da época, o pedagogo alemão Lothar Klingberg (1926-1999) destacou que os princípios didáticos constituem expressão das leis que regem o ensino, conceituando-os da seguinte maneira: “Os princípios didáticos são aspectos gerais da estruturação do conteúdo organizativo-metodológico do ensino, que se originam dos objetivos e das leis que os regem objetivamente” (KLINGBERG, 1978 p. 243).

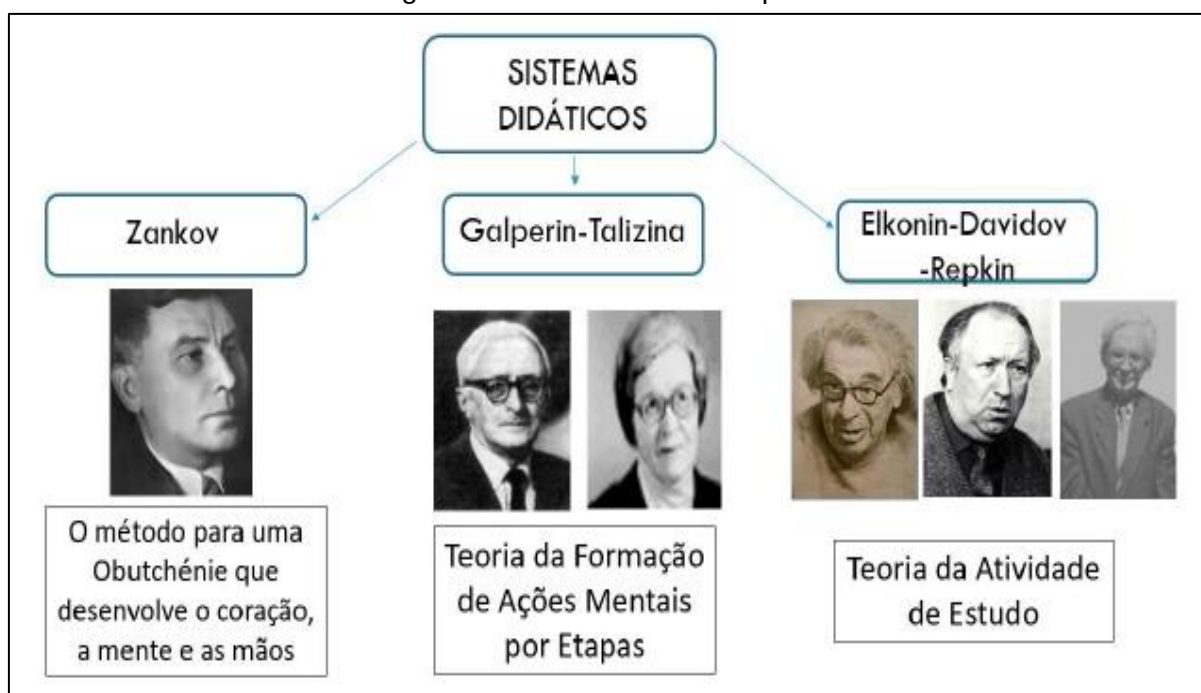
Nessa perspectiva, os princípios didáticos apresentam as seguintes características:

(i) constituem os fundamentos da direção do ensino, convertendo-se em exigências à ação qualitativa dos professores; (ii) eles têm vigência geral, ou seja, aplicam-se em todas as disciplinas, níveis e modalidades da educação; (iii) são categorias essenciais da Didática, no sentido de que sua influência perpassa todos os aspectos e tarefas do trabalho do professor; e (iv) ao constituir orientações elementares para o planejamento e a direção do ensino e responder as leis

didáticas, têm certo caráter obrigatório para os professores (AQUINO, 2016, p. 241).

Em consonância com as proposições dos princípios didáticos e a busca por modos intencionais de produzir desenvolvimento no contexto da educação escolar, Longarezi e Silva (2018), descrevem que um movimento com base na Teoria da Atividade resultou na construção de vários Sistemas Didáticos, dentre os quais destacam-se, pelo menos, três: 1) o sistema Zankov, 2) o sistema Galperin-Talizina e 3) o sistema Elkonin-Davidov-Repkin.

Figura 12: Sistemas de Princípios Didáticos



Fonte: Longarezi e Silva (2018, p. 575).

As autoras argumentam que esses Sistemas Didáticos constituíram um “universo teórico complexo, heterogêneo” (p. 575), originando uma abordagem de educação desenvolvimental, alicerçada com base em duas importantes teses vigotskianas:

1) a da não espontaneidade da constituição humana: “não concordamos com o fato de deixar o processo educativo nas mãos das forças espontâneas da vida. Nunca poderemos calcular antecipadamente que elementos da vida predominarão em nosso educando” (VIGOTSKI, 2003, p. 77)

2) a do caráter desenvolvimental da obutchénie: “a única boa obutchénie é a que se adianta ao desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2010a, p. 114).

(LONGAREZI; SILVA, 2018, p. 576, destaques das autoras).

No que se refere ao sistema didático de Zankov, podemos encontrar em estudos de Aquino (2013, 2016) importantes pontuações. Aquino (2016) descreve que Leonid Vladimirovitch Zankov (1901-1977) conferiu aos princípios didáticos importante papel regulador e orientador do processo de ensino. Sistematizou um sistema de quatro princípios didáticos, elaborado como resultado de diversas pesquisas experimentais desenvolvidas na antiga URSS entre 1957 e 1969: *(i) Papel reitor dos conhecimentos teóricos; (ii) Ensino a alto nível de dificuldade; (iii) Avanço a grande ritmo; (iv) Compreensão pelos escolares do processo de estudo*²⁹.

Com referência ao sistema Elkonin-Davidov-Repkin, Puentes (2018) afirma que seus princípios foram desenvolvidos no interior do Ensino Desenvolvimental e teve como teoria central a Atividade de Estudo, segundo a qual foram sendo concebidas outras teorias auxiliares que lhe davam sustentação, como a *teoria da generalização substantiva, do experimento didático-formativo, da modelagem, do movimento de ascensão do abstrato ao concreto, da transição de um nível escolar para o outro, do diagnóstico, da formação de professores, do pensamento teórico, da colaboração, etc.*

Aquino (2016) destaca a contribuição de Davidov na construção desse sistema, descrevendo que:

A essência da proposta de Davidov tem como fundamento sua teoria da atividade de estudo e da educação desenvolvimental, concepções que tiveram amplas oportunidades de serem aplicadas nas décadas de 1970 e 1980 na então União Soviética. Consoante essas teorias, o seu sistema de princípios didáticos visa ao direcionamento de um sistema científico de ensino, cuja máxima aspiração é a formação do pensamento teórico nos alunos e o desenvolvimento integral da personalidade. Os princípios didáticos de Davidov têm o valor de haver passado satisfatoriamente o teste da prática pedagógica (AQUINO, 2016, p. 241).

Em relação ao Sistema Galperin-Talizina, seus princípios concentram pressupostos que visam promover transformações nas concepções referentes à organização dos processos de ensino e aprendizagem, por meio das seguintes etapas: *definição dos objetivos; o diagnóstico do grau de desenvolvimento da*

²⁹ Em Aquino (2013), tem-se a pormenorização desses princípios.

habilidade a ser formada; a estruturação dos conteúdos; a organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação de Galperin; a escolha das tarefas para formação da atividade; e a escolha das tarefas de controle e o controle do processo de aprendizagem.

Essas etapas correspondem às exigências da direção científica do ensino, pois, aliadas às teorias de aprendizagem, permitem uma análise científica dos processos e dos resultados obtidos, ao reunirem, em seus princípios, elementos para o planejamento, o desenvolvimento e a reflexão crítica da prática educativa de forma científica, requisitos básicos para a postura do professor profissional (RAMALHO; NÚÑEZ; GAUTHIER, 2004).

Parte desse Sistema o entendimento de que os princípios didáticos proporcionam orientações adequadas à prática pedagógica no contexto escolar, baseados em concepções explícitas sobre educação, aprendizagem e ensino.

Outro aspecto que convém ressaltar sobre esse sistema é que a aplicação de seus princípios didáticos à prática pedagógica “possibilitam que a direção do processo de ensino e aprendizagem não seja por tentativa e erro ou por um ativismo afastado de uma teoria da aprendizagem. Eles articulam a didática (o ensino) com a aprendizagem” (NÚÑEZ, 2009, p. 147).

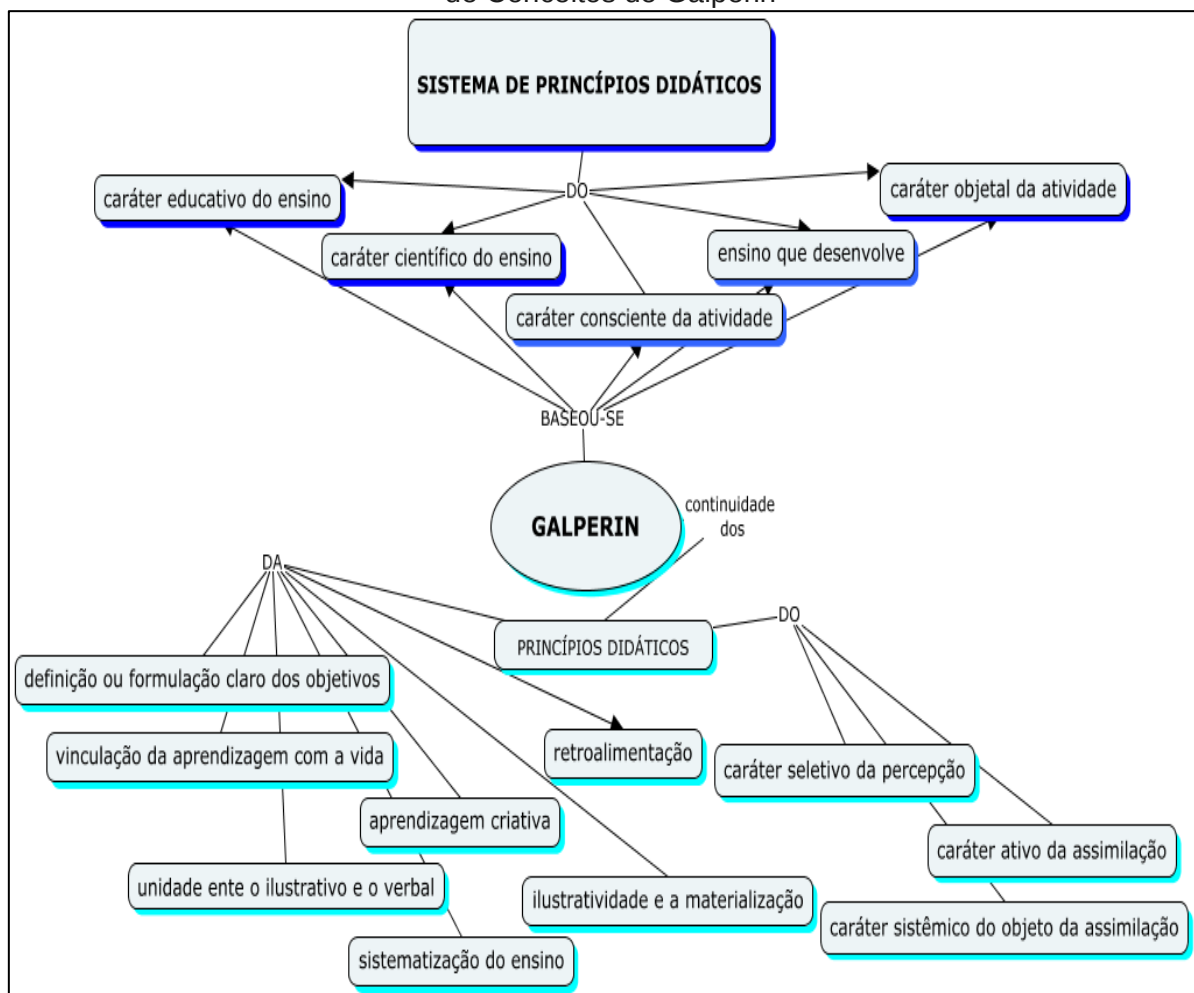
O conhecimento e aplicação desses princípios didáticos são uma condição necessária para a organização do processo de aprendizagem fundamentado nas ideias básicas da aprendizagem como um tipo específico de atividade mediada, com um caráter eminentemente social. Esses princípios didáticos, embora seja guias para a ação, não constituem dogmas, pois são o resultado de uma prática social na qual as teorias em questão tomam sentido e se ressignificam e, portanto, são suscetíveis de modificações por novas experiências e investigações pedagógicas (NÚÑEZ, 2009, p.147-148).

Todavia, para que esses princípios didáticos sejam postos em prática, depreende-se dessa orientação a necessidade de que cada professor tenha um alto grau de reflexão crítica e de criatividade em seu trabalho profissional.

De acordo com Núñez (2009), a organização do processo de ensino e de aprendizagem, que se fundamenta nos pressupostos histórico-cultural da Teoria da Atividade de Leontiev e da Teoria de Formação de Conceitos de Galperin, deve observar uma série de princípios que, na verdade, é consequência direta da aplicação

dessas referidas teorias na prática pedagógica. Dentre esses princípios, destacam-se (Figura 13):

Figura 13: Princípios Didáticos derivados da Teoria da Atividade e da Teoria de Formação de Conceitos de Galperin



Fonte: Elaborado pela autora com base em Núñez (2009, p. 132).

Segundo esses princípios, todo ensino deve ser educativo, pois *instrução* e *educação* em um dado momento encontram-se, relacionando-se de forma dialética:

O ensino na escola tem como uma de suas finalidades a educação. Instruindo-se os alunos, organizando atividades para a apropriação do conteúdo escolar, exercemos sobre eles uma ação educativa, uma vez que, no decorrer do processo educativo, o aluno sempre assimila determinados valores da experiência social (opiniões, juízo de valores, regras de comportamentos, etc.). Essa educação depende do vínculo entre o cognitivo e o afetivo, potencializado em determinadas tarefas educativas que a escola proporciona aos alunos para a sua solução (NÚÑEZ, 2009, p. 133, destaques do autor).

Neste sentido, temos, em elevado patamar de importância, o tipo de organização do processo pedagógico. A esse respeito, o referido autor enfatiza que a instituição de ensino que visa educar muda a concepção dos processos de ensino e de aprendizagem. E, nessa concepção, a educação orienta-se ao desenvolvimento da personalidade integral dos sujeitos, sendo o “[...] desenvolvimento não só um processo natural e sim um produto do acesso social e pedagogicamente organizado à cultura historicamente produzida” (NÚÑEZ, 2009, p. 133).

Segundo Talizina (1988), no ensino, o sujeito não se dedica a realizar ações por ações. Por essa razão, a autora compreende a necessidade de uma base orientadora, como a BOA III, que lhe permita compreender e ter consciência do porquê da execução desse sistema de operações e não outro.

Ao tratar sobre os princípios didáticos, nessa perspectiva, Núñez (2009) descreve que o *princípio do caráter científico do ensino*, por exemplo, concebe que o processo educativo, que tem em suas metas a preocupação com o desenvolvimento do aluno, deve orientar-se para a educação científica em correspondência com o desenvolvimento científico e tecnológico da atualidade. O *princípio do ensino que desenvolve* fundamenta-se nas possibilidades que o ensino e a aprendizagem fornecem ao desenvolvimento integral da personalidade. O autor ressalta o pensamento de Vigotski (1981) quando aponta que *ensino e aprendizagem* são formas de desenvolvimento mental. “O primeiro propicia as ferramentas da cultura e o segundo o desenvolvimento do pensamento e da personalidade integral do aluno” (NÚÑEZ, 2009, p. 136).

Para compreender o *princípio do caráter consciente*, Núñez (2009) recorre a explicação de Talizina (1988). Segundo seus pressupostos, o caráter consciente das atividades está intrinsecamente vinculado à reflexão, como forma de atividade de pesquisa que possibilita a orientação e regulação consciente. Por sua vez, o princípio do caráter objetual refere-se “à identificação das ações específicas que necessitam ser realizadas com os objetos da assimilação para revelar o conteúdo do conceito em estudo e para representar o conteúdo primário em forma de modelos conhecidos (tipo material, gráfico ou verbal)” (NÚÑEZ, 2009, p. 139). Conforme o autor, isso permite descobrir o conteúdo geral de um determinado conceito, sendo que o geral é a conexão geneticamente inicial que permite explicar o desenvolvimento do sistema de conhecimentos.

Desse modo, no rol dos princípios didáticos relacionados, parte deles deriva dos pressupostos da Teoria de Galperin, quais sejam: *princípio da definição ou formulação claro dos objetivos; princípio do caráter seletivo da percepção; princípio do caráter ativo da assimilação; princípio da vinculação da aprendizagem com a vida; princípio da ilustratividade e a materialização; princípio da unidade ente o ilustrativo e o verbal; princípio da retroalimentação; princípio do caráter sistêmico do objeto da assimilação; princípio da sistematização do ensino; princípio da aprendizagem criativa.*

Passamos, a seguir, a descrevê-los, a fim de compreender a sua natureza e formas de contribuição à organização dos processos de ensino.

O **Princípio da definição ou formulação clara dos objetivos** encarrega-se de definir, com clareza, os objetivos fundamentais, de caráter geral, como parte componente da atividade de aprendizagem, relacionados com as condições existentes e os fins da educação.

Núñez (2009) explica-nos que, na definição desses objetivos, estão os indicadores qualitativos que devem caracterizar a atividade que se deseja formar nos alunos durante o processo de aprendizagem. “Sem objetivos, o processo carece de regulação e controle” (p. 140).

O referido princípio acha-se fundamentado na Teoria da Atividade de Leontiev, a qual considera que todo conhecimento tem sua origem e expressão na atividade, Núñez (2009) esclarece que os objetivos formulam-se como tipos específicos da atividade objeto de ensino e da aprendizagem: “Eles permitem direcionar os processos de ensino e de aprendizagem de forma explícita. *A direção do ensino, dessa forma, é influenciada pelo professor como forma de aproximá-la dos objetivos.* Para tanto, é necessário que seja estruturada corretamente” (p. 140, grifo nosso).

O **Princípio do caráter seletivo da percepção** está fundamentado na teoria marxista do reflexo e compreende que:

Quando uma mensagem do professor chega ao aluno (pelos órgãos sensoriais), produz-se a percepção, que tem uma base física e é influenciada por variados fatores psicológicos. Isso significa que o aluno não reflete automaticamente todas as coisas que incidem sobre ele. O aluno tem uma atitude seletiva diante dos estímulos (NÚÑEZ, 2009, p. 140).

Depreendemos dos pressupostos dessa teoria que as pessoas veem e escutam aquilo que desejam ver e escutar, de modo que nessa orientação é “errôneo pensar que todas as mensagens dirigidas ao aluno têm um efeito positivo imediato” (p. 140).

Assim, destaca-se desse princípio a importância de despertar no aluno o interesse pelo objeto de assimilação, de se estabelecer relações afetivas positivas com ele, pois, como postula Núñez (2009): “Se o aluno está interessado no conteúdo e *tem uma imagem positiva do professor, a mensagem do professor, da aprendizagem, da escola, será melhor percebida*” (p.140, grifo nosso).

O Princípio do caráter ativo da assimilação, segundo Núñez (2009), vincula-se à particularidade mais importante do processo de assimilação, qual seja, o seu caráter ativo. “O caráter ativo da assimilação se refere à aprendizagem como um tipo específico de atividade” (p. 140).

O autor explicita que, apreendido como uma consequência da teoria marxista do reflexo e aliado ao princípio seletivo da percepção, é possível concluir que

[...] o aluno é incapaz de refletir conscientemente sobre o objeto de assimilação quando não interage ativamente com esse objeto, pois o sujeito do conhecimento não tem uma atitude contemplativa diante da realidade. O reflexo da realidade, por parte do homem, tem um caráter ativo. Por isso, o processo de assimilação deve ser um processo ativo. As riquezas culturais da humanidade (por exemplo, o sistema de conceitos e as leis científicas), segundo o princípio de caráter ativo, devem ser assimilados no processo próprio da atividade do aluno com essa riqueza cultural. A atividade não acontece sem a percepção, a atenção, a memória, o pensamento, as emoções (NÚÑEZ, 2009, p. 141, destaque do autor).

O autor em referência pontua que, apreendido nessa perspectiva, o princípio da atividade considera-se não por si só, mas em uma unidade com o princípio do reflexo: “As propriedades intrínsecas e extrínsecas dos objetos se refletem nas imagens sensoriais e conceituais mediante as diversas formas de atividade e não pela via da contemplação” (ibidem, p. 141).

A explicação desse fenômeno é apresentada pelo autor nas palavras do próprio Leontiev: “o reflexo consciente do mundo não surge no sujeito como resultado da projeção direta sobre seu cérebro de representações e conceitos elaborados pelas gerações antecessoras. Sua consciência é também o produto de sua atividade no mundo dos objetos” (NÚÑEZ, 2009, p. 142).

Tendo em vista essas considerações, o autor assinala que o caráter ativo do processo de assimilação do conteúdo exige do ensino a busca pelo tipo mais produtivo de atividade para atingir os objetivos, determinando-se as ações que devem ser cumpridas para essa finalidade. Diante disso, devemos levar em conta que:

Os critérios para a busca do tipo de atividade de aprendizagem mais produtiva exigem levar em conta as relações entre os três parâmetros: a) adequação das ações a realizar, aos objetivos e os conteúdos; b) ampliação da esfera de aplicação das ações; c) incrementar a generalização dos conhecimentos (NÚÑEZ, 2009, p. 141).

Assim, esse tipo de atividade não se limita à atividade externa, mas é planejada com o objetivo de alcançar a personalidade do estudante, mobilizando-a e motivando-a para atingir as metas da aprendizagem e da formação.

Conforme explicitado por Núñez (2009), o **Princípio da vinculação da aprendizagem com a vida** apoia-se na seguinte proposição: “A atividade deve adequar-se ao conteúdo que se assimila”.

O autor em referência explica-se que, segundo essa compreensão, o trabalho ativo deve orientar-se naqueles aspectos essenciais que são indispensáveis para a assimilação do novo conteúdo para o desenvolvimento do aluno:

A prática constitui uma fonte de conhecimentos e é objeto de aplicação e de validação dos conteúdos de importância social assimilados. É uma via para dar “vida o conteúdo escolar”. Exige que a escola oriente a educação dos alunos para os problemas vitais da sociedade atual. É nela que a atividade tem lugar: na prática social permeada pela educação. É para ela que a escola se volta. Não para a prática pela prática, em uma versão pragmática e reducionista da esfera social dos alunos (p.142).

Seguindo essa orientação teórica, o aluno tem seus próprios conhecimentos, sua maneira própria de pensar sobre o mundo.

Nessa perspectiva, o autor reafirma que é uma obrigação da escola criar condição para que o aluno vincule o que aprende com sua experiência e a sua própria visão de mundo, visto que, segundo ele, se “isso não ocorrer, não haverá mudanças em sua maneira de pensar e ele esquecerá com relativa facilidade os conhecimentos” (p. 142-143). Para tanto, é necessário efetivar a relação teoria-prática, de modo que permita aos alunos usar os conhecimentos para participar de forma consciente na

apreensão e transformação da prática e de si mesmo, contribuindo para que a aprendizagem adquira sentido para o aluno (NÚÑEZ, 2009).

Faz parte da compreensão desse princípio que apropriação dos conteúdos escolares, como parte da cultura sistematizada, deve possibilitar aos alunos inserirem-se na história e na sociedade da qual participam, ou seja, na prática social. Para sua efetivação, devemos ter em conta que esses conteúdos, como potencializadores do desenvolvimento, são ferramentas para leituras e compreensão da realidade no sentido da atividade como práxis.

Assim, é importante destacar que, ao organizar o ensino, o professor não deve reduzir esse ensino ao vínculo do cotidiano, mas também deve oportunizar experiências que não são possíveis no dia a dia dos alunos, ampliando seus limites a outros contextos de importância para o desenvolvimento e a criatividade (NÚÑEZ, 2009).

O **Princípio da ilustratividade e a materialização** é o princípio da representação externa. Segundo Núñez (2009), esse princípio serve para orientar a etapa da base orientadora da ação, tendo em vista que nessa fase,

[...] devem ser representados não só os objetivos com os quais se atua, mas também representar de forma externa o conteúdo da orientação para a execução da atividade (a estrutura da atividade). Esta inclui o sistema de traços essenciais do objeto e o conteúdo essencial da base orientadora da ação. De forma externa, ilustrativa, representa-se tudo o que tem a ver com a atividade do aluno na formação dessa atividade (p. 143).

Em síntese, esse princípio possibilita a combinação do objeto com sua representação de forma externa. Já na etapa material ou materializada, esse princípio é substituído pelo *princípio da materialização*.

Núñez (2009) explica-nos que, como o princípio da ilustratividade relaciona-se com a percepção; o aluno atua com a visão, ou seja, com os olhos. Mas como essas ações não são suficientes para compreender a lógica do novo objeto de assimilação, o aluno deve realizar a ação mais complexa de forma externa, como ressalta: “Não é suficiente observar para aprender uma ação. Tem que se realizar a ação como objeto de forma externa; tem que se fazer sabendo o que se faz (com consciência) e de forma fundamentada” (p. 144, destaque do autor).

Já o **Princípio da unidade ente o ilustrativo e o verbal** deve ser garantido nas três primeiras etapas do ciclo de formação da atividade nova e não em todas as etapas (NÚÑEZ, 2009).

O autor destaca a relevância da unidade entre o ilustrativo e o verbal, pois esse princípio auxilia a passagem do plano ilustrativo para o plano verbal, ou seja, “nessa relação, as palavras adquirem o sentido que se atribui aos objetos representados de forma tal que se evite o verbalismo esvaziado do conteúdo” (p. 144). Salienta, ainda, que, nas etapas posteriores, quais sejam, linguagem externa e mental, desenvolver-se-á unicamente o plano verbal.

Segundo Núñez (2009), a aplicação do **Princípio da retroalimentação** deve possibilitar a concepção da aprendizagem como um processo contínuo, necessário de ser acompanhado por uma retroalimentação, a fim de proporcionar informações sobre a marcha do processo, permitindo que o controle possa exercer suas diferentes funções, especialmente a função de ajuda.

O autor explicita que, nesse processo, o “erro”, compreendido tradicionalmente como prejudicial à aprendizagem, é considerado como necessário a ela.

Nas etapas de assimilação, o erro parte da compreensão da atividade e do conteúdo conceitual. Os alunos trabalham com apoio externo e em interação comunicativa com os colegas e o professor, de forma que se possa detectar a tempo as dificuldades e se possa fazer os ajustes e correções necessárias (p. 144-145).

Com essa compreensão, podemos dizer que esse princípio contribui para a organização do processo de ensino de forma contínua, retomando sempre as lacunas evidentes e possibilitando aos sujeitos a apreensão necessária.

O **Princípio do caráter sistêmico do objeto da assimilação** refere-se a um novo nível de sistematização do processo de aprendizagem: O conteúdo da aprendizagem não deve ser estruturado casualmente, fragmentado, mas com uma nova lógica de estruturação, em correspondência com o terceiro tipo de orientação (BOA III).

Núñez e Ramalho (2017) pontuam que, diferentemente do behaviorismo, que privilegia a parte executora da atividade, Galperin coloca em evidência a importância da *orientação que o sujeito constrói para a atividade*, o que, segundo ele, determina, entre outros fatores, a qualidade da aprendizagem. Os autores reafirmam, nessa perspectiva, que “a orientação se institui numa das condições necessárias a ser

planejada e desenvolvida para a aprendizagem que potencializa o desenvolvimento dos estudantes” (p. 76).

Assim, como o terceiro tipo de orientação, a BOA III, caracteriza-se por um alto grau de generalização, o conteúdo deve estruturar-se sobre núcleos invariantes de conhecimentos (essenciais e gerais). A estruturação cuja base restringe-se a casos particulares limita a generalização e a solidez dos acontecimentos, assim como as possibilidades de transferência a situações novas (NÚÑEZ, 2009).

O **Princípio da sistematização do ensino** diz respeito à necessidade de se compreender a aprendizagem como um processo no qual se sistematizam os conteúdos pela via de um número determinado de tarefas em um sistema específico.

Núñez (2009) ressalta que para chegar-se a dominar uma atividade supõe-se a sua realização de um número de vezes tal que se garanta sua assimilação segundo os indicadores qualitativos.

A realização das tarefas no percurso das etapas da assimilação deve contribuir para a apropriação das habilidades que tributam para o desenvolvimento integral da personalidade. São tarefas orientadas não para a fixação de condutas, como expressa a psicologia behaviorista, mas que permitam a formação das habilidades e hábitos seguindo os parâmetros qualitativos das atividades definidas nos objetivos (p.145).

Assim, esse princípio apoia-se na premissa de que a *aprendizagem é um processo sistematizado*. Essa condição é necessária à sua solidez.

Núñez (2009) explica-nos que esse princípio relaciona-se com a exigência de que os conhecimentos, as habilidades e os hábitos formem-se em determinada ordem no sistema: “de forma planejada e em uma sequência adequada ao processo de aprendizagem. Cada elemento do conteúdo escolar se articula de forma lógica com outros e cada um se apoia nas relações diversas que se estabelecem entre eles” (p.146). Segundo o autor, essas relações são essenciais no processo de atribuição de sentido ao conteúdo em sua apropriação.

A premissa que rege o **Princípio da aprendizagem criativa** é que a “escola não pode deixar de formar a atividade criadora nos alunos como característica de sua personalidade integral” (NÚÑEZ, 2009, p.146). No entanto, é importante levar em consideração que:

A assimilação dos conteúdos, a apropriação de habilidades e hábitos, segundo modelo da cultura estabelecido nos conteúdos escolares, não garantem por si mesmos a assimilação da atividade criativa do aluno, embora o professor o familiarize com esse tipo de atividade. A informação e a compreensão por parte do aluno, nesse processo, não garantem por si só a apropriação da atividade criativa (p. 146).

Neste sentido, a teoria de Galperin evidencia que o processo de formação da atividade criadora exige novos contextos de transferências das aprendizagens para a solução de situações problemas, baseadas em estratégias e táticas elaboradas pelos alunos com base nos conteúdos assimilados. Núñez (2009) reforça que essa situação é necessária, uma vez que a atividade criadora carece de sistemas de atividades predefinidas. Dessa forma, ressaltamos que o

[...] processo de assimilação das habilidades deve não só orientar-se para a sua aplicação em situações para as quais a atividade é válida (nos limites do grau, de generalização), o que supõe uma atividade produtiva, como também para a necessidade de que o aluno trabalhe na solução de novos problemas, de forma criativa (NÚÑEZ, 2009, p. 146).

Segundo esse aspecto, a formação da atividade criativa é uma tarefa transversal, objeto de ensino em todas as disciplinas e está possibilitada quando se:

- a) trabalha a flexibilidade do pensamento;
 - b) promove a formulação de situações problemas;
 - c) processa uma outra solução para um problema do qual se conhece uma solução;
 - d) diversifica as soluções da situação problema com originalidade;
 - e) promove a realização de perguntas e questionamentos sobre o óbvio;
 - f) promove a realização de atividades vinculadas a situações problemas reais novas, que exijam novos conhecimentos, formas diferentes de se relacionar afetivamente com o desconhecido.
- (NÚÑEZ, 2009, p. 147).

Assim, parte dessas proposições que a formação de habilidades é um processo “que se orienta não apenas para a capacitação dos sujeitos para explicarem, compreenderem e fazerem novas leituras da realidade, mas também, para a apropriação de novas vias de transformação dessa realidade” (p. 147).

Neste sentido, os processos de aprendizagem em consonância com o Sistema de Princípios Didáticos discutidos interferem diretamente no ensino, promovendo, assim, transformações nas concepções referentes à organização do processo

pedagógico (NÚÑEZ, 2009). Nessa perspectiva, a organização do processo de ensino fundamentada nos Princípios Didáticos, derivados da Teoria de Galperin, deve considerar os seguintes elementos:

Quadro 9: Etapas da organização do processo de Ensino

ETAPAS/PRINCÍPIOS	AÇÕES/FINALIDADES
A definição dos objetivos	-Os objetivos, como categoria chave do processo pedagógico, orientam a seleção dos conteúdos, métodos de ensino e a avaliação; - Não são enunciados fixos nem imutáveis; - São guias orientadores do processo pedagógico.
O diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada	-É preciso reconhecer se o aluno possui um grau de desenvolvimento necessário para assimilar os novos conteúdos; -Quando não existe um domínio adequado dos conteúdos anteriores, que estão na base dos novos, é necessário assegurar sua assimilação com antecedência; -Esse diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade permite situar os alunos nas Zonas de Desenvolvimento Proximal, em relação ao objeto da assimilação.
A estruturação dos conteúdos	-Organizar o conteúdo da disciplina de forma tal que, sem ampliar o seu volume, ao mesmo tempo, ofereça ao aluno toda a bagagem de conhecimentos necessários para a sua formação; -Garantir a formação de habilidades e capacidades específicas exigidas pela escola, dos métodos de pensamentos que permitem aplicar de forma independente e criativa os conhecimentos em situações típica e novas, além de obter novos conhecimentos.
A organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação	-Organizar o processo de assimilação de cada nova habilidade de forma tal que se transite pelas etapas de assimilação segundo os indicadores qualitativos definidos nos objetivos.
A escolha das tarefas para formação da habilidade	-A escolha das tarefas deve ter como princípio básico a seleção daquelas que correspondem ao objeto de assimilação e aos objetivos de ensino; -Pelo sistema de tarefas, deve ser garantida a formação das características da ação que possibilitam o desenvolvimento da personalidade integral dos alunos.
A escolha das tarefas de controle e o controle do processo de aprendizagem	-Para o controle da aprendizagem, dependendo dos objetivos de ensino, são utilizados os indicadores qualitativos: <i>a forma da ação</i>; <i>o grau de generalização</i>; <i>o grau de independência</i>; <i>o grau de consciência</i>; <i>o grau de automatização</i>. -O controle deve caracterizar-se por uma sequência de atividades estruturadas, constituindo autênticas seções de trabalho. -O objetivo central não é apenas comprovar se o aluno elaborou, de forma adequada, os conhecimentos e se está desenvolvendo as

	habilidades de acordo com as etapas da assimilação, mas também contribuir para essa elaboração; -Ser realizado a tempo de se constituir uma ajuda ao estudante.
--	---

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Núñez (2009).

Partindo dessa orientação, Núñez (2009) assegura que essas etapas atendem plenamente às exigências da direção científica do ensino. Segundo o autor, “a aplicação desses princípios e das ideias das teorias de ensino que delas se originam impõe uma transformação nas categorias didáticas fundamentais, utilizadas para a organização e desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem” (p. 148).

Dessa maneira, todos esses pressupostos levam-nos na direção do modelo de ensino *formativo-conceitual* que discutiremos a seguir.

3.4 A direção do ensino *formativo-conceitual*: uma proposta desafiadora à organização do processo do ensino de Matemática

Assim como o *ser social* é histórico, o conhecimento matemático, da mesma forma, é uma construção histórica e essencialmente humana. Neste sentido, D’Ambrósio (1999) afirma que:

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber (p. 97).

Mas, apesar desse reconhecimento, os conhecimentos matemáticos no contexto escolar têm se tornado um “problema”, quando se trata do seu ensino e sua aprendizagem.

Estudos como de Rodrigues e Sforzi (2010) denunciam que, muito embora, os conteúdos de matemática sejam estudados na educação escolar desde os anos iniciais, pesquisas têm demonstrado que a aprendizagem dos conteúdos dessa área de conhecimento constitui um obstáculo para grande número de estudantes.

Destacam, ainda, que os altos índices de evasão e repetência, bem como os resultados de processos avaliativos governamentais demonstram que os alunos não têm se apropriado adequadamente desse conteúdo, colocando a Matemática no rol das disciplinas que contribuem para o fracasso escolar.

As autoras postulam que as maiores preocupações relativas ao processo de ensino de Matemática decorrem dos problemas que envolvem a sua aprendizagem, sem ao menos tangenciar a questão da organização dos processos de ensino que tem, como objetivo, viabilizar os meios adequados para essa aprendizagem. Explicam que, no cotidiano escolar, normalmente, educadores e estudantes veem-se presos às finalidades imediatas do ensino, que privilegiam a aprendizagem de determinados conteúdos que serão objetos de avaliação, de modo que:

Tanto a preocupação exclusiva com a demanda imediata do ensino como as soluções apontadas para a melhoria do rendimento escolar, não tocam na essência do conteúdo ensinado. Essas discussões, ao naturalizarem os conteúdos, acabam por nos distanciar da preocupação com o conteúdo escolar, como instrumento cognitivo no sentido apontado pela abordagem Histórico-Cultural e pela Teoria da Atividade de Leontiev (RODRIGUES; SFORNI, 2010, p. 545).

Analisando o ensino atual de Matemática, no cenário educacional brasileiro, baseando-se na perspectiva histórico-cultural, Sousa (2018) concluiu que,

[...] apesar de várias mudanças que vêm sendo propostas pelos pesquisadores da área da Educação Matemática, nas últimas décadas, especialmente, no campo da Didática, a organização da maioria das aulas de Matemática, ministradas tanto na Educação Básica, quanto nos cursos de licenciatura de Matemática, *tem priorizado o treinamento* (Lima, 1998), uma vez que: 1) Em um primeiro momento, o professor *mostra o conceito* aos alunos; 2) Em seguida, *demonstra o funcionamento deste conceito*; 3) Depois, através de listas de exercícios, *treina os alunos para que aprendam o conceito* e 4) Por último, *avalia através de provas* se, os alunos aprenderam o conceito (SOUSA, 2018, p. 41, grifos nosso).

A autora descreve que esse tipo de organização de ensino tem condicionado a maioria dos alunos das escolas da Educação Básica e dos cursos de Licenciatura em Matemática a ficar “sentados e enfileirados, durante horas, primeiramente, copiando o que os professores expõem na lousa e, em seguida, treinando o que copiaram para serem avaliados” (p. 41). Como consequência, desse “ciclo vicioso”, os alunos entram

e saem das aulas de Matemática sem a devida compreensão dos conceitos, com a sensação de que os conceitos matemáticos são fragmentados, não possuem história.

Sousa (2018), corroborando Davídov, enfatiza que essa forma de organizar o ensino de Matemática por meio de cópias, treinos de longas listas de exercícios, da memorização e da fragmentação dos conceitos fundamenta-se nos pressupostos da didática tradicional³⁰, tendo em vista que

[...] este tipo de organização não considera os nexos conceituais (internos e externos) que se apresentam nos conceitos matemáticos, porque prioriza o *pensamento empírico*, ou ainda, o estudo dos elementos perceptíveis destes conceitos. Aqui, os nexos externos dos conceitos matemáticos estão relacionados à linguagem formal porque estão limpos, despidos de contradições, de práticas culturais e sociais presentes na história dos conceitos (SOUSA, 2018, p. 41, grifo nosso).

Neste sentido, fundamentados nos apontamentos de Galperin (1989), Rezende e Valdes (2006) tecem importante crítica a esse modelo de ensino, no qual os conceitos teóricos são apresentados pelo professor de forma abstrata dissociada da realidade prática, com o fim de serem memorizados. Os autores avaliam que:

Enquanto os exercícios seguirem o formato de tarefas, realizadas de uma forma automática, e não de situações-problema, que exigem a participação ativa do pensamento associado com a ação, mantém-se o inconveniente do aprendiz, muitas vezes, estar completamente alheio aos componentes de orientação implícitos à ação, concentrando-se somente nos aspectos operacionais. Nessa perspectiva, o processo de aprendizagem permanece lento, desgastante e, geralmente, sem motivação (REZENDE; VALDES, 2006, p. 1208).

E, como nas instituições de ensino, segundo os autores, o modelo de ensino tradicional adota uma forma de transmissão do conteúdo, pautada no conceito em si mesmo (teoria), segue-se a utilização de “um pequeno número de ações práticas, geralmente as do tipo mais simples, dirigidas apenas para aspectos materiais” (p.

³⁰ Em estudos de Rosa e Damazio (2017), encontramos, com base na perspectiva histórico-cultural, uma relevante explicação do significado do termo *tradicional* nos contextos educativos. Considera-se como “tradicional” os sistemas educativos que se formaram e constituíram em modelo oficial do modo de produção capitalista. O sistema “tradicional”, assim organizado, expressa que, no papel social da escola, está a prioridade para a seleção de conhecimentos e habilidades utilitário-empíricos, que se projetam na fisionomia espiritual geral, no tipo de pensamento dos alunos. Sendo assim, cultiva e faz permanecer somente as leis do pensamento empírico racionalista discursivo, que é indispensável aos afazeres pertinentes às ações laborais rotineiras. Isso significa dizer que os princípios da escola tradicional desconsideram as possibilidades da criança e o verdadeiro papel que a educação desempenha no desenvolvimento” (ROSA; DAMAZIO, 2017, p. 157). [há aspas no final, é uma citação?]

1208). Com isso, o restante da edificação do conhecimento é construído com aspectos exclusivamente mentais e abstratos, totalmente dissociados das formas materiais onde se aplicam, pois:

Mesmo que o professor recorra a diversos exemplos, que demonstrem a aplicação prática dos conceitos, os alunos permanecem na condição de observadores, apenas acompanhando a apresentação de um raciocínio pronto e acabado. A rigor, até o momento, os alunos permanecem passivos; não precisam pensar (resolver uma situação-problema), muito menos agir. Em seguida, o professor passa uma série de exercícios, nos quais os alunos devem demonstrar que são capazes de realizar todo o processo de forma autônoma. Quais são, porém, as informações que os alunos dispõem para direcionar sua ação? (REZENDE; VALDES, 2006, p. 1208).

Essas características são próprias do método de ensino que se baseia no “princípio da identidade puramente formal e abstrato”, apontado por Rosa, Moraes e Cedro (2016), os quais descrevem que o ensino, que tem como base a formação do pensamento empírico, materializa-se

[...] por meio de escolha de exemplos relativos a certa classe formal; são elaborados mediante a comparação dos objetos às suas representações, valorizando-se, assim, as propriedades comuns aos objetos, são expressos por, um único termo; são fundamentos na observação dos objetos; a propriedade formal comum é análoga às propriedades dos objetos; a generalização formadas propriedades dos objetos permite situar os objetos específicos no interior de uma dada classe formal; por, são representações concretas do objeto (ROSA, MORAES; CEDRO, 2016, p. 84-85).

Segundo os autores, essa proposta opõe-se ao conteúdo do pensamento teórico, que é encontrado na própria existência mediatizada, refletida e essencial do ser.

Coadunando-se com essa perspectiva teórica, as autoras Rodrigues e Sforzi (2010) ressaltam, em seus estudos, a necessidade de organizar práticas pedagógicas que tenham, como meta, a aprendizagem de conceitos matemáticos como instrumentos cognitivos, de modo a possibilitar ao aluno desenvolver modos de pensar e atuar próprios dessa área do conhecimento, contrapondo-se às formas abstratas e mecanicistas que se tem ocupado o ensino de matemática.

Apesar de muitas propostas curriculares reconhecerem que o ensino de Matemática possibilita o desenvolvimento psíquico do sujeito em toda a sua dimensão, encontramos, na grande maioria das escolas, uma aprendizagem direcionada à manipulação algorítmica e ao estudo das regras operacionais, contemplando a transmissão mecânica do conhecimento. [...]. Dessa forma, mobilizam-se, no aluno, apenas capacidades, como atenção, percepção e memória, que são capacidades necessárias, porém não suficientes para o desenvolvimento do pensamento teórico (RODRIGUES; SFORNI 2010, p. 546).

As autoras explicitam que, tendo em vista o alto nível de desenvolvimento científico e tecnológico que a sociedade tem alcançado, “somente o pensamento que consegue analisar, refletir e planejar é que estaria em condições de interagir com a sociedade nos tempos atuais” (p. 545). Esse nível de pensamento é denominado por Dávidov de *pensamento teórico*.

Evidenciamos as diferenças primordiais entre esses dois tipos de pensamentos, o empírico e o teórico, na sistematização elaborada por Rosa, Moraes e Cedro (2016), conforme Quadro 10:

Quadro 10: Características do pensamento empírico e o pensamento teórico

Características	Conhecimento empírico	Conhecimento teórico
Elaboração	Mediante a comparação dos objetos às suas representações, valorizando-se, assim, as propriedades comuns aos objetos.	Por meio de uma análise do papel e da função de uma certa relação entre as coisas no interior de um sistema.
Tipos de generalização	Generalização formal das propriedades dos objetos que permite situar os objetos específicos no interior de uma dada classe formal.	Forma universal que caracteriza simultaneamente um representante de uma classe e um objeto particular.
Fundamentação	Observação dos objetos.	Transformações dos objetos.
Tipo de representação	Representações concretas do objeto.	Representa a relação entre as propriedades do objeto e as suas ligações internas.
Relações	A propriedade formal comum é análoga às propriedades dos objetos.	Estabelece uma ligação entre o geral e o particular.
Concretização	Por meio da escolha de exemplos relativos à certa classe formal.	Mediante a transformação do saber em uma teoria desenvolvida por meio de uma dedução e uma explicação.

Forma de expressão	Um termo.	Diferentes sistemas semióticos.
---------------------------	-----------	---------------------------------

Fonte: Rosa, Moraes e Cedro (2016, p. 88).

Assim, pela elaboração apresentada, concluímos que o pensamento empírico baseia-se na comparação de coisas semelhantes, nas representações externas do objeto e não em suas relações. Forma-se unicamente sob a base do concreto, em uma relação unidirecional, resultando em uma generalização, também, empírica.

Nessa orientação, o pensamento teórico não opera com representações gerais, mas com os próprios conceitos³¹, que “reproduzem o desenvolvimento, do concreto e somente dentro desse processo revelam a peculiaridades e conexões dos objetos singulares” (ROSA, MORAES; CEDRO, 2016, p. 85).

Logo, do entendimento compartilhado, temos que o conhecimento teórico deve constituir o objetivo principal da atividade de ensino de matemática, pois é, “por meio de sua aquisição que se estrutura a formação do pensamento teórico e, conseqüentemente o desenvolvimento psíquico do aluno” (ROSA, MORAES; CEDRO, 2016, p. 85).

Portanto, pensando em uma *vía* que possibilite o atendimento a essas proposições fundamentadas na perspectiva histórico-cultural, a fim de promover um ensino que prioriza o desenvolvimento das capacidades humanas consideramos coerente a adesão ao modelo de ensino *formativo-conceitual* – formulado com base na teoria da formação das ações mentais por etapas – o qual expressamos com uma *proposta desafiadora à organização dos processos de ensino de matemática*, tendo em vista os modelos que regem esse ensino em nossas instituições de ensino.

Segundo a avaliação crítica de Galperin, Rezende e Valdes (2006) apontam que

[...] as dificuldades de aprendizagens, geralmente atribuídas ao aprendiz, seja em função da falta de prontidão maturacional, de

³¹ Nessa perspectiva, os conceitos surgem não como simples representações gerais, mas sim como um modo da atividade psíquica do sujeito, que permite a ele a reprodução do objeto idealizado e, conseqüentemente, do seu sistema de relação, o qual na sua unidade reflete a universalidade ou a essência do movimento do objeto ou fenômeno. Portanto, o conceito constitui ao mesmo tempo a forma do reflexo do objeto e o meio da sua reprodução e estruturação mental (ROSA, MORAES; CEDRO, 2016, p. 85-86).

lacunas no processo de desenvolvimento ou de diferenças individuais no nível de habilidades, na verdade podem ser decorrentes de limitações nos modelos de ensino adotados, que não fornecem as condições necessárias para a aprendizagem (p. 1210-1211).

Assim, em oposição a esses modelos, quais sejam o modelo de ensino tradicional, que oferece apenas uma descrição geral (teórica) do melhor caminho a ser seguido, e/ou o modelo de ensino aberto, que se propõe a estimular o aprendiz a descobrir por si só o caminho a seguir (tentativa e erro), temos o modelo de ensino *formativo-conceitual* proposto por Galperin desde 1975, também, reconhecido como *ensino ativo* (REZENDE; VALDES, 2006).

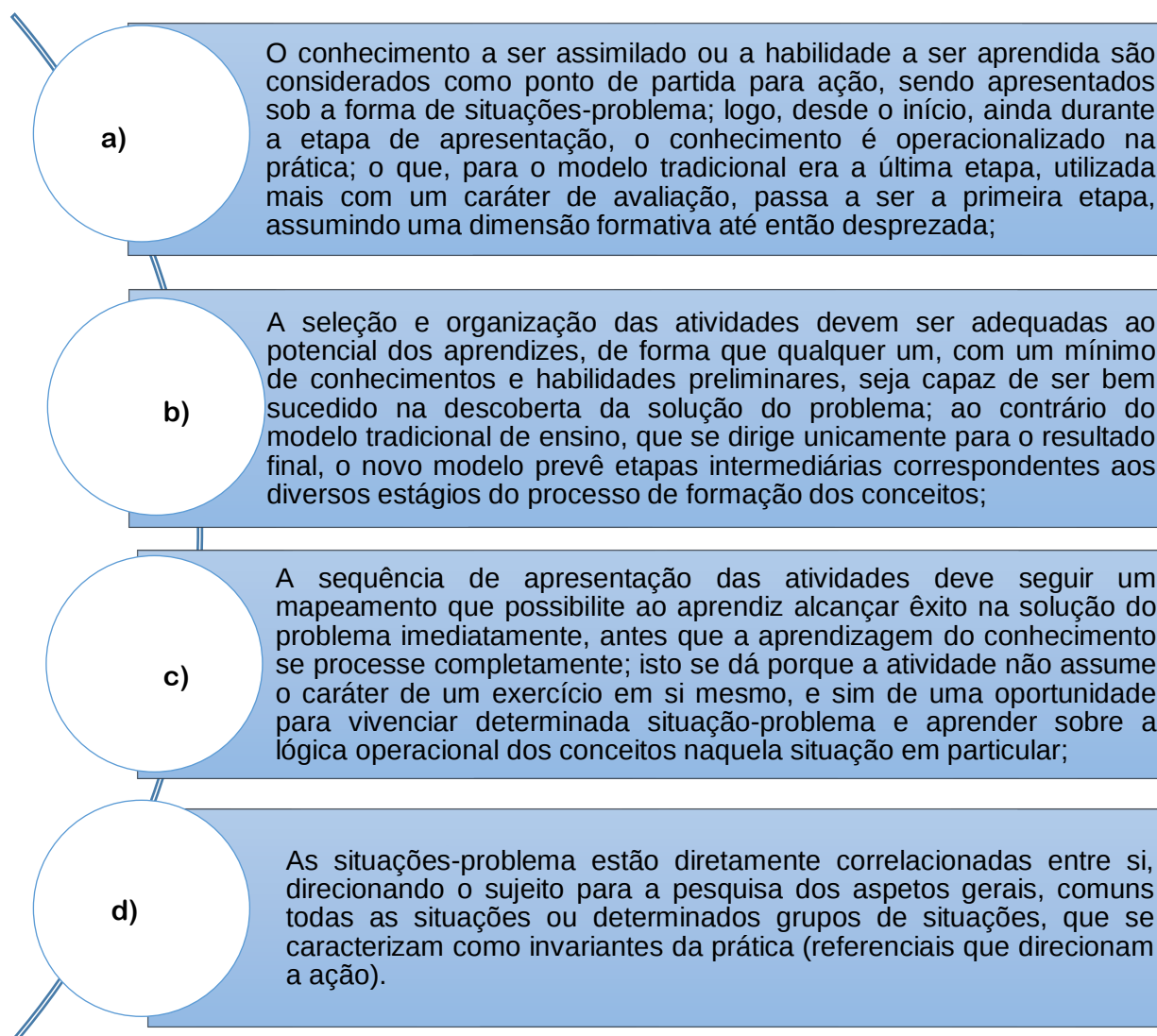
Segundo Rezende e Valdes (2006), no modelo de ensino *formativo-conceitual*, o conhecimento é obtido por meio da ação. No entanto, “não se trata de simplesmente iniciar o processo de ensino pela aplicação prática do conhecimento”, mas esse processo dá-se “na medida em que o sujeito, para resolver a situação-problema, tem que aprender a empregar determinados conceitos e, paralelamente, a observar a influência destes conceitos sobre o contexto em que a ação está inserida” (p. 1210).

Segundo esse pressuposto, esse ensino “deve seguir uma diretriz que estabelece a progressão das formas externas de expressão – ação e linguagem – para formas internas de pensamento” (p. 1211).

A proposta do modelo *formativo-conceitual* dedica-se à análise do conceito a ser ensinado, identificando um aspecto operacional geral, comum a todas as situações – *invariante* –, que se constitui na essência da situação-problema, utilizando-o para direcionar a ação – esse modelo de ensino está centrado na consciência das propriedades aplicativas dos conceitos operacionais para solução do problema. Os conceitos referenciais que fazem parte dessa *base orientadora da ação*, em função do uso frequente, tendem a ser diretamente percebidos pelo sujeito (GALPERIN, 1989b, p. 54).

O modelo de ensino *formativo-conceitual* opera segundo os seguintes princípios:

Figura 14: Princípios relacionados ao modelo de ensino *Formativo-Conceitual*



Fonte: Elaborado pela autora com base em Rezende e Valdes (2006, p. 1211-1212).

Partindo desses princípios, esse modelo de ensino apresenta outros importantes aspectos os quais concebemos como pertinentes ao ensino de matemática, foco do nosso estudo. Dentre esses aspectos, podemos citar o *acesso ao significado operacional do conceito e a oportunidade para experimentar sua utilidade na solução dos problemas*.

Rezende e Valdes (2006) expõem a importância dessas características, uma vez que o aprendiz não precisa memorizar um conjunto de fórmulas e suas possíveis aplicações, pois, no ensino formativo-conceitual, o “processo de internalização dos conceitos assume uma dimensão funcional e não apenas informativa, além de,

progressivamente, tornar o aprendiz capaz de deduzir as fórmulas sempre que for necessário” (p. 1212).

Outro aspecto é o *nível de compreensão* que garante a fixação do conteúdo. Nesse modelo de ensino, a assimilação da lógica de formação dos conceitos “permite ao aprendiz desenvolver um método de estudo que lhe possibilita, a qualquer momento, seguir novamente os mesmos passos analíticos que conduziram à formulação inicial dos conceitos” (p. 1212). Além disso, o aspecto favorece o *desenvolvimento de outras propriedades mentais*, quais sejam:

- a) a consciência, capacidade de interpretar as relações entre cada uma das situações específicas e o seu contexto de ocorrência, e
- b) a aplicação automática, capacidade de transferir a aprendizagem para outras situações equivalentes, que respondem da mesma maneira à aplicação dos conceitos referenciais fornecidos pela *base orientadora da ação* (REZENDE; VALDES, 2006, p. 1212-1213, grifo dos autores).

Assim, mediante as discussões apresentadas, podemos dizer que o modelo de ensino *formativo-conceitual* formulado por Galperin se apresentaria como uma coerente proposta para direcionar o ensino de matemática, uma vez que:

Ao invés de aprender a repetir, como está definido pela estrutura de ensino proposta pelo modelo tradicional, o modelo de ensino *formativo-conceitual* se propõe a assegurar ao aprendiz a oportunidade de aprender, por meio da prática, não só a fazer, mas, progressivamente, a entender e depois a explicar como e porque age desta ou daquela maneira. Posteriormente, o aprendiz deve também ser capaz de corrigir tanto a própria ação como a dos demais, assumindo, em tese, a posição que o modelo tradicional prescreve para o professor (REZENDE; VALDEZ, 2006, p. 1212).

Dessa maneira, dado o seu caráter ativo, temos, no modelo de ensino *formativo-conceitual*, um meio para a aprendizagem, pois este torna o conhecimento acessível a uma “faixa etária cada vez mais precoce, comportando um volume e uma complexidade de informações significativamente maiores, sem, contudo, perder a qualidade do ensino” (REZENDE; VALDEZ, 2006, p. 1213).

Tendo em vista que toda ação humana é orientada por um conjunto de conceitos específicos que determinam a qualidade da ação realizada, é preciso ressaltar que, no modelo de ensino *formativo-conceitual*, a formação da ação não acontece de forma fragmentada, nem isolada do contexto em que ela acontece, mas

por um esquema conceitual estabelecido com todas as características da ação: *orientação, execução, situação-problema e o contexto* (GALPERIN, 2013a; REZENDE; VALDEZ, 2006).

Partindo da concepção galperiana, a qual afirma que a formação das ações, imagem e conceitos representam aspectos de um único processo, o modelo formativo-conceitual vê, na ação, um sistema completo de experimentação, que fornece elementos essenciais para o direcionamento dos processos de ensino e da aprendizagem. Assim, “por meio da ação, o sujeito aplica e testa os esquemas referenciais que fundamentam a tomada de decisão, direcionam a execução e subsidiam a avaliação” (REZENDE; VALDES, 2006, p. 1218).

Os autores descrevem que, para o modelo de ensino *formativo-conceitual*, o que está em questão não é apenas a aprendizagem de um determinado conhecimento ou o desenvolvimento de uma habilidade em particular, mas a qualidade dessa aprendizagem e sua contribuição para a evolução do pensamento. O fragmento a seguir sintetiza de modo claro essa concepção:

Nesse sentido, é também possível a utilização do modelo *formativo-conceitual* em níveis avançados de estudo, tendo em vista não a aprendizagem de uma habilidade ou um conhecimento em particular, mas tornar o aprendiz capaz de elaborar, de forma independente, a própria base orientadora da ação, criando condições para uma condução autônoma do processo de aprendizagem de novos conhecimentos. Isto se deve ao fato da aprendizagem, a partir do modelo de ensino *formativo-conceitual*, dirigir-se para a aquisição de um método geral de estudo e análise do conteúdo a ser aprendido. Quando o aprendiz adquire agilidade na elaboração e no emprego de tal método de análise, até então desorganizado ou assistemático, os recursos disponíveis para direcionar as ações mentais ampliam-se consideravelmente, promovendo a transição do nível de desenvolvimento para um estágio qualitativamente superior (GALPERIN, 1992c, *apud* REZENDE; VALDES, 2006, p.1223).

Partindo dessa orientação, no modelo de ensino *formativo-conceitual*, cada erro representa um entrave para a aprendizagem, na medida em que sinaliza a falta de condições que instrumentem o sujeito para alcançar êxito na ação. Diante do erro do aprendiz, compete ao professor:

- 1) observar a ação do aprendiz e identificar quais os conceitos da base orientadora da ação estão sendo desconsiderados, pesquisando novas maneiras de apresentação das orientações que levem o

aprendiz a utilizá-las efetivamente na prática, eliminando totalmente os erros; ou
2) identificar novos pontos de referência que redefinam o conteúdo da base orientadora da ação, capacitando o aprendiz para executar corretamente a ação (GALPERIN, 1989a, p. 29).

Podemos incluir à questão exposta que a performance correta não é um objetivo em si mesmo, mas um princípio utilizado pelo modelo de ensino *formativo-conceitual* para conduzir a aprendizagem, como os autores explicitam:

[...] se o aprendiz apresenta uma performance correta, não apenas numa situação em particular, mas em todas as situações equivalentes, significa que realmente aprendeu, pois é capaz de colocar em prática as orientações fornecidas pela base orientadora para organizar a ação, deixando claro que a ação empreendida é consciente e racional (GALPERIN, 1989a, p. 29).

Mediante o estudo, evidenciamos que, para efetivação desse modelo de ensino, é imprescindível a aplicabilidade da teoria da formação planejada das ações mentais e dos princípios didáticos para organização dos processos de ensino.

Assim sendo, compreendemos esses fundamentados como possibilidades a serem estudadas e aprofundadas no contexto da Educação Matemática, com vistas a contribuir teórico-metodologicamente com os processos formativos dessa área.

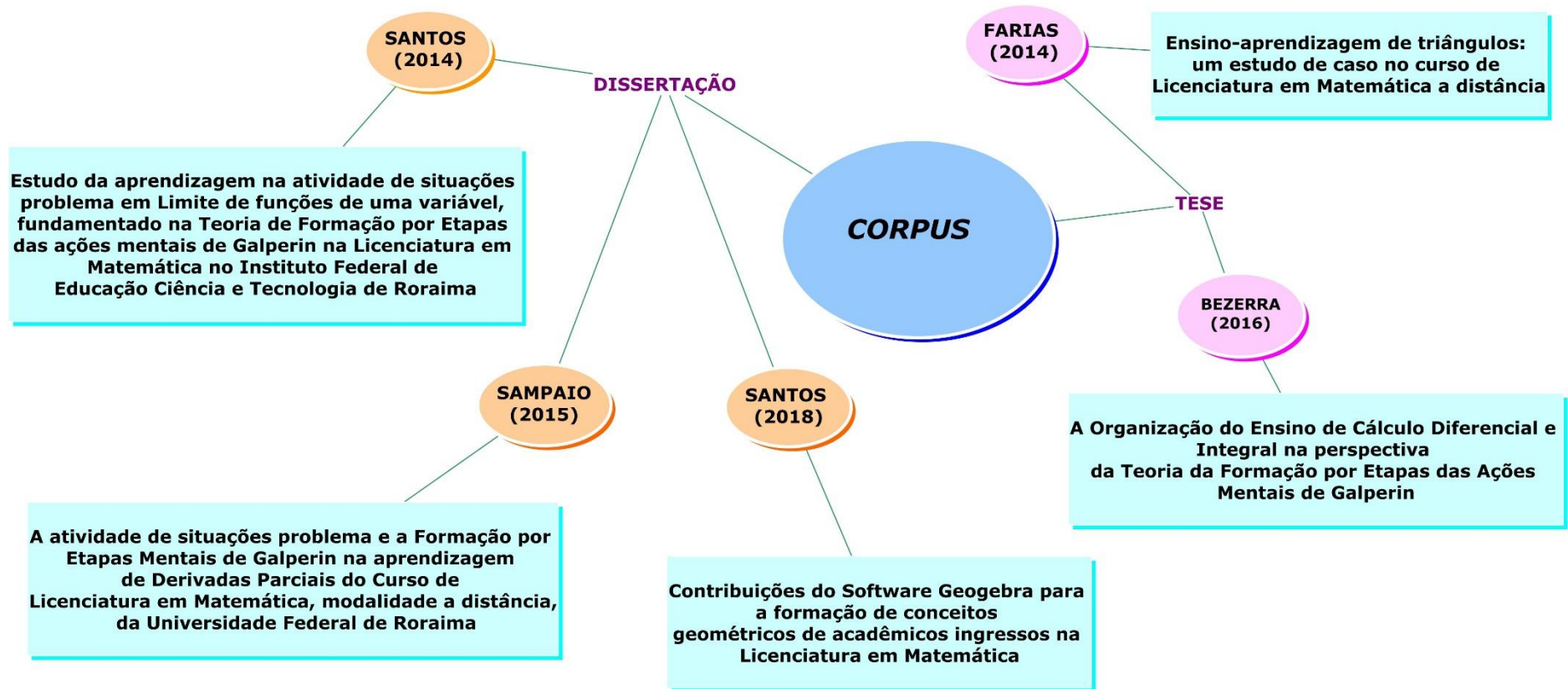
DELINEAMENTOS DA PERSPECTIVA GALPERIANA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: primeiras sínteses

Neste capítulo, apresentamos os resultados referentes ao primeiro e segundo passos dos procedimentos da metanálise qualitativa, que consiste em uma pré-análise fomentada pelas leituras na íntegra e pelos fichamentos das pesquisas selecionadas *com a finalidade de interpretar como as teses e dissertações brasileiras enunciam a teoria galperiana* em um contexto de formação inicial de professores de matemática

4.1 Visão panorâmica do *corpus*: composição e organização do processo metanalítico

Por meio dos procedimentos de levantamento e mapeamento viabilizados pelo estudo bibliográfico que realizamos, identificamos cinco trabalhos que atenderam aos critérios estabelecidos em nossa pesquisa no período de 2003 a 2018 (SANTOS, 2014; FARIAS, 2014; SAMPAIO, 2015; BEZERRA, 2016; SANTOS, 2018) os quais compõem o *corpus* de análise.

Figura 15: O *corpus* de análise

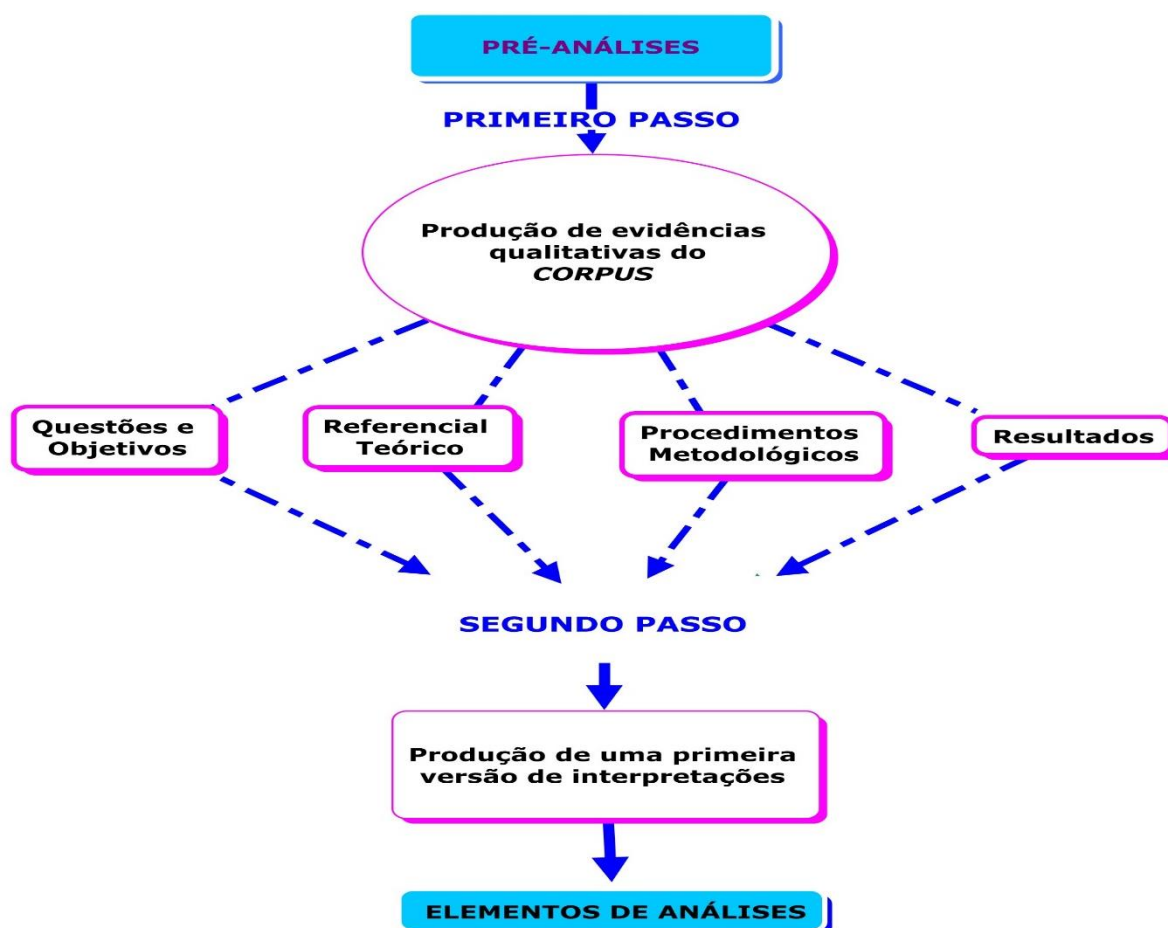


Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

A revisão sistemática que realizamos visa responder a seguinte questão: *Como as teses e as dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática enunciam os elementos da organização do processo de ensino na perspectiva galperiana?*

Para tanto, seguindo sistematicamente os procedimentos metanalíticos anunciados no capítulo I, apresentamos, no presente capítulo, os resultados possibilitados pelo primeiro e segundo passos que preveem, respectivamente, a *produção de evidências qualitativas com base nos seguintes elementos: questões e objetivos, referencial teórico, procedimentos metodológicos e resultados* apresentados e a *produção de uma primeira versão de interpretações sobre os dados primários selecionados e organizados metanaliticamente*, que passam a ser os principais elementos de análise, a serem discutidos no capítulo V.

Figura 16: Caminhos metodológico da Pré-análise



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O desenvolvimento desses dois momentos foi constituído de várias idas e vindas ao material selecionado, pois, em cada caso, buscávamos evidenciar possíveis contrastes e/ou inter-relacionamentos dos elementos emergentes nos trabalhos selecionados, como veremos neste capítulo.

4.2 Questões e Objetivos referente ao *corpus*

Quadro 11: Relação das Questões e Objetivos do *corpus*

Autoras	Questões e Objetivos
FARIAS (2014)	Questão: [...] quais as contribuições metodológicas ao processo de ensino e aprendizagem de triângulos considerando-se aproximações da Teoria da Atividade em um curso de Licenciatura em Matemática a distância? (p. 27). Objetivo geral: Analisar as contribuições metodológicas de aproximações à Teoria da Atividade ao processo de ensino/aprendizagem de Triângulos, no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UFPB Virtual (p. 28).
SANTOS (2014)	Questão: [...] o processo de ensino do conteúdo de Limite associado a Atividade de Situações Problema, como estratégia de ensino, seguindo os fundamentos Teóricos da Aprendizagem de Formação das Etapas das Ações Mentais, pode ser avaliado como eficaz na aprendizagem dos Licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima? (p. 18). Objetivo geral [...] analisar o processo de ensino e aprendizagem por etapas do conteúdo de limite de funções de uma variável real nos estudantes da Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Roraima (p. 18).
SAMPAIO (2015)	Questão: A aplicação da Atividade de Situações Problema no ensino do conteúdo de derivadas parciais do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade EaD, fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais, produz aprendizagem dos alunos da Universidade Federal de Roraima? (p. 18). Objetivo geral: Analisar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de derivadas parciais na disciplina de Cálculo III do 5º semestre do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, na Universidade Federal de Roraima, fundamentada na Atividade de Situações Problema, utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino e a teoria de formação por etapas das ações mentais (p.19).
BEZERRA (2016)	Questão: Quais contribuições a organização do ensino de Cálculo na perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, trazem para a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral de uma variável dos acadêmicos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima – IFRR? Objetivo geral: Investigar se a organização do ensino de Cálculo baseada nos pressupostos da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, promove a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral de uma variável nos estudantes de uma Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima (p. 17 e p. 84).
SANTOS (2018)	Questão: Que conhecimentos sobre Geometria Plana os ingressantes de licenciatura em Matemática possuem? Como o software GeoGebra pode contribuir na internalização de conceitos geométricos de licenciandos em Matemática?

	Objetivo geral: Analisar a aprendizagem de licenciandos ingressantes em um curso de Licenciatura em Matemática referente a internalização de conceitos de Geometria Plana, mediados pelas TD. (Tecnologia Digital) (p.18).
--	---

Fonte: Dados da pesquisa.

Santos (2014) objetivou, em sua pesquisa, *analisar o processo de ensino e aprendizagem por etapas do conteúdo de limite de funções de uma variável real nos estudantes da Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Roraima (p. 18).*

Segundo a autora, no desenvolvimento da pesquisa, os conceitos teóricos e práticos aplicados ao conteúdo de Limite, da disciplina de Cálculo I, no primeiro período do ano 2013, abordou a direção do ensino planejada na Base Orientadora da Ação (BOA), com a utilização da Atividade de Situações Problema (ASP) como recurso estratégico para assimilação dos conceitos, pois, de acordo com a pesquisadora:

A base orientadora da ação contém os elementos elaborados de organização do ensino, logo, sua estrutura será formatada no contexto do conteúdo de Limites de uma Função Real de uma Variável, assegurada na direção do ensino por meio da Atividade de Situações Problema (SANTOS, 2014, p. 19).

É importante ressaltar que a BOA, como já discutimos, corresponde à primeira etapa da assimilação do conceito, constituindo “a familiarização com as condições concretas da ação e sua representação em forma de um modelo do sistema de operações adequado à assimilação do conceito” (NÚÑEZ, 2013, p. 296).

Dessa forma, fundamentada na explicação da Formação Planejada das Ações Mentais que se constitui pelo método das características de assimilação de conceitos, estabelecido na base orientadora da ação para formular o conhecimento novo, Santos (2014) investigou “a contribuição do efeito causado por um sistema de ações na Atividade de Situações Problemas (ASP) aplicado ao conteúdo de limite, propondo uma análise conforme os aspectos cognitivos da Teoria de Aprendizagem das Etapas das Ações Mentais” (p. 19).

Segundo a autora, a investigação nessa direção justificou-se ao considerar que:

O conteúdo de Limite de uma função real de uma variável, da disciplina de Cálculo I, apresenta-se geralmente como um conteúdo fundamentador do Cálculo diferencial e integral, portanto, o bom desempenho dos alunos neste módulo, facilita as demais

compreensões dos conteúdos sequenciais da disciplina (SANTOS, 2014, p. 20).

No entanto, a autora evidenciou, no contexto de sua pesquisa – as universidades públicas de Roraima –, que o ensino dos conteúdos de Cálculo, numa concepção empírica, destaca-se como uma das disciplinas na qual os acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Matemática mais reprovam ou evadem, visto que, como explicita, “[...] esta disciplina faz parte do primeiro módulo da matemática pura e aplicada” e que habitualmente é desenvolvido “[...] sem o aporte de teorias ou metodologias de ensino e aprendizagem e, geralmente, sem uma primeira análise do conhecimento prévio dos estudantes” (p. 20).

A questão que se coloca sobre a importância do conhecimento prévio do aluno pode ser melhor compreendida quando voltamos ao princípio do “diagnóstico do nível inicial dos alunos” proposto na teoria de Galperin. Em referência a esse princípio, Núñez (2009) adverte que não se trata de inquirir pré-requisitos, mas a verificação do “conhecimento base, ponto de partida para o desenvolvimento real” (p. 163).

Visto por essa perspectiva, o professor deve considerar o que o aluno já sabe sobre o assunto a ser estudado, ou seja, reconhecer as ideias prévias que o aluno já tem em relação aos conceitos a ser apreendidos. Conforme o autor supracitado, estudos já demonstraram que “o aluno não aprende mediante uma simples interiorização de algum significado recebido do meio externo, isto é, verbalizado pelo professor” (NÚÑEZ, 2009, p. 164).

Assim, em concordância com esse princípio, vemos, pela descrição de Santos (2014), que a Teoria de formação por etapas das ações mentais apresentou-se “como aporte teórico quanto as características e a explicação da aprendizagem obtida por meio da estratégia didática da Atividade de Situações Problema (ASP)” (p. 22). Segundo a autora, a ASP é

[...] uma proposta didática de Mendoza (2009), composta por passos que conduzem à solução de problemas, fundamentada na teoria psicológica de formação por etapas das ações mentais de Galperin, na direção do processo de estudo de Talízina e nos princípios de resolução de problemas de George Polya (SANTOS, 2014, p. 44).

Em sentido próximo a esse estudo, temos, também, a investigação de Sampaio (2015), cujo o objetivo foi: *Analisar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo*

de derivadas parciais na disciplina de Cálculo III do 5º semestre do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, na Universidade Federal de Roraima, fundamentada na Atividade de Situações Problema, utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino e a teoria de formação por etapas das ações mentais (p.19).

Esse estudo foi desenvolvido com licenciandos do 5º semestre, matriculados na disciplina de Cálculo III no conteúdo de derivadas parciais e suas aplicações, seguindo a estratégia de ensino fundamentada na Atividade de Situações Problemas.

Em conformidade com a autora, o ensino de matemática viabilizado por meio das ações e operações da ASP “[...] possibilitou a compreensão do problema, a construção do modelo, a solução do modelo e a interpretação da solução do modelo matemático” (p. 18). Desse modo, o planejamento da disciplina de Cálculo III estruturou-se nos “[...] três momentos desta didática: identificar a Situação Problema da Didática da Matemática no conteúdo de derivadas parciais; planejar e construir a Atividade de Situações Problema” (SAMPAIO, 2015, p. 18).

É importante destacar que os princípios didáticos derivados da Teoria de Galperin apontam para a compreensão de que o processo de ensino-aprendizagem desenvolve-se pela solução de tarefas, sendo a via para a formação de habilidades, o que implica dizer que, como parte integrante desse processo, o estudante deve resolver problemas ou situações concretas, tendo em vista que:

Na etapa da BOA, deve ser garantida a compreensão (significado) e a motivação (sentido)³² dos alunos para a construção do objeto de aprendizagem. [...]. O processo de construção da BOA deve permitir aos alunos determinar seu conteúdo, em termo dos conceitos e das ações que deve executar para resolver as situações problemas (orientadas pelo objetivo) e a satisfazer suas necessidades como personalidade (NÚÑEZ, 2009, p. 101).

Seguindo esses pressupostos teóricos, que ressaltam a forma pela qual os alunos aprendem determinado conceito, Bezerra (2016) desenvolveu a sua pesquisa de doutoramento com objetivo de *investigar se a organização do ensino de Cálculo baseada nos pressupostos da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, promove a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral de*

³² Sabemos da relevância dos termos *sentido* e *significado* nos estudos de Vigotski. No entanto, em nossa tese, não faremos essa discussão.

uma variável nos estudantes de uma Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima (p. 17).

Com vistas a atingir esse objetivo, a autora realizou uma intervenção pedagógica organizando o ensino dos conteúdos das disciplinas de Cálculo I e II com base no processo de assimilação fundamentado na Teoria de Galperin, como descreve:

[...] elaboramos uma estratégia para trabalhar os conceitos de Cálculo Diferencial e Integral no ensino superior utilizando a resolução de problemas como ponto de partida e orientação para aprendizagem de cada conceito estudado. Essa estratégia se apresenta como uma combinação dos passos descritos por Polya (1978) para solução de problemas e as etapas descritas por Galperin na teoria da formação por etapas das ações mentais (BEZERRA, 2016, p. 37).

Para tanto, a autora construiu um sistema de ações referendado nessa teoria para resolução de problemas, envolvendo os conceitos de Limite, Derivada e Integral de função de uma variável real. Com base na utilização da Base Orientadora da Ação (BOA) do tipo III pelos alunos, na resolução das tarefas, Bezerra (2016) buscou analisar o grau de consciência e avaliar o nível de conhecimentos, o processo de internalização dos conceitos em estudo, tendo, como base, os critérios de generalização e consciência.

Segundo a teoria de Vigotski, a internalização dá-se no processo da reconstrução interna de uma atividade externa. Esse processo pressupõe a reorganização das atividades sobre a base das operações com signos e a incorporação da cultura pelo sujeito. Neste sentido, corroborando Vigotski (1998), Bezerra (2016) enfatiza que:

A internalização não é uma “cópia” de conteúdos externos no interior da consciência, ela é criadora da própria consciência. É a reorganização interior de uma operação psicológica posta em jogo no meio social. No âmbito da educação escolar, os professores, ao receberem a influência da cultura externa, desenvolvem-se internamente, isto é, processam esse conteúdo no seu interior e voltam-se para o meio cultural em que atuam, por exemplo a sala de aula, produzindo uma nova cultura (BEZERRA, 2016, p. 51).

Ao encontro dessa concepção, temos a pesquisa de Santos (2018) que buscou: *Analisar a aprendizagem de licenciandos ingressantes em um curso de Licenciatura*

em Matemática referente a internalização de conceitos de Geometria Plana, mediados pelas TD. (Tecnologia Digital) (p.18). A autora justifica o objetivo de sua pesquisa afirmando que

[...] o uso da Teoria das Ações Mentais proposta por Galperin poderá contribuir para o aprendizado de Geometria, partindo de ações sobre objetos materiais ou mediados por recursos tecnológicos, com o auxílio do professor, levando a internalização e generalização de conceitos, atingindo níveis de abstração em que o material visual manipulável não mais será necessário (SANTOS, 2018, p. 39).

Dessa forma, a autora buscou, no desenvolvimento de sua pesquisa, evidenciar as contribuições da Teoria das Ações Mentais por Etapas propostas por Galperin na dinâmica da reorganização do pensamento, de acordo com o constructo teórico seres-humanos-com-mídias. Para tanto, discutiu as potencialidades e possibilidades dos desafios da utilização das TD no ensino de Geometria, bem como os desafios do professor em utilizar tecnologias na sala de aula, na perspectiva teórica de Galperin.

Em aproximação a esse contexto, temos, ademais, o objetivo da pesquisa de Farias (2014), que, em sua tese de doutorado, buscou: *Analisar as contribuições metodológicas de aproximações à Teoria da Atividade ao processo de ensino/aprendizagem de Triângulos, no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UFPB Virtual* (p. 28).

Pautada nesse objetivo, a autora analisou “uma proposta de ensino diferenciada dos moldes predominantemente adotados em cursos de modalidade a distância, refletidos na estrutura atual dos Guias Didáticos, considerando as especificidades do ensino a distância, na Matemática” (p. 25), priorizando o conteúdo de geometria plana referente aos Triângulos, dada a “importância desse conceito para a formação de nosso estudante da Educação Básica e, portanto, para a formação inicial de nossos licenciandos, considerando não apenas o domínio do conteúdo, mas ampliando sua visão, na perspectiva teórica e metodológica” (p. 25).

Assim, com base nos apontamentos apresentados anteriormente, elaboramos a síntese no Quadro 12:

Quadro 12: Síntese da proposição dos objetivos do *corpus*

Autoras	Conteúdo-Forma (relativo ao conhecimento específico da Matemática)
SANTOS (2014)	Conteúdo: Limite de uma função real de uma variável. Forma: Resolução de Atividades de Situações Problemas de Cálculo por meio da Formação de conceitos por etapas das ações mentais.
FARIAS (2014)	Conteúdo: Geometria Plana – Triângulos. Forma: Resolução de problemas como estratégia no sistema de tarefas sobre Triângulos por meio da formação de processos mentais pela via da atividade planejada por etapas das ações mentais.
SAMPAIO (2015)	Conteúdo: Derivadas parciais e suas aplicações. Forma: Resolução de Atividades de Situações Problemas de Cálculo por meio da formação de conceitos por etapas das ações mentais.
BEZERRA (2016)	Conteúdo: Limite, Derivada e Integral de uma variável Forma: Formação de conceitos de Cálculo por etapas na Resolução de Problemas de Cálculo
SANTOS (2018)	Conteúdo: Geometria Plana - Dedução e aplicação do Teorema de Pitágoras Forma: Processo de internalização dos conceitos de Geometria Plana e do Teorema de Pitágoras

Fonte: Dados da pesquisa

Numa síntese parcial das questões e objetivos, foi possível constatar que um dos pontos de maior confluência entre os trabalhos que compõem o *corpus* de análise é o processo de ensino e de aprendizagem na perspectiva galperiana e o contexto de formação inicial de professores de Matemática, referenciado pelos cursos de *Licenciatura em Matemática*

Importa ressaltar que os cursos de Licenciatura em Matemática, com a promulgação da LDB9394/1996 (BRASIL, 1996), tornaram-se o *lócus* de formação inicial para o professor de matemática, tendo em vista o que determina o artigo 62 daquela lei:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em cursos de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (BRASIL, 1996).

Tal indicação, também, é conferida pela Resolução CNE/CP Nº 2, de 1º de julho de 2015, que 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, apontando, em seu Art. 9º, parágrafo segundo, que: “§ 2º A formação inicial para o exercício da docência e da gestão na educação básica implica a formação em nível superior adequada à área de conhecimento e às etapas de atuação” (BRASIL, 2015, p. 8).

De acordo com Mizukami (2013, p. 216), a formação inicial de professores deve ser compreendida como “um momento formal em que o processo de aprender a ensinar e aprender a ser professor começa a ser construídos de forma mais sistemática, fundamentada e contextualizada”. Essa conceitualização compreende os processos educativos do professor de matemática, uma vez que este, para além do conhecimento específico da área, necessita, também, apropriar-se dos conhecimentos pedagógicos.

Da descrição dos objetivos, verificamos que as teses e dissertações selecionadas voltam-se para as seguintes temáticas: a organização do ensino de matemática; os processos de ensino e aprendizagem e a internalização dos conceitos de estudantes em cursos de Licenciatura em Matemática, tendo, como base teórica, a Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos conceitos de Galperin.

Neste sentido, os cinco trabalhos relacionados trazem, para o contexto da formação inicial professores de matemática, uma proposta formativa embasada nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, mais especificadamente, os pressupostos teóricos galperianos da formação dos conceitos por etapas.

4.3 Fundamentos e Referenciais Teóricos referente ao *corpus*

Sabendo que, no cerne da Teoria Histórico-Cultural, está presente a concepção marxista da natureza histórico-social do ser humano, podemos inferir que as pesquisas apresentadas discutem os processos formativos de professores e apresentam relevantes contribuições na compreensão das relações entre educação e ensino e o desenvolvimento psíquico humano, valorizando a apropriação de conhecimentos científicos, culturais e éticos.

Os trabalhos (SANTOS, 2014; FARIAS, 2014; SAMPAIO, 2015; BEZERRA, 2016; SANTOS, 2018) possuem relevância entre si e contribuem aos interesses da nossa pesquisa.

Com essa compreensão, buscamos destacar os referenciais teóricos mais acessados pelos respectivos autores desses trabalhos, priorizando aqueles que, de algum modo, forneceram pressupostos para a direção e organização do processo de ensino, sendo aplicados à especificidade do ensino de matemática. Portanto, o Quadro 13 apresenta os teóricos apontados nos trabalhos em análise, como a base fundamental para a direção das propostas de ensino desenvolvidos nessas pesquisas:

Quadro 13: Síntese dos Referenciais Teóricos do *corpus*

REFERENCIAL TEÓRICO/ METODOLÓGICO		AUTORES				
		FARIAS (2014)	SANTOS (2014)	SAMPAIO (2015)	BEZERRA (2016)	SANTOS (2018)
Teoria Histórico- Cultural (THC)	Vigotski (Obras diversas)	X	X	X	X	X
	Leontiev (Obras diversas)	X	X		X	X
	Galperin (1987; 2009)	X	X	X	X	X
	Talizina (1988; 2000)	X	X	X	X	
	Núñez (2009); Núñez; Ramalho (2009); Núñez; Oliveira (2013); Núñez; Farias (2004); Rezende; Valdes (2006)	X		X	X	X
Tendências da Educação Matemática:	Polya (1995)	X	X	X	X	
	Pozo (1998)	X		X	X	
	Mendoza (2009; 2012)		X	X	X	
	Majmutov (1983)		X		X	
	Sternberg (2003)				X	
	Onuchic (1999; 2011); Onuchic, Allevato (2009) Borba e Villarreal (2005)			X	X	X

Fonte: Dados da Pesquisa

Atendendo o interesse da nossa investigação, os trabalhos que compuseram o *corpus* de análise tratam de suas propostas de um lugar em comum: os Cursos de Licenciatura em Matemática e a fundamentação teórica histórico-cultural.

Partindo dessa base, a formação de professores de matemática, particularmente, a formação inicial que se constitui por meio dos cursos de licenciaturas, deve, necessariamente,

[...] possibilitar que o professor entre em atividade de formação, para que possa apropriar-se tanto de conhecimentos relativos ao conteúdo a ser ensinado como das formas de organização do ensino. Devem ainda, subsidiar o acesso dos professores aos saberes do espaço educacional e propiciar o envolvimento na busca constante de conhecimentos balizadores do ensino e da concretização de um projeto proposto pelo coletivo escolar (ESTEVES, SOUZA, 2017, p. 62-63).

Assim, como uma via possível para a concretização dessa formação, com base nesses fundamentos, os trabalhos levantados aportaram-se, especialmente, nos pressupostos teóricos de Vigotski, Leontiev, Galperin e Talizina.

Com base nesses referenciais, Santos (2018), Bezerra (2016), Santos (2014) e Farias (2014) corroboram que os fundamentos teóricos de Vigotski, Leontiev e demais colaboradores constituíram os princípios básicos da psicologia soviética, que vieram a contribuir com os processos pedagógicos, visando ao desenvolvimento humano.

Santos (2014) e Bezerra (2016) concordam que Vigotski considerava, como base principal de sua teoria, o desenvolvimento da psique humana relacionada com a experiência social, sendo que a base da consciência encontra-se no desenvolvimento das atividades práticas evidenciadas na realidade histórico-cultural.

Santos (2014) destaca o papel fundamental da linguagem para o desenvolvimento das habilidades cognitivas na Teoria Histórico-Cultural. Nessa perspectiva teórica, a “linguagem possibilita a assimilação das experiências das gerações anteriores, relacionadas com as experiências disponibilizadas sobre a sociedade atual” (p. 26), afirmando-se, neste sentido, que a teoria de Vigotski concentra-se no campo da formação de conceitos, mediante a linguagem, condicionada por uma atividade conjunta do aprendiz com o professor.

Corroborando esse entendimento, Farias (2014) ressalta que o teórico atribuiu ao processo de desenvolvimento das capacidades humanas superiores as relações

sociais, “ou seja, as funções superiores originam-se sempre entre as pessoas, no âmbito social, para apenas depois serem individualizadas” (p. 66). A autora afirma que:

Na teoria histórico-cultural, Vygotsky defendeu que o conhecimento é construído socialmente. [...] as funções psicológicas superiores surgem a partir das formas coletivas superiores da atividade. Consequentemente, a atividade conjunta é um elemento indispensável para a formação da atividade individual. Partindo deste princípio, Vygotsky elegeu a Zona de Desenvolvimento Próximo (ZDP) como fator decisivo para o entendimento deste processo, definindo-a como a diferença existente entre o nível conhecimento do sujeito, determinado pela capacidade individual de resolução de problemas, de forma independente, e o nível potencial, determinado pela resolução de problemas sob a orientação de outro indivíduo, mais capacitado (FARIAS, 2014, p. 66).

A autora acentua que, dessa forma, o ensino atinge seu propósito quando vai adiante do desenvolvimento, despertando as funções que estão em processo de maturação ou na zona de desenvolvimento próximo. Nesse contexto, Santos (2018) salienta que o professor tem papel fundamental para provocar avanços na aprendizagem dos alunos, intervindo diretamente na ZDP, como mediador no processo de desenvolvimento da aprendizagem.

No entanto, partindo da compreensão de que a aprendizagem não se limita à questão simplesmente cognitiva, mas também formativa, a autora observa que não é qualquer “atividade de ensino” que garante esse desenvolvimento intelectual na sua totalidade. “O processo de internalização dos conceitos envolve uma atividade externa que deve ser modificada para tornar-se atividade interna” (SANTOS, 2018, p. 31).

Neste sentido, Sampaio (2015), Bezerra (2016) e Farias (2104) trazem para esse contexto as ideias de Leontiev, que são, aqui, resumidas:

Leontiev, ao continuar os estudos de Vygotsky, estruturou a Teoria da Atividade por meio do conceito de atividade, considerando-a como a unidade formada pela composição psíquica e pela atividade externa. Defende em sua tese, como princípio metodológico central, que a atividade psíquica interna representa uma atividade externa e material internalizada, demonstrando posteriormente que, o material, o social da atividade e o reflexo psíquico, constituem a unidade de análise evidenciada nos estudos de Vygotsky (FARIAS, 2014, p. 68).

Parte dessa orientação que “o sujeito interage por meio da atividade, desse modo, converteu a atividade que relaciona o sujeito com o mundo em objeto da psicologia, identificando o conceito de atividade, ação e operação” (SAMPAIO, 2015, p. 17). A autora explica que é a partir dessas ideias, fomentadas na Teoria da Atividade, que Galperin desenvolveu a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais.

Bezerra (2016) rememora esse percurso teórico, descrevendo que Vigotski (1998) discutiu o princípio da internalização e a formação de funções psicológicas superiores, enfatizando o seu caráter social e mediado, entretanto, não sistematizou essa ideia. Galperin, apoiado nessas duas teses, investigou, de forma sistemática, o princípio de que é possível a formação de processos mentais a partir de ações planejadas. “Esse planejamento se daria com o apoio de objetos externos e através da manipulação desses objetos, perpassaria por uma sequência de etapas, até serem realizadas no plano mental, tornando-se propriedade da psique” (p.16).

A propósito desse entendimento, Farias (2014) acrescenta que:

Os estudos de Galperin foram decisivos para o desenvolvimento da Psicologia Pedagógica. Ao propor a sua teoria, o autor colocou em pauta as discussões sobre os sistemas de ensino, currículo escolar, formação de professores e o que realmente significa aprender, em âmbito escolar. Galperin, [...] criticou os modelos de ensino adotados pelas instituições escolares e apresentou uma alternativa didático-metodológica de ensino, ao priorizar a aprendizagem por meio da prática sistematizada, diante de situações problemas. Ao final, o autor elegeu um método global dirigido à compreensão do estudante, a partir da identificação de elementos que favorecem a aprendizagem e o desenvolvimento do sujeito, dedicando trinta anos de estudos (FARIAS, 2014, p. 69).

Segundo Longarezi e Puentes (2013), Galperin não só fundamentou sua teoria nas ideias de Vigotski e Leontiev, como também as desenvolveu e atualizou introduzindo novos conceitos. A base teórica elaborada por esses teóricos compreende uma dependência interna entre os sistemas educativos e o desenvolvimento do psiquismo, ao mesmo tempo que há uma influência do ensino na formação das pessoas. Nessa mesma direção, as pesquisas que envolvem essas questões procuram a melhor organização do processo de ensino, visando à sua eficácia e buscando o desenvolvimento integral dos alunos.

Neste sentido, as cinco propostas analisadas trazem em destaque as etapas planejadas de formação do conceito elaborada por Galperin, quais sejam: a Etapa motivacional, a Etapa de estabelecimento do esquema da Base Orientadora da Ação (BOA), a Etapa de formação da ação do plano material ou materializado, a Etapa de formação da ação no plano da linguagem externa e a Etapa mental.

Bezerra (2016) descreve que, não satisfeito com a efetividade do processo de aprendizagem de novos conhecimentos, Galperin observou a necessidade de uma nova revisão dos modelos de ensino até então adotados pela escola, visto que, na maioria das vezes, os estudantes têm acesso ao conhecimento fragmentado, e não como um todo, considerado por ele como inadequados para a apropriação do conhecimento.

Ademais, constatada a importância das situações-problemas no modelo de ensino proposto por Galperin, foi possível evidenciar, nos trabalhos, referências sobre a temática da Resolução de Problemas e das Atividades de Situações Problemas (ASP) para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos privilegiados nas propostas.

Neste sentido, os aportes teóricos propostos nos trabalhos incluem Polya (1978;1995), Majmutov (1983) à Sternberg (2003), Dante (2000), Mendoza (2009; 2012), Onuchic (1999; 2011) e Onuchic, Allevato (2009).

Antes de prosseguirmos com as descrições das propostas nos trabalhos, cabe a observação da incidência, nos aportes teóricos em destaques, de diferentes ideias e perspectivas teóricas entre si e em relação à perspectiva histórico-cultural, base teórica dos trabalhos do *corpus*.

Recorrendo a Marco (2004) - que contextualizou as diferentes proposições sobre a temática da resolução/solução de problemas em matemática –, vemos que a obra de Polya, *A arte de resolver problemas* - 1978, é referência pioneira no sentido de explicitação de etapas para solucionar problemas, constituindo-se como “uma lista para o processo de solução de problema” (MARCO, 2004, p. 17).

De acordo com Marco (2004), a partir das concepções de Polya (1978), começaram a ocorrer, no campo da Educação Matemática, mudanças na reelaboração acerca das possibilidades teórico-metodológicas de resolução de problema por educadores matemáticos – dos quais participam Onuchic (1999; 2011) e Onuchic, Allevato (2009). Estes, entre outros, ampliaram e reestruturaram suas interpretações em relação aos apontamentos de Polya, buscando valorizar “o

processo utilizado pelos alunos ao resolverem um problema de forma criativa, ao utilizarem diferentes estratégias” (MARCO, 2004, p. 18).

No entanto, em que pese a importância dessas mudanças, do ponto de vista histórico-cultural, as proposições sobre a resolução/solução de problemas no campo da Educação Matemática, ainda estão distantes de privilegiar a formação de conceitos como um processo básico da assimilação que influencia a formação de novas estruturas de pensamento.

Assim, consciente ou não das possíveis incongruências teóricas com a base que fundamenta sua pesquisa, Farias (2014) discute, com base nos estudos de Dante (2000), algumas condutas para os professores ao usarem a Resolução de Problemas nas tarefas matemáticas:

a. Propor tarefas abertas; b. Modificar o formato das tarefas; c. Diversificar contextos das tarefas; d. Mostrar cenários significativos; e. Adequar a definição do problema; f. Usar problemas com fins diversos; g. Habituar o aluno a decidir (autonomia); h. Estimular a cooperação entre alunos; i. Fornecer informações precisas; j. Avaliar mais que corrigir; l. Avaliar o planejamento prévio e todo o processo; e m. Avaliar a rapidez com que são obtidas as soluções (DANTE, 2000 apud FARIAS, 2014, p.108).

Nessa orientação, o professor deve começar propondo problemas de fácil resolução, de tal modo que todos resolvam e, sucessivamente, ir aumentando o grau de complexidade dos problemas. Conforme o referencial adotado pela autora, esse procedimento “ajuda a desenvolver atitudes positivas nos estudantes. Sugere, ainda, apresentar alguns problemas de impacto que envolva o estudante, motivando-o, levando-o a pensar e a querer resolvê-los” (FARIAS, 2014, p.108).

Por outro lado, podemos ver, nos estudos de Santos (2014), Sampaio (2015) e Bezerra (2016), uma escolha teórica mais coerente com a base histórico-cultural, visto que as pesquisadoras buscaram as ideias dos teóricos que abordam a temática da Resolução de Problemas a partir de uma perspectiva psicológica, discutindo fundamentadas em pesquisas de Rubinstein (1966), Majmutov (1983) e Sternberg (2003), Mendoza (2009).

Dentre os teóricos relacionados, vale destacar o entendimento de Rubinstein (1966), citado por Bezerra (2016), quando realça o caráter ativo do sujeito e descreve que um problema deve ser compreendido como determinada situação problemática de que o sujeito tem consciência.

[...] Rubinstein admite que o problema surge precisamente a partir da situação problemática e, ao contrário dela, caracteriza-se pela forma consciente do sujeito em tentar alcançar um determinado objetivo. Desta forma, *organiza e desenvolve sua atividade mental na busca de resolver o problema* (BEZERRA, 2016, p. 30, grifo nosso).

Ademais, ela refere Majmutov (1983), que parece concordar com esse posicionamento, assegurando que a busca mental para a resolução de um problema inicia-se mediante as condições de uma situação problema aceita pelo sujeito.

Assim sendo, a tendência de resolução de problemas privilegia a formação de conceitos, a qual requer que o sujeito identifique a origem da construção teórica de um objeto de estudo, bem como as relações, funções e contradições que o envolvem. Assim, o professor é convidado a apresentar tarefa cuja execução exige dos alunos o movimento de pensamento teórico investigativo.

Com essa compreensão, inferimos que Sampaio (2015) e Santos (2014) possuem uma aproximação a essa mesma perspectiva teórica, quando apresentam a proposta da Atividade de Situações Problemas, a ASP, desenvolvida por Mendoza (2009) e Mendoza e Tintorer (2010).

Segundo Sampaio (2015, p. 41), a “proposta da ASP em Matemática tem como objeto de estudo os problemas matemáticos visando dispor aos estudantes, estratégias eficazes que contribuem com a qualidade do desempenho na resolução de problemas”. Em sentido próximo, Santos (2014) descreve que a Atividade de Situações Problema (ASP) é uma proposta didática de Mendoza (2009), composta por passos que conduzem à solução de problemas, fundamentada na teoria psicológica de formação por etapas das ações mentais de Galperin, na direção do processo de estudo de Talizina e nos princípios de resolução de problemas de George Polya.

O ensino previsto para a resolução de problemas matemáticos, além de fundamentar-se em uma teoria psicológica de ensino, nos princípios metodológicos da direção do processo de estudo, deve apoiar-se em uma didática específica que preserva as particularidades dos conhecimentos amparados por recursos técnicos (MENDOZA; TINTORER, 2010, apud, SAMPAIO, 2015, p. 42).

Santos (2014) ressalta que Mendoza (2009) complementou os princípios de Polya, inserindo, entre os procedimentos, um sistema de quatro ações que permite

realizar um processo mais detalhado dos dados para resolução de problemas. “Em cada um dos procedimentos sequenciais, existe um conjunto de perguntas e indagações (operações) que conduzem o sujeito à direção para encontrar a solução do problema de maneira detalhada” (p. 45). O Quadro 15 sintetiza o conjunto das operações descritivas, que, consoante Mendoza (2009), denomina-se Sistema de quatro Ações da Atividade de Situações Problema (ASP):

Quadro 14: Sistema das Ações da Atividade de Situações Problema (ASP)

AÇÕES	OPERAÇÕES
1. Compreender o Problema	a) Ler o problema e extrair todos os elementos desconhecidos; b) Estudar e compreender os elementos desconhecidos; c) Determinar os dados e suas condições; d) Determinar o(s) objetivo(s) do problema.
2. Construir o Modelo Matemático	e) Determinar as variáveis e incógnitas; f) Nomear as variáveis e incógnitas com suas unidades de medidas; g) Construir o modelo matemático com base nas variáveis, incógnitas e condições; h) Realizar a análise das unidades de medida do modelo matemático.
3. Solucionar o Modelo Matemático	i) Selecionar o(s) métodos(s) matemático(s) para solucionar o modelo matemático; j) Selecionar o sistema de computação algébrica que contenha os recursos necessários do(s) método(s) matemático(s) para solucionar o modelo matemático (quando for necessário); k) Solucionar o modelo matemático.
4. Interpretar a Solução	l) Interpretar o resultado obtendo da solução o modelo matemático; m) Extrair os resultados significativos que tenham relação com o(s) objetivo(s) do problema; n) Dar resposta ao(s) objetivo(s) do problema; o) Realizar um informe baseado no(s) objetivo(s) do problema; p) Analisar com base em novos dados e condições que tenham relação direta com o(s) objetivo(s) do problema(s), a possibilidade de reformular o problema, construir novamente o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução.

Fonte: Adaptado de Santos (2014, p. 45) e Sampaio (2015, p. 42).

Assim, partindo dessa perspectiva defendida por Mendoza (2009), Santos (2014) pontua que

[...] o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos adquire um significado especial quando o professor insere situações problemas, de modo que o estudante observa a necessidade na compreensão e a busca da solução. Desse modo, a resolução de problemas desempenha um papel de suma importância nos conteúdos curriculares, em questões que geralmente os estudantes apresentam mais dificuldades. Por isso, os professores devem proporcionar diferentes recursos didáticos em sala de aula, a fim de garantir a efetividade do seu trabalho (SANTOS, 2014, p. 41-42).

Para além dos conflitos teóricos evidenciados, é notável que as autoras dos trabalhos em pauta compreendem a proposição de situações problemas como sendo uma potente forma para estruturar e organizar o conteúdo matemático, coadunando-se com a proposta galperiana do ensino formativo-conceitual, a qual

[...] dedica-se à análise do conceito a ser ensinado, identificando um aspecto operacional geral, comum a todas as situações – *invariante* – que se constitui na essência da situação-problema, utilizando-o para direcionar a ação – esse modelo de ensino está centrado na consciência das propriedades aplicativas dos conceitos operacionais para solução do problema (REZENDE; VALDES, 2006, p. 1219).

Sob tal ótica, compreendemos que o ensino organizado por meio de problemas tem motivação cognoscitiva interna, que possibilita aumentar não só o interesse diante dos conhecimentos, mas também diante dos meios de obtenção desse conhecimento. Portanto, das leituras e reflexões que realizamos nesta construção, acreditamos ser de fundamental importância o debate sobre essa forma de organizar o ensino na formação inicial do professor de matemática, com vistas a instrumentalizar o futuro professor na direção de um ensino que visa ao desenvolvimento integral dos sujeitos.

Dessa forma, com base na direção teórico-metodológica assumida pelas autoras do *corpus* para o processo de ensino de matemática, buscamos identificar como esse processo foi estruturado e organizado, tendo como referência os aportes teóricos galperianos.

4.4 Procedimentos Metodológicos referente ao *corpus*

Os procedimentos metodológicos que constituíram os processos investigativos dos trabalhos em análise são, também, pontos importantes para evidenciar indícios sobre *como a perspectiva galperiana vem sendo descrita nas teses e dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática e quais elementos evidenciam a organização do processo de ensino.*

Quadro 15 Relação de Procedimentos Metodológicos do *corpus*

Autoras	Metodologia /Procedimentos	Sujeitos e contextos
FARIAS (2014)	Metodologia de pesquisa: Estudo de caso segundo Gil (2011) (p. 125). Instrumentos de coleta de dados: questionário semiestruturado e diário de campo. (p. 125). Análise dos dados: Analisou as etapas de: criação (diagnóstico, motivação, oficinas didáticas, construção da BOA); execução (etapa material ou materializada, verbalização externa e interna, etapa mental); controle final; e verificação da retenção do conceito, todas elas baseadas em uma aproximação da Teoria da Atividade. (p. 134).	Turma de estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática a distância da Universidade Federal da Paraíba, de 5º período, acompanhando-os nos períodos 2014.1 e 2014.2. (p. 126)
SANTOS (2014)	Metodologia de pesquisa: Intervenção Pedagógica. Estudo de caso (p. 70). Instrumentos de coleta de dados: A pesquisa obteve duas dimensões para observação: a estratégia de ensino com foco na resolução de problemas e a análise da aprendizagem dos estudantes segundo os aspectos da teoria de Galperin (p. 70). Análise dos dados: O instrumento utilizado para análise dos dados coletados pelos testes dos problemas solucionados pelos alunos, foi elaborado com base nas características das ações e operações da ASP. (p. 91).	A pesquisa foi desenvolvida no contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) Campus Boa Vista, com 11 (onze) estudantes da turma de Licenciatura em Matemática do 2º semestre, regularmente matriculados na disciplina de Cálculo I. (p. 69)
SAMPAIO (2015)	Metodologia de pesquisa: Métodos Mistos (YIN, 2010) (p. 58). Instrumentos de coleta de dados: - Os instrumentos usados na coleta foram a observação direta, descrição comportamental, visita em campo, prova de lápis e papel [prova diagnóstica, formativa e final e videoconferência (p. 19). Análise dos dados: compostas três níveis de categorias. Nível I: operações (operações adaptadas a partir do método da ASP, elaboração de Mendoza), nível II: sistema de ações (elementos adaptados do método de Polya) e o nível III: ações mentais (etapas qualitativas das ações mentais de Galperin) (p. 60).	Alunos do 5º semestre do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, na Universidade Federal de Roraima, que cursaram a disciplina de Cálculo III com carga horária de 75 h (Resumo e p. 86)
BEZERRA (2016)	Metodologia de pesquisa: Pesquisa de intervenção Pedagógica (p. 86). Instrumentos de coleta de dados: Teste diagnóstico; Diário de campo; Vídeos das aulas. Análise dos dados: -a análise qualitativa dos dados, dividiu-se em dois grandes eixos: o da organização do	Contexto da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I por meio de uma intervenção pedagógica junto aos estudantes do curso de licenciatura em Matemática do IFRR, regularmente matriculados no Módulo

	ensino e o da aquisição da aprendizagem dos conceitos estudados em Cálculo. (p. 97). -as análises descritivas dos resultados das três fases de coleta de dados subdividas nas etapas: Nível de Partida (teste diagnóstico); Desempenho na assimilação da avaliação formativa e mediadora (Atividades de Compreensão Conceitual) e Desempenho na assimilação dos conceitos gerais (teste final). (p. 98).	II do curso. A disciplina é de caráter semestral e tem carga horária de 80 h. (p. 90)
SANTOS (2018)	Metodologia de pesquisa: Natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) (p. 61). Pesquisa do tipo intervenção (DAMIANI, et. al., 2012) (p. 62). Instrumentos de coleta de dados: -Questionário semiestruturado (p. 66) -Grupo focal (p. 68) -Conjunto de atividades (p. 68) -Gravação dos encontros, diário de bordo (p. 71) Análise dos dados: Método de triangulação sistemática. Categorias de análises: Conhecimentos geométricos advindos da Educação Básica; Tecnologia como Ferramenta Mediadora; Formação de conceitos fundamentadas a partir da teoria de Galperin. (p. 78)	Turma de ingressantes no primeiro semestre letivo do curso com os estudantes regularmente matriculados no primeiro período do curso de Licenciatura em Matemática do IFNMG – Campus Salinas. (p. 65).

Fonte: Dados da pesquisa.

Farias (2014) trabalhou com uma turma de estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática a distância da Universidade Federal da Paraíba, de 5º período, acompanhando-a nos períodos 2014.1 e 2014.2.

A pesquisa de campo ocorreu durante os meses de fevereiro a setembro de 2014, que correspondeu a todo o semestre de 2014.1, e início do semestre 2014.2, sendo realizadas, durante esse período, atividades diversas, inicialmente com 65 estudantes. Durante o período da pesquisa de campo foram aplicadas 73 questões distribuídas em 23 tarefas, incluindo toda produção escrita (14); o levantamento do perfil da turma (1); a organização dos grupos (1); as oficinas temáticas (5); e, por último, a tarefa de aferição de controle (1) e a verificação da retenção (1) (FARIAS, 2014, p.126).

Dessa forma, Farias (2014) orientou seu fazer investigativo em três etapas:

[...] criação (diagnóstico, motivação, oficinas didáticas, construção da BOA); execução (etapa material ou materializada, verbalização externa e interna, etapa mental); controle final; e verificação da retenção do conceito, todas elas baseadas em uma aproximação da Teoria da Atividade (FARIAS, 2014, p.134).

Para compreender como a autora desenvolveu essas etapas, organizamos o seguinte Quadro síntese:

Quadro 16: Síntese da organização e desenvolvimento da proposta de Farias (2014)

Etapas	Organização	Desenvolvimento
Criação	Diagnóstico	A etapa de criação teve início com a realização de um diagnóstico na forma de um questionário semiestruturado composto por duas partes: levantamento de perfil e situações problemas. A identificação do perfil foi realizada de acordo com os pressupostos da pesquisa descritiva (investigar questões de gênero, sociais, culturas e econômicas) e as situações problemas foram propostas com o intuito de diagnosticar os conhecimentos sobre o conteúdo Triângulos no momento inicial do estudo (p. 135).
	Motivação	Nessa etapa, trabalhou-se com elementos da História da Matemática, no campo geométrico. A etapa foi realizada de forma online, sendo apresentados e discutidos dois vídeos: “Forma dentro da Forma” e “O barato de Pitágoras”. Os vídeos destacavam a importância da utilização da Geometria nos tempos mais remotos da civilização, bem como tarefas que indicam a utilização de conhecimentos relativos aos Triângulos até os dias atuais (p. 135).
	Oficina Didática	Durante os primeiros dois meses de pesquisa (março e abril de 2014), foram realizadas oficinas didáticas com os estudantes, em cinco polos, para discutir o conteúdo de Triângulos. As oficinas tiveram duração total de quatro horas e, nelas, desenvolveram-se construções didáticas envolvendo a temática inicial; foram apresentadas as funções do software <i>GeoGebra</i> necessárias à realização das tarefas posteriores; e elaboração da BOA (p. 136).
	Construção da BOA	Ao final das oficinas didáticas, discutiu-se com os estudantes uma proposta de construção de uma orientação, relativa ao recorte de conteúdo considerado. Nesse momento, foi proposto aos 34 estudantes participantes a elaboração de um relatório escrito, com base na orientação: (Assim, elabore a seguir os itens que você considera essenciais e relevantes ao conhecimento do estudante, ao fim do Ensino Fundamental, na aprendizagem do conteúdo: Área e Perímetro de triângulos.) Ao discutir os itens evidenciados pelos estudantes, forneceu-lhes a orientação sobre o conteúdo Triângulos, elaborados por todos os envolvidos e, ainda, pediu-se que averiguassem se faltava algum item essencial e relevante ao estudo (p. 136).
Execução	Etapa material ou materializada	Nessa etapa, para realização das tarefas, os estudantes se organizaram em grupos. Neste momento, foram disponibilizados os cartões contendo a orientação em forma de arquivo, que já lhes havia sido entregue na forma impressa, durante as oficinas didáticas. O objetivo, neste momento, era que os estudantes resolvessem em duplas as tarefas diversificadas sobre o conteúdo.
	Etapa da linguagem externa: verbalização e interna	Neste momento, ainda, em duplas e com a utilização dos cartões, reduziu-se o número de questões para 10, com um nível de complexidade maior. A verbalização ocorreu de forma escrita, já que seria difícil realizá-la em tempo real, de forma oral (p. 137).
	Etapa da linguagem interna: para si	Na etapa seguinte, foi proposta a realização de tarefas com um único tipo de questão, padronizadas, sem a utilização de orientação externa, de forma individual, no ambiente de aprendizagem (p. 138).

	Etapa mental	Na etapa Mental, os estudantes foram convidados a realizar uma tarefa de forma individual, sem a ajuda de orientação externa. A tarefa demandava criatividade na elaboração de um jogo ou uma situação problema, envolvendo elementos do conteúdo relativo a Triângulos, adequado ao trabalho com alunos do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio (p. 138).
Controle Final	Nessa etapa, verificou-se a aprendizagem individual de cada estudante, sendo realizadas novas tarefas, as quais contemplavam todas as etapas anteriores, com o mesmo grau de complexidade (p. 138).	
Verificação da retenção do conceito	Encerrados todos os procedimentos, dois meses depois, realizou-se a verificação da assimilação da ação com relação ao conteúdo Triângulos. O objetivo, neste momento, foi avaliar a compreensão do estudante durante o período anterior da investigação (p. 138).	

Fonte: Elaborado pela autora com dados de Farias (2014, p. 135-138).

Com base nas descrições, inferimos a utilização dos pressupostos galperianos tanto para o ensino de matemática voltado à assimilação do conceito, quanto para a organização desse ensino em etapas, coadunando-se com os princípios didáticos que estruturam essa organização, como pontuado por Núñez (2009). Observando-se, primeiramente, os testes diagnósticos, a motivação e as etapas para a formação mental e dos conceitos formuladas por Galperin-Talizina como a construção da BOA, a etapa material ou materializada, a etapa da verbalização externa e interna, a etapa mental e o controle.

O trabalho de Santos (2014), caracterizado como um “estudo de caso, do desenvolvimento da prática e a aprendizagem obtida, relacionada com a assimilação das ideias conceituais de Limite pelos alunos” (p. 70), foi desenvolvido no contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) Campus Boa Vista, com 11 (onze) estudantes da turma de Licenciatura em Matemática do 2º semestre, regularmente matriculados na disciplina de Cálculo I.

O desenvolvimento da pesquisa destacou cinco principais momentos: *Identificação da Situação Problema da Didática do Ensino de Limite no IFRR; Diagnóstico da Situação Prévia do Conhecimento dos Alunos; Planejamento da Atividade de Situações Problema em limite; Execução e Avaliação do processo de Ensino; Análise e Elaboração o Relatório da Pesquisa.*

Assim, ao descrever esses momentos, Santos (2014) pontua que, por meio das tarefas com situações problemas, buscou:

[...] assimilar os conceitos de Limite, a partir da resolução previamente elaboradas e com intenção de construir um significado mais próximo

da realidade dos conceitos estudados. [...] O planejamento, procedeu-se na elaboração das estratégias de ensino a ser aplicada no decorrer da intervenção pedagógica, com a participação da pesquisadora (p. 71).

Por meio do teste diagnóstico, buscou-se identificar nos alunos a aplicação e o domínio de conceito de funções, tipos de funções, intervalos e representações gráficas de funções. Após esta identificação foram destinadas duas aulas para retroalimentar o conhecimento inicial dos alunos com relação a estes assuntos (p. 72).

No tocante à organização do processo de ensino proposto na intervenção, Santos (2014) descreve que o estudo e o planejamento ocorreram no período de dezembro de 2012 até março de 2013 e que a organização do plano de ensino contemplou aulas práticas sobre o estudo de Limite composto na BOA do tipo 3, como explicita:

A organização do ensino foi realizada com base nos conteúdos de Limite, e explanadas por aulas explicativas e práticas, porém em momentos determinados foram realizadas atividades a partir de Situações Problemas que permitiram estudar as características das ações, [...] (SANTOS, 2014, p. 73).

Explica, ainda, que a BOA foi constituída pelo processo de organização, execução e correção, destacando-se “como um parâmetro norteador da prática para atingir o objetivo do ensino” (p. 73). Além disso, as etapas material, verbal e verbal em linguagem externa, foram estudadas e analisadas conforme o desenvolvimento da fase da avaliação formativa e mediadora da pesquisa, fomentadas pelo sistema de ações da Atividades de Situações Problema (ASP), fundamentada conforme Mendoza (2009).

Em proximidade aos procedimentos de Santos (2014), temos o trabalho de Sampaio (2015) desenvolvido com alunos do 5º semestre do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, na Universidade Federal de Roraima, que cursaram a disciplina de Cálculo III.

Em sua investigação, Sampaio (2015) propôs por meio da execução das ações e operações (categorias da ASP) estudar o efeito qualitativo na aprendizagem em derivadas parciais, conforme as características das etapas mentais. A esse respeito, a autora explicita que a estratégia para a solução de problemas didáticos “foi utilizada como um recurso inovador na área de estudo pelo método resolução de problema, visando englobar os conteúdos envolvidos para o ensino-aprendizagem da temática” (p. 58).

Segundo a descrição de Sampaio (2015), a estratégia desenvolvida foi organizada em três momentos: 1) Identificação da ASP em Matemática; 2) Planejamento da ASP em Matemática; 3) Construção e Avaliação da ASP em Matemática:

[...] no momento 1, a pesquisadora buscou identificar situações que o professor no desenvolvimento do seu trabalho pode enfrentar. No momento 2, o professor deve decidir como conduzir os estudantes da zona de desenvolvimento real à potencial, neste instante se constrói a zona de desenvolvimento proximal. No momento 3, elabora-se se o plano de ensino de acordo com o nível de partida evidenciado pela prova diagnóstica, em conjunto com o sistema de ações da ASP, direção do processo de estudo e as etapas mentais no assunto de Derivadas Parciais nas características dos conteúdos matemáticos (SAMPAIO, 2015, p. 59).

Cada um desses momentos traz, em sua composição, suas ações e operações correspondentes, as quais apresentam as seguintes funções e características na composição do processo de ensino:

Quadro 17: Síntese da organização e desenvolvimento da proposta de Sampaio (2015)

Momentos	Ações	Organização do processo de ensino
Primeiro momento	1ª ação	Na 1ª ação, faz necessário identificar a situação problema que o professor poderá enfrentar no decorrer da disciplina, conhecer os projetos pedagógicos; o aperfeiçoamento do Projeto; as características dos estudantes, dos professores ou a existência de recursos didáticos.
	2ª ação	Na 2ª ação, identificar a atividade cognitiva, o domínio pelo professor dos conteúdos matemáticos; organizar o sistema de ações; utilizar os métodos mais adequados, que são essenciais para tratar de atingir os objetivos de ensino.
	3ª ação	A 3ª ação, determinar o nível de partida da atividade cognitiva dos estudantes, sendo que se precisa saber se os estudantes que irão cursar a disciplina têm os requisitos intelectuais mínimos necessários para alcançar os objetivos de ensino. Porém, não basta apenas identificar os conhecimentos matemáticos prévios relacionados com os novos conteúdos que serão trabalhados, é preciso também determinar as capacidades para executar as ações e os métodos.
Segundo momento	4ª ação	A 4ª ação, formula-se o sistema invariante das ações, é um momento de decisões para o professor, logo após analisar os resultados das ações anteriores.
	5ª ação	A 5ª ação, formular a base orientadora da ação (BOA) deve ser considerado os objetivos de ensino e o nível de partida dos estudantes. Sendo necessário selecionar as estratégias concretas para orientar as ações da atividade, que deve ser sempre plena e a mais geral possível ainda que, em alguns casos, possa ser preparada pelo professor ou com maior participação dos estudantes.
	6ª ação	A 6ª ação, selecionam-se os recursos didáticos, escolhe-se um recurso didático como o auxiliar para garantir que o processo de ensino seja eficiente, devem ser selecionados coerentemente com a teoria de aprendizagem adequada e as exigências da teoria geral da direção.

	7ª ação	A 7ª ação, realiza-se a seleção do sistema de avaliação, sendo importante considerar a etapa de formação das ações mentais em que se encontra o estudante. Inicia-se realizando um diagnóstico relacionado com objetivo de ensino para conhecer o nível de partida dos estudantes, por meio dessas informações elabora-se a BOA. O sistema de avaliação deve servir como forma de controle de todo o processo de ensino-aprendizagem para poder realizar os ajustes necessários durante todo o processo e não apenas ao final. Desse modo, neste momento, planeja-se a atividade, de preferência com ações invariantes, incluindo os recursos didáticos e o sistema de avaliação.
Terceiro momento	8ª ação	A 8ª ação, através da elaboração do plano de ensino, centrado na resolução de problema, levando em consideração a lógica e características dos conteúdos matemáticos e as etapas mentais. Como sugestão para sua construção, devem ser analisados os seguintes elementos: conteúdos, objetivos, tipo de aulas, horas aulas e etapas mentais.
	9ª ação	A 9ª ação, fazer os planos de aulas, faz-se necessário manter a coerência com os princípios teóricos expostos enquanto a formação das etapas mentais e a direção da ASP em Matemática.
	10ª ação	A 10ª, ação preparar os instrumentos do sistema de avaliação; considerar etapa de formação das ações mentais e os conteúdos matemáticos. Como instrumentos, as provas de lápis e papel podem ser utilizadas em todas as etapas, com questões subjetivas contendo, com frequência, a pergunta “Justifique sua resposta”, ou seja, é importante a argumentação das respostas. Também podem ser utilizadas provas orais, e que, de preferência, sejam aplicadas na etapa verbal externa. A observação direta na sala de aula é um instrumento muito bom na compreensão do processo de aprendizagem dos estudantes, podendo produzir mudanças posteriores nos instrumentos a serem definitivamente utilizados.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de Sampaio (2015, p. 55-56).

Com esse entendimento, a autora explicita que a teoria das ações mentais de Galperin esteve presente em todo o processo de desenvolvimento, mais precisamente na elaboração do plano de ensino, considerando as etapas mentais e do plano de aula por meio da BOA.

Priorizando, ademais, os processos de ensino e da aprendizagem dirigidos pelos aportes da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, Bezerra (2016) desenvolveu sua Tese por meio de uma “intervenção pedagógica” (p. 18), como a própria autora denomina, sob a justificativa que:

As leituras sobre o Ensino de Cálculo, a Educação Matemática, a Teoria Histórico Cultural, a Teoria de Formação por etapas das ações mentais, assim como também a socialização de ideias no grupo de pesquisa, levaram-me a desenvolver uma proposta para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral utilizando as Tarefas de Compreensão Conceitual como estratégia, referendada na Teoria de Formação por etapas das ações mentais de Galperin, com os alunos do curso de licenciatura em Matemática na instituição que atuo como docente (BEZERRA, 2016, p. 13).

A intervenção aconteceu nas disciplinas de Cálculo I e Cálculo II, trabalhando com licenciandos em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR. Essas disciplinas foram ministradas pela própria pesquisadora, que as desenvolveu “por meio da organização do ensino com o uso da estratégia da resolução de problemas para o estudo dos conceitos de Limite, Derivada e Integral, observando as etapas do processo de assimilação conceitual proposta por Galperin” (BEZERRA, 2016, p. 18). A autora descreve que:

A proposta elaborada nessa pesquisa consiste em compreender o processo de internalização desses conceitos pelos estudantes, a partir de uma visão ampliada das etapas de resolução de problemas descritas por Polya (1995), fazendo uma correspondência com as etapas mentais enunciadas por Galperin (1959) (BEZERRA, 2016, p.77).

Assim, para esse desenvolvimento, Bezerra (2016) construiu uma base de orientação para os estudantes na resolução das Tarefas de Compreensão Conceitual de Limite, Derivada e Integral em consonância com as etapas descritas por Polya e aquelas desenvolvidas na Teoria de Galperin, utilizadas conforme o Quadro 19:

Quadro 18: Síntese da organização e desenvolvimento da proposta de Bezerra (2016)

Etapas	
1ª etapa	Apresentar a motivação para a resolução das tarefas: tomamos, como base, as atividades propostas por Stewart (2006) e utilizamos dados do mundo real para introduzir e ilustrar os conceitos de cálculo. Essa etapa relaciona-se com a etapa motivacional introduzida por Talizina na Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin.
2ª etapa	Compreensão do problema e estabelecimento de um plano: para compreender e estabelecer um plano de execução das ações, faz-se necessário responder alguns questionamentos: (i) Qual o objetivo do problema? (ii) Quais as operações necessárias para a solução da atividade? (iii) Quais são as condições objetivas para resolver o problema? (iv) Quais conhecimentos precisa-se mobilizar para a solução dos problemas? (v) O que se deve levar em consideração sobre os dados disponíveis no problema? Esta etapa está relacionada com a primeira etapa descrita por Galperin – o estabelecimento da Base Orientadora da Ação (BOA).
3ª etapa	Execução do plano: aqui, necessita-se criar estratégias para por em prática o plano estabelecido. Relacionamos as etapas (2ª, 3ª e 4ª) descritas por Galperin (1957), primeiro, deve haver a formação da ação no plano material ou materializado, onde a ação realiza-se de forma detalhada segundo cada operação que deve ser orientada e controlada pelo professor. Em seguida, ocorre a formação da ação com o uso da linguagem, etapa verbal, que também pode ser desenvolvida por meio da escrita, ou seja, nesse nível, a ação se realiza usando os recursos da linguagem externa (oral ou escrita). Na sequência, vem a etapa da linguagem externa para si, a ação ocorre em silêncio. Todo esse percurso deve fazer parte do processo de solução da atividade proposta.
4ª etapa	Análise da solução: nessa fase, a proposta é examinar e fazer um retrospecto de todas as ações realizadas para a solução do problema (POLYA, 1995). Relacionamos com a

	última etapa descrita por Galperin (1957), a ação mental, pois compreendemos que o estudante ao fazer essa análise torna a ação reduzida, automatizada.
--	---

Fonte: Bezerra (2016, p.78-79).

Já a pesquisa de Santos (2018) foi desenvolvida com uma turma de ingressantes no primeiro semestre letivo do curso de Licenciatura em Matemática do IFNMG – Campus Salinas. (p. 65). A autora caracterizou sua pesquisa como uma intervenção pedagógica, em que propôs um conjunto de atividades “pensadas para desenvolvimento de conceitos geométricos a partir das etapas propostas por Galperin e a mediação do *software* GeoGebra” (p. 104).

O planejamento da proposta de Santos (2018) contemplou, primeiramente, um levantamento das dificuldades dos conhecimentos prévios dos discentes advindos da educação básica, em relação à compreensão de conceitos geométricos. A autora descreve que, em seguida, buscou envolver os alunos “em atividades de intervenção em que foi possível observar, com base na formação de conceitos por etapas mentais propostas por Galperin, como essas atividades contribuíram com o desenvolvimento do pensamento geométrico do público investigado” (p. 56).

Santos (2018) relata que as atividades desenvolvidas nessa perspectiva teórica possibilitaram “a manipulação de objetos construídos, na busca da promoção da apropriação das significações dos conceitos matemáticos a partir de abstrações e generalizações” (p. 104) e detalha sua escolha por essa estratégia da seguinte forma:

Procuramos desenvolver as atividades de acordo com as etapas de Galperin: motivacional, estabelecimento do esquema da BOA, material ou materializada, da linguagem externa e mental. Acreditamos que o uso da Teoria das Ações Mentais proposta por Galperin, pode contribuir para o aprendizado tendo em vista que as etapas promovem a internalização dos conceitos. Entendemos que o conceito e a aplicação desse conceito (ação) formam um par dialético que orienta a aprendizagem dos estudantes na busca da solução de problemas. Depreende-se então que uma curiosidade se configura numa atividade externa do aluno, uma leitura de mundo feita pelo estudante que se expressa como uma pergunta e para ser entendida de forma sistematizada e permanente, necessita ser internalizada (SANTOS, 2018, p. 105).

Neste sentido, Santos (2018), ainda, ressalta que, quando o docente propõe uma atividade com a BOA, que constitui o modelo da atividade, privilegia a participação ativa dos discentes no processo de construção do conhecimento.

4.5 Resultados referente ao *corpus*

Quadro 19: Relação de Resultados do *corpus*

Autoras	Questão	Principais Resultados
FARIAS (2014)	[...] quais as contribuições metodológicas ao processo de ensino e aprendizagem de triângulos considerando-se aproximações da Teoria da Atividade em um curso de Licenciatura em Matemática a distância? (p. 27).	[...] o arcabouço teórico adotado possibilitou um maior autocontrole dos estudantes e desenvolvimento da autonomia, mostrando como a prática pode facilitar o desenvolvimento de capacidades e de suas habilidades. -O ensino nesta perspectiva supõe novas formas de organização, diferentes da usual adotada nas escolas. Esta proposta é arrojada e demanda um currículo flexível, maior tempo para elaboração, execução, avaliação e controle das tarefas. -Exige desses profissionais uma postura de enfrentamento, reflexiva, dinâmica e criativa, no processo metodológico de ensino. (p. 186)
SANTOS (2014)	[...] o processo de ensino do conteúdo de Limite associado a Atividade de Situações Problema, como estratégia de ensino, seguindo os fundamentos Teóricos da Aprendizagem de Formação das Etapas das Ações Mentais, pode ser avaliado como eficaz na aprendizagem dos Licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima? (p. 18).	-As contribuições da ASP na aprendizagem de Cálculo foram fundamentais para a assimilação dos conceitos, pois, apresenta formas detalhadas na aplicação e execução das ações [...] segundo os aspectos da teoria de Galperin (p. 163). - [...] o desenvolvimento do processo de ensino do conteúdo de Limite foi organizado com base nos pressupostos da teoria de formação das etapas das ações mentais (p. 163). - [...] a estratégia metodológica da ASP influenciou positivamente na aprendizagem dos alunos [...] (p. 164). - A teoria de formação por etapas das ações mentais associada a resolução de problemas demonstrou potencial significativo nos resultados obtidos (p. 164).
SAMPAIO (2015)	A aplicação da Atividade de Situações Problema no ensino do conteúdo de derivadas parciais do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade EaD, fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais, produz aprendizagem dos alunos da Universidade Federal de Roraima? (p. 18).	-De acordo com as evidências expostas nos resultados relacionados aos objetivos, obteve-se êxito nesta proposta, pois as análises destacam de maneira positiva a aprendizagem dos estudantes de licenciatura em Matemática (p. 147) -A ASP contribuiu positivamente na aprendizagem do Cálculo III, pois seu sistema de quatro ações com suas operações foram necessárias e importantes para que ocorresse a assimilação dos conceitos essenciais de derivadas parciais e suas aplicações, o passo a passo das ações na execução de problemas possibilitaram uma compreensão satisfatória do assunto, permitindo também que fossem identificadas as características das ações de acordo com a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin. (p. 148).
BEZERRA (2016)	Quais contribuições a organização do ensino de Cálculo na perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das	-A principal evidência da pesquisa foi a de que a organização do ensino orientado pelos pressupostos básicos da teoria de Galperin favorece a aprendizagem dos estudantes em Cálculo Diferencial e Integral.

	Ações Mentais, trazem para a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral de uma variável dos acadêmicos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima – IFRR?	-No que concerne à aquisição do conhecimento, a ideia de organizar o ensino utilizando o esquema da Base Orientadora da Ação do tipo III, mostrou-se viável, tendo em vista que, essa base de orientação propicia ao estudante condições para mais rápido, atuar de maneira autônoma e também oferecer subsídios para generalização nas situações de aprendizagem. (p. 225). - A orientação metodológica derivada da teoria em questão, possibilita-nos a compreensão de como são internalizados os conceitos que estão presentes, desde a etapa material das ações até a sua representação mental. (p. 226).
SANTOS (2018)	Que conhecimentos sobre Geometria Plana os ingressantes de licenciatura em Matemática possuem? Como o software GeoGebra pode contribuir na internalização de conceitos geométricos de licenciandos em Matemática?	- Durante o processo formativo, mais precisamente no início da Etapa Materializada, identificamos um baixo nível de conhecimento em relação aos conceitos básicos de Geometria. Foi possível identificar e perceber alguns erros no vocabulário já identificados no diagnóstico inicial e dificuldades na execução das atividades (p. 113, escrita reelaborada). - [...] por meio de uma construção realizada no <i>software</i> GeoGebra, foi possível visualizar e investigar as propriedades de uma figura geométrica que realizada com lápis e papel, não permitiria essa manipulação dinâmica, o que possivelmente, dificultaria a visualização e a compreensão do conceito. (p. 114) - Percebe-se nas opiniões dos futuros docentes que a forma como são organizadas as etapas da assimilação da Teoria de Galperin favorece a aprendizagem. (p. 114)

Fonte: Dados da pesquisa.

Partindo desses dados, podemos observar que as pesquisas analisadas destacam, em seus resultados, cada uma em sua especificidade, a compreensão de que a perspectiva galperiana, “se apresenta como um excelente suporte ao professor quando o assunto é a organização do ensino” (BEZERRA, 2016, p. 79), tendo em vista que “possibilita a identificação da base do conceito na construção de um conteúdo escolar disciplinar” (FARIAS, 2014, p. 77).

Santos (2018) destaca a contribuição da Base Orientadora da Ação, BOA, no desenvolvimento de atividades voltadas à formação de conceitos geométricos:

Durante a resolução das atividades guiadas pela BOA, observamos que ao final dessa etapa, eles já conseguiam resolvê-las reduzindo a estrutura da BOA, e quando não utilizada a BOA sentiram dificuldade em executar e foi necessário disponibilizar mais tempo para conseguiram finalizá-las com sucesso (p. 108).

A autora relata que, no decorrer do estudo em etapas, foi percebendo a evolução do pensamento dos discentes e nesse processo, ressalta a importância da organização do processo de ensino para o sucesso dessa abordagem:

O sucesso da abordagem não significa que ela possa ser reproduzida com êxito em qualquer época e situação, pois cada turma, cada aluno, cada realidade possui suas especificidades, demandando recursos pessoais materiais e temporais diferenciados. Entendemos que a fase de estruturação e planejamento das atividades é tão importante quanto as fases de acompanhamento e avaliação. Para o professor incorporar recursos computacionais nas aulas, de modo não estanque, exige tempo e dedicação de todos envolvidos neste processo. Os licenciandos apontaram a etapas de formação mental como um dos elementos que favoreceram, principalmente, terem participado das etapas anteriores e, com isso, ter as operações (BOA) assimiladas. Percebe-se nas opiniões dos futuros docentes que a forma como são organizadas as etapas da assimilação da Teoria de Galperin favorece a aprendizagem (SANTOS, 2018, p. 114).

Farias (2014) afirma que a perspectiva teórica adotada possibilitou um maior autocontrole dos estudantes e desenvolvimento da autonomia, das capacidades e habilidades deles. A autora, também, destaca a importância da organização do processo de ensino, por considerar essa perspectiva como ‘arrojada’ e de maior demanda:

O ensino nesta perspectiva supõe novas formas de organização, diferentes da usual adotada nas escolas. Esta proposta é arrojada e demanda um currículo flexível, maior tempo para elaboração, execução, avaliação e controle das tarefas. Itens que geram medo e ansiedades iniciais nos profissionais de educação, mas que são perfeitamente possíveis de serem atingidos. Exige desses profissionais uma postura de enfrentamento, reflexiva, dinâmica e criativa, no processo metodológico de ensino (FARIAS, 2014, p. 186).

Os resultados apontados por Santos (2014), Sampaio (2015) e Bezerra (2016) também se aproximam, visto que ambas as intervenções pedagógicas trabalharam conteúdo do Cálculo, tendo, como aporte metodológico, a Resolução de Problemas em configurações que, igualmente, envolvem etapas, como é o caso da Atividade de Situações Problema (ASP), formulada por Mendoza (2009).

Santos (2014), ao final da intervenção, constatou que o estudo, nessa configuração,

[...] alcançou o objetivo geral apresentado na proposta, na concepção de que o processo de ensino do conteúdo de Limite associado a Atividade de Situações Problema, como estratégia de ensino, seguindo os fundamentos Teóricos da Aprendizagem de Formação das Etapas das Ações Mentais, alcançou expressivas análises consideradas como eficaz na aprendizagem dos Licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (p. 163).

Em sua avaliação, Santos (2014) observou que os graduandos conseguiram “aplicar conscientemente os conceitos, e não apenas calcular respostas de determinadas questões, o que ocorria anteriormente em suas vivências” (p. 164). Destaca, ainda, que “a estratégia metodológica da ASP influenciou positivamente na aprendizagem dos alunos” e que a “teoria de formação por etapas das ações mentais associada a resolução de problemas, demonstrou potencial significativo” (SANTOS, 2014, p.164).

No tocante à organização do processo de ensino, a autora compreendeu que “a aplicação do método de resolução de problemas requer maior tempo para que os alunos possam realizar as transferências do conhecimento novo com mais êxito” (SANTOS, 2014, p. 164). Ademais, em suas conclusões, realçou a importância do planejamento do ensino nessa perspectiva, tendo em vista que “é uma estratégia que

faz uso máximo do detalhamento das informações e conceitos, logo, o tempo e os objetivos, foram observados e planejados cuidadosamente” (ibidem, p. 164).

De mesmo modo, Sampaio (2015) visualizou na articulação da ASP com a Teoria de formação por etapas das ações mentais com potencialidades para fomentar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Cálculo. Neste sentido, a autora anota que:

A ASP contribuiu positivamente na aprendizagem do Cálculo III, pois seu sistema de quatro ações com suas operações foram necessárias e importantes para que ocorresse a assimilação dos conceitos essenciais de derivadas parciais e suas aplicações, o passo a passo das ações na execução de problemas possibilitaram uma compreensão satisfatória do assunto, permitindo também que fossem identificadas as características das ações de acordo com a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin (p. 148).

A autora explicita que o desenvolvimento da ASP com suas quatro ações invariantes e suas respectivas operações, como uma estratégia metodológica de ensino, adaptada ao estudo do conteúdo de derivadas parciais, permitiram a obtenção significativa nos resultados de desempenho dos estudantes no enfoque qualitativo e quantitativo, alcançados pelas avaliações diagnósticas, formativas e finais. Ela ressalta, ainda, a contribuição da perspectiva teórica galperiana para a obtenção desses resultados:

As etapas das ações mentais foram fundamentais para que os conceitos fossem assimilados pelos estudantes, pois como composição do processo em estudo, estiveram presentes durante todo o desenvolvimento do conteúdo de derivadas na disciplina de cálculo III da licenciatura em matemática a distância. As características das ações de maneira geral possibilitaram a realização da análise da assimilação do conceito de derivadas parciais pelos estudantes (SAMPAIO, 2015, p. 148).

Por sua vez, Bezerra (2016) relata que um dos principais resultados de sua pesquisa foi a evidência de que a organização do processo de ensino orientado pelos pressupostos básicos da teoria de Galperin favorece a aprendizagem dos estudantes em Cálculo Diferencial e Integral. Neste sentido, a autora assinala que:

Os ganhos obtidos revelam-se tanto em relação à aquisição do conhecimento, quanto em relação ao próprio desenvolvimento cognitivo do estudante. No que concerne à aquisição do

conhecimento, a ideia de organizar o ensino utilizando o esquema da Base Orientadora da Ação do tipo III, mostrou-se viável, tendo em vista que, essa base de orientação propicia ao estudante condições para mais rápido, atuar de maneira autônoma e também oferecer subsídios para generalização nas situações de aprendizagem (BEZERRA, 2016, p. 225).

A autora destaca que outro fator relevante foi a estratégia utilizada no encaminhamento das aulas, que foi formada pela base de orientação das Tarefas de Compreensão Conceitual. A esse respeito, ela descreve que a proposição das Tarefas de Compreensão Conceitual permitiu a construção de um plano de solução das atividades pelos estudantes, o que promoveu uma evolução gradativa, até torná-los independentes em suas ações.

A orientação metodológica derivada da teoria em questão, possibilita-nos a compreensão de como são internalizados os conceitos que estão presentes, desde a etapa material das ações até a sua representação mental (BEZERRA, 2016, p. 225).

No entanto, é importante destacar que, embora a perspectiva galperiana ofereça importantes subsídios para os processos de ensino-aprendizagem, como os que evidenciamos nos cinco trabalhos, algumas dificuldades apontadas merecem atenção, como, por exemplo:

- o domínio por parte do professor sobre os preceitos da teoria – a falta de entendimento dos princípios da teoria pode gerar visões aligeiradas e superficiais, abrindo espaços para críticas;
- a possibilidade de trabalhar com um número reduzido de alunos – turmas numerosas dificultam os procedimentos do *controle da aprendizagem*;
- o curto espaço de tempo disponível para o desenvolvimento das etapas – relativo ao tempo destinado às disciplinas;

Farias (2014) salienta que o ensino nessa perspectiva,

[...] supõe novas formas de organização, diferentes da usual adotada nas escolas. Esta proposta é arrojada e demanda um currículo flexível, maior tempo para elaboração, execução, avaliação e controle das tarefas. Itens que geram medo e ansiedades iniciais nos profissionais de educação, mas que são perfeitamente possíveis de serem

atingidos. Exige desses profissionais uma postura de enfrentamento, reflexiva, dinâmica e criativa, no processo metodológico de ensino (p. 186).

Neste sentido, tendo consciência de que o processo de internalização da atividade externa em interna, como é determinado por Galperin, demanda tempo e uma avaliação criteriosa, Bezerra (2018) ressalta que vislumbrar essa teoria como uma possibilidade para viabilizar a elaboração de uma metodologia de ensino voltada para o desenvolvimento do pensamento teórico, consiste em uma reflexão sobre o que aprender, como aprender e como conquistar independência na forma de aprender.

4.6 Síntese interpretativa e focos de análises

Com base nos dados obtidos dos procedimentos metanalíticos adotados e sem perder de vista a questão: *Como as teses e as dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática enunciam os elementos da organização do processo de ensino na perspectiva galperiana?* – elaboramos a seguinte síntese:

- As pesquisas foram desenvolvidas com graduandos em Cursos de Licenciatura em Matemática. Esse contexto de formação inicial configurou-se como *locus* para o desenvolvimento de intervenções pedagógicas propostas pelas autoras.

- As autoras desenvolveram suas propostas de ensino de maneira investigativa, tendo como foco o ensino de um conteúdo matemático em um enfoque histórico-cultural.

- Partindo da base histórico-cultural, as pesquisas utilizaram os pressupostos teóricos galperianos – baseando-se na Teoria de Galperin e nos apontamentos teóricos de Talizina –, voltados para a assimilação dos conceitos matemáticos relativos aos conteúdos privilegiados em suas propostas.

- As etapas de assimilação do conceito propostas por Galperin-Talizina como: *etapa motivacional; b) etapa de estabelecimento da base orientadora da ação (BOA); c) etapa da formação da ação no plano material ou materialização; d) etapa da formação da ação na linguagem externa; e) etapa da ação no plano mental*, foram

utilizadas na organização do processo de ensino matemático proposto nas cinco pesquisas analisadas.

- A forma como as pesquisas analisadas enunciaram a utilização das etapas de assimilação do conceito em suas propostas deram-nos indícios de uma organização do processo de ensino em consonância com os Princípios Didáticos galperianos.

- Os Princípios Didáticos galperianos revelaram uma *estrutura da organização do processo de ensino* de forma implícita nas pesquisas analisadas.

- As apresentações do desenvolvimento e resultados das pesquisas deram-nos indícios que esses pressupostos nortearam e organizaram as propostas de ensino na direção do ensino formativo-conceitual de matemática.

Mediante ao exposto, podemos inferir que as sínteses interpretativas que formulamos com base em cada item proposto neste capítulo levaram-nos ao encontro dos elementos que evidenciam a organização dos processos de ensino pautados nos Princípios Didáticos Galperianos, quais sejam: 1) *A definição dos objetivos*; 2) *O diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada*; 3) *A estruturação dos conteúdos*; 4) *A organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação de Galperin*; 5) *A escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle*, foco das análises que apresentaremos no capítulo V.

Desse modo, *nosso foco de análises* derivou-se de um processo interpretativo, o qual possibilitou irmos para além do que as pesquisas individuais objetivaram e resultaram.

Como já mencionamos, a incidência dos princípios didáticos galperianos, especialmente, estes que se voltam para a *estrutura da organização do processo de ensino* não foram contemplados, de forma explícita, nas pesquisas analisadas por não serem objeto de seus estudos. Não obstante, emergem em nossa tese como *resultado novo*, que somente se tornou possível mediante o contraste e o inter-relacionamento das partes como um todo, viabilizado pela revisão sistemática.

PRINCÍPIOS DIDÁTICOS GALPERIANOS EM CONTEXTOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ELEMENTOS CONTRIBUTIVOS À ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO

Com base nas interpretações extraídas da pré-análise, produzimos uma nova síntese – que constitui o terceiro passo da metanálise –, tomando como foco os elementos que constituem a *organização do processo de ensino* concebidos em consonância com os princípios didáticos galperianos: 1) *A definição dos objetivos*; 2) *O diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada*; 3) *A estruturação dos conteúdos*; 4) *A organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação de Galperin*; 5) *A escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle*.

5.1 A Definição dos objetivos

Para educar, é preciso conhecer o propósito da educação. De mesmo modo, para ensinar, é preciso ter pré-definida a finalidade do ensino, para orientar objetivamente o seu processo. Neste sentido, Núñez (2009) salienta que essa prévia possibilita a diminuição de *erros e frustrações*, que surgem durante o processo de ensino quando dirigido de forma espontaneísta.

Nessa concepção, ao compreender os objetivos como categoria-chave do processo pedagógico, eles passam a orientar a seleção dos conteúdos, métodos de ensino e a avaliação.

Na estruturação da atividade, a *categoria objetivo*, da mesma forma que as *categorias sujeito e objeto*, tem um papel fundamental, na medida em que desempenham uma função dinamizadora e orientadora de sua realização prática. *Esses não são enunciados fixos nem imutáveis; na realidade, são guias orientadores do processo pedagógico* (NÚÑEZ, 2009, p. 155, grifos nosso).

Corroborando essa concepção, interpretamos nos objetivos de ensino – apresentados nas propostas de intervenção pedagógica realizadas com licenciandos de Matemática, que compõem o *corpus* de análise desta tese – indícios da função dinamizadora e orientadora e a importância de ponderar a mutabilidade inerente à realidade circundante nesse processo.

Neste aspecto, ao olhar para os objetivos de ensino propostos para as intervenções pedagógicas realizadas por Santos (2014), Sampaio (2015) e Bezerra (2016), nas disciplinas de Cálculo, e de Farias (2014) e Santos (2018), com os conteúdos de Geometria, podemos inferir a atenção dada a esses dois itens.

Santos (2014) propõe, como objetivo de ensino, “assimilar os conceitos de Limite, com base nas resoluções previamente elaboradas e com intenção de construir um significado mais próximo da realidade dos conceitos estudados” por meio de “atividades trabalhadas na forma de situações problemas” (SANTOS, 2014, p. 71).

A respeito do trabalho com situações problemas no ensino dos conteúdos de Cálculo, Bezerra (2016) destaca, com base em Sternberg (2003), que “a identificação do problema, implica reconhecer um objetivo a ser alcançado, consiste em identificar os conteúdos envolvidos no enunciado que, por sua vez, determinarão as estratégias que possibilitarão a solução do problema” (BEZERRA, 2016, p. 31).

Nessa direção, o objetivo da intervenção proposta por Bezerra (2016) foi “chegar ao conceito de Limite, Derivada e Integral com base na resolução dessas tarefas” que denominou de “Tarefas de Compreensão Conceitual” (p. 86). Essa proposta, a nosso ver, aproxima-se de Sampaio (2015), tendo em vista que elaborou seu plano de ensino sobre Derivadas Parciais centrado na resolução de problema embasado no sistema de ações da Atividade de Situação Problema (ASP) e nas etapas mentais de Galperin-Talizina. Para tanto, Sampaio (2015) propôs como objetivo de ensino que os estudantes fossem capazes de “desenvolver o cálculo da taxa de variação na produtividade da mão de obra e do capital utilizando a derivação parcial; compreender o cálculo de funções com duas variáveis e diferenciar a derivação parcial em relação a variável x e y ” (SAMPAIO, 2015, p. 93).

Ao trabalhar com os conteúdos de Geometria, Farias (2014) aponta a importância dos objetivos de ensino como sendo “a primeira etapa em que o professor e os sistemas de ensino devem atentar ao almejar a aprendizagem do estudante”, pois a formulação deles deve responder a questão: “para que ensinamos?” (p. 73). Já Santos (2018) entende que um objetivo “diz respeito aos possíveis resultados a serem

alcançados, a finalidade, o que orienta as ações na busca das metas. Este deve estar em consonância com os objetivos de ensino” (p. 32). A autora pontua que, em sua intervenção, o conjunto de atividades propostas foi pensado para desenvolvimento de conceitos geométricos a partir das etapas propostas por Galperin e a mediação do software GeoGebra, detalhando que:

As atividades com o uso do software mencionado, [justifica-se] por ser uma ação orientada por objetivos que envolvem reflexões teóricas e por ser, também, uma atividade que necessita ser instrumentalizada para atender aos objetivos da pesquisa. Assim, essa atividade possibilita a manipulação de objetos construídos, na busca da promoção da apropriação das significações dos conceitos matemáticos a partir de abstrações e generalizações. (SANTOS, 2018, p. 104).

Compreendemos que as *resoluções por meio de situações problemas*, as atividades com o uso de software e as Tarefas de Compreensão Conceitual, pontuados nos objetivos de ensino dessas propostas, propõe-nos indícios de uma forma de orientação desse ensino, como descrito por Núñez (2009), “são guias orientadores do processo pedagógico” (p. 155).

Nessa direção, vemos na pesquisa de Farias (2014) que os objetivos devem ser representados em forma de sistema de tarefas e os problemas propostos ao estudante devem ser estruturados para que este adquira os conhecimentos para solucioná-los. Para tanto, propõe que ao organizar o ensino

[...] devemos utilizar situações problemas para a construção dos objetivos, uma vez que, adotando tal procedimento, o professor permite que o aluno atente para o reconhecimento do objeto, ao possibilitar a identificação clara de conhecimentos e hábitos necessários para realização da tarefa. (FARIAS, 2014, p. 74)

Os entendimentos evidenciados nesses trabalhos aproximam-se da compreensão de Bezerra (2016) ao pontuar que, quando estamos diante de um determinado problema, faz-se necessário pensar como resolvê-lo, fazer um planejamento para objetivar a ação. Dessa forma, o objetivo de ensino desse planejamento, deverá ter

[...] um componente de orientação e ao mesmo tempo um componente prático que se materializa agindo na realidade que o problema expressa. É uma ação prática e toda ação prática tem uma parte

orientadora, que não soluciona o problema, mas assegura a sua resolução consciente. (BEZERRA, 2016, p.121)

No que se refere à observância da realidade objetiva no contexto de ensino-aprendizagem, interpretamos que a referência à *intenção de construir significados* como Santos (2014) descreve em seu objetivo, denota a relevância de se propor objetivos confluentes com a realidade do estudante em situação de aprendizagem, de modo que este alcance a compreensão que os conceitos estudados possibilitam. Tal posicionamento torna-se, ainda, mais evidente no trabalho dessa autora ao considerar sua compreensão sobre a aprendizagem com base nos pressupostos vigotskianos:

A aprendizagem segundo L. S. Vygotsky (1896-1934) “é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc., a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente e outras pessoas”[...]. Portanto, o conceito de aprendizagem baseado neste pensamento, obtém significado mais abrangente quando envolve a interação do próprio sujeito com o meio social e cultural (OLIVEIRA, 1997, apud SANTOS, 2014, p. 23).

Portanto, é necessário levar em consideração que as situações diversas de vivências dos alunos, entre outros fatores, fazem com que as influências educativas sejam vivenciadas e vinculadas a esquemas referenciais diferentes. Neste sentido, Núñez (2009) pondera que compete ao professor “converter os objetivos de ensino em objetivo de aprendizagem” de modo que “não se transformem em uma imposição para o aluno” (p. 158). Assim, tendo, como base a Teoria da Atividade, o autor explica-nos que:

A formulação dos objetivos deve estar vinculada à atividade a ser realizada, visando a assimilação ou transformação do objeto de estudo. Essa exigência vincula o objetivo ao conteúdo da atividade e, em consequência, ao conteúdo de ensino, o que significa dizer que os problemas ou tarefas que são propostos aos alunos devem estar estreitamente vinculados aos conhecimentos que devem ser assimilados (NÚÑEZ, 2009, p. 158).

Neste sentido, identificamos, na investigação de Sampaio (2015), o cuidado em aproximar as tarefas propostas da realidade dos estudantes. A autora destaca que a Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin abarcou “a realização de um planejamento adequado à realidade dos estudantes por meio da Base Orientadora da Ação (BOA)” (SAMPAIO, 2015, p. 18). No estudo de Bezerra (2016), as atividades

propostas no formato de Tarefas de Compreensão Conceitual foram “previamente elaboradas com a intenção de construir um significado mais real para os conceitos estudados” (p. 87). A autora dá detalhes de que os problemas foram elaborados “visando promover de certa forma, maior sociabilidade com aplicação matemática no cálculo, anteriormente, conhecida como pura e abstrata, na concepção dos estudantes” (BEZERRA, 2016, p. 157).

Desse modo, ao pensar na elaboração previamente do ensino de matemática – planejamento, plano de ensino – concordamos com Farias (2014), quando realça que, durante a organização do processo de ensino, é necessário considerarmos uma série de particularidades do aluno, visto que, de acordo com a autora:

A assimilação de qualquer conhecimento e habilidade nova pressupõe um nível determinado de desenvolvimento da atividade cognoscitiva dos estudantes: a presença daqueles conhecimentos e ações, cuja base se constitui o novo. Deste modo, são importantes os conhecimentos disciplinares, mas também os conhecimentos lógicos. (FARIAS, 2014, p. 88).

Assim, ao analisar os objetivos de ensino propostos pelas pesquisas analisadas e os entendimentos sobre esse importante elemento da organização do processo de ensino, podemos inferir que são condizentes ao que Núñez (2009) propõe fundamentado nos princípios didáticos galperianos.

Assim sendo, os objetivos apresentam-se, de forma geral, vinculados a tarefas que o aluno deve aprender a resolver e relacionados ao contexto sócio-histórico em que se desenvolve o processo de aprendizagem; os objetivos não devem ser fixos e nem imutáveis, também, não carregam uma obrigatoriedade de alcance do todo enunciado, ou seja, nem todo os fins ou propósitos são, necessariamente, traduzidos de forma direta em resultados concretos.

Essa última proposição explica-se mediante a realidade objetiva em que o processo acontece, tendo em vista que os alunos carregam diferenças substanciais entre si. Entre as importantes diferenças a ponderar destaca-se que os alunos começam a aprendizagem “[...] com níveis de desenvolvimento diferentes em seus conhecimentos e habilidades, procedem de meios familiares e sociais diferentes, possuem histórias e experiências de suas vidas particulares e personalidades diversas” (NÚÑEZ, 2009, p. 155).

Por conseguinte, concordamos com o autor ao sugerir o compartilhamento dos objetivos com os estudantes, público-alvo da objetivação, com a intenção de que reconheçam como um projeto para ser alcançado. Conforme o autor, a participação dos estudantes nessa construção permite caracterizar os objetivos em função de seus interesses e possibilidades, podendo significar maior compromisso e motivação dos alunos no processo de aprendizagem.

5.2 O diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada

O ponto de partida dessa discussão é o fato de que o aprendizado começa muito antes de se frequentar a escola:

Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração, e determinação de tamanho. Consequentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar (VIGOTSKI, 1998, p. 110).

Partindo desse pressuposto vigotskiano, ressaltamos a importância de se ter em primazia os conhecimentos prévios do aluno, concebendo-os como ponto de partida no processo de ensino.

Assim, na organização do processo de ensino, a etapa diagnóstica tem como objetivo estabelecer o nível de desenvolvimento de alguns dos conhecimentos e de ações que os alunos têm sobre a habilidade e os conhecimentos conceituais, os quais se constituem em pontos de partida para o processo de aprendizagem.

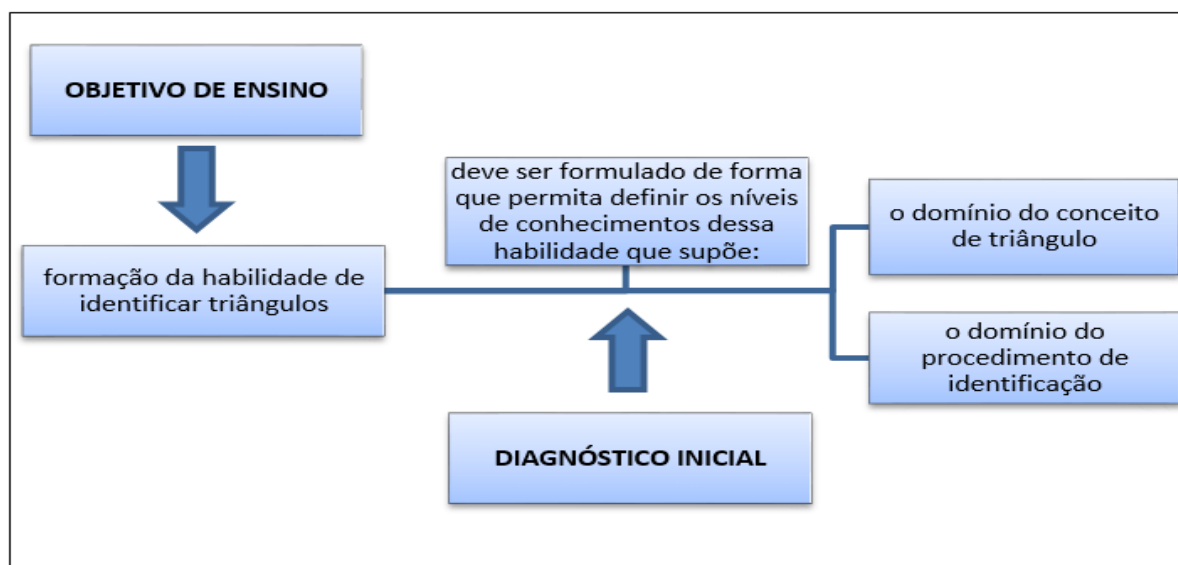
O diagnóstico inicial consiste na verificação do ponto de partida do conhecimento prévio do aluno, é um requerimento para a direção do ensino. No entanto, é necessário ter em conta que essa verificação “não se trata de uma visão de pré-requisitos, mas de *conhecimento base*, ponto de partida para o desenvolvimento real” (NÚÑEZ, 2009, p. 163, grifo nosso).

Núñez (2009) concebe que a assimilação de um novo conhecimento e uma nova habilidade está determinada pelo nível de desenvolvimento da atividade cognoscitiva dos alunos, a base para a nova aprendizagem, explicando-nos que:

É preciso reconhecer se o aluno possui um grau de desenvolvimento necessário para assimilar os novos conteúdos. Quando não existe um domínio adequado dos conteúdos anteriores, que estão na base dos novos, é necessário assegurar sua assimilação com antecedência. Esse diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade permite situar os alunos nas Zonas de Desenvolvimento Proximal, em relação ao objeto da assimilação (NÚÑEZ, 2009, p. 165).

Vejamos no exemplo, a seguir, a proposição de um “novo” conhecimento matemático e como deve ser formulado o diagnóstico inicial.

Figura 17: Exemplo de diagnóstico inicial



Fonte: Elaborado pela autora com base em Núñez (2009, p. 164).

Esse exemplo remete para uma consideração importante para os processos de organização do processo de ensino, cuja orientação aponta que o professor de matemática necessita estar inteirado de que:

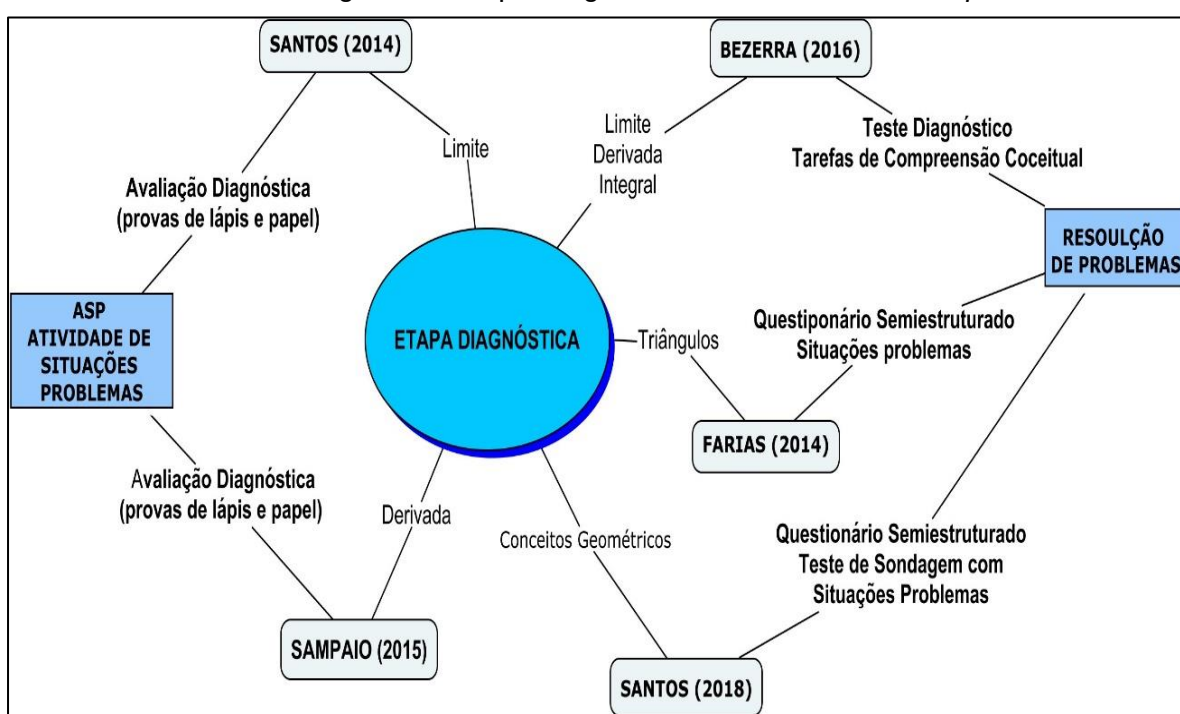
[...] o aluno não aprende mediante uma simples interiorização de algum significado recebido do meio externo, isto é, verbalizado pelo professor. Trata-se de um processo idiossincrático de atribuir significados resultantes das interações entre as novas ideias e as já existentes em suas estruturas cognitivas durante uma atividade prática. Dessa forma, o professor deve considerar o que o aluno já sabe sobre o assunto a estudar, ou seja, suas ideias prévias em relação ao conceito (NÚÑEZ, 2009, p. 164).

Neste aspecto, ressaltamos a importância do reconhecimento, por parte do professor, de que os alunos já chegam à sala de aula com alguns conhecimentos já

constituídos. Assim, a necessidade do diagnóstico para o estabelecimento de estratégias adequadas na organização desse ensino com o objetivo de negar, de forma dialética, os possíveis obstáculos da vida cotidiana, que podem dificultar a compreensão do sentido científico dos conceitos (NÚÑEZ, 2009).

Cientes desses pressupostos, buscamos identificar, nos trabalhos analisados, alguns indícios de concepções dos autores quanto à orientação e à organização da proposta de ensino em atendimento à etapa diagnóstica e às estratégias para a sua elaboração. Dessa forma, sintetizamos, na Figura 18, a identificação dessa etapa em cada trabalho:

Figura 18: Etapa Diagnóstica nos trabalhos do *corpus*



Fonte: Elaborada pela Autora

Farias (2014), defendendo a importância da etapa diagnóstica, apontou, em sua proposta, a necessidade de o professor – ao iniciar o conteúdo novo – identificar os conhecimentos anteriores que serão necessários para discussão da nova ação e do conceito a ser assimilado. Caso o diagnóstico demonstre que esses conhecimentos não tenham sido formados, é necessário formar as ações que faltam, já no início do trabalho. Neste sentido, a autora explicita que um modo para a verificação do conhecimento é o diagnóstico do estado de partida da atividade cognitiva.

Assim, a assimilação de qualquer conhecimento e habilidade nova, pressupõe um nível determinado de conhecimento da atividade cognitiva dos alunos. Este trabalho deve realizar em duas direções: 1. A verificação da presença daqueles conhecimentos específicos (conceitos – ação) que antecipam os conhecimentos novos (conhecimentos prévios); 2. A determinação do nível de conhecimentos lógicos gerais, que se inclui no conteúdo da atividade. Também é importante verificar a presença dos componentes da habilidade para estudar; a habilidade para incluir-se nos trabalhos; a habilidade de ler textos com rapidez adequada; a habilidade de elaborar um plano de trabalho; dentre outras (FARIAS, 2014, p. 93).

Com esse entendimento, foi possível verificar algumas aproximações nas propostas analisadas. Assim sendo, as mais convergentes são as de Santos (2014), Sampaio (2015) e Bezerra (2016). Em todas elas, o processo de ensino apresenta-se para os conteúdos de Cálculo como: Limite, Derivadas e Integral de uma função e elas elaboraram a etapa diagnóstica por meio de avaliações, envolvendo a estratégia de Resolução de problemas.

Santos (2014), antes de dar início ao estudo do novo conteúdo, propôs uma avaliação diagnóstica para a elaboração da Base Orientadora da Ação. Visando a uma identificação do nível de partida para o estudo de Limite, a autora ressaltou a necessidade do reconhecimento das multiplicidades de representações das funções, seja nas formas: verbal, numérica, visual e algébrica.

As funções são consideradas o objeto fundamental do Cálculo. As ideias básicas concernentes às funções e seus gráficos, bem como as formas de combiná-los, podem ser representadas de várias maneiras: por uma equação, por uma tabela, por um gráfico ou mesmo de forma descritiva. (SANTOS, 2014, p. 54).

Dessa maneira, na organização da proposta de ensino de Limite, a autora pontuou que a avaliação diagnóstica (provas de lápis e papel) deve compor elementos que permitam determinar o nível de compreensão, visando identificar os domínios das habilidades (incluídas, as lógicas) do conceito de função, suficiente para estudar o conteúdo de Limite.

No que se refere à elaboração das questões, Santos (2014) sugeriu incluir questionamentos do tipo: “justifique sua resposta” ou “explique o procedimento”, entre outros, de modo que possibilite ao professor determinar o nível de compreensão do conceito que o graduando se encontra. A autora descreve que, por meio desses problemas, para além de diagnosticar a situação prévia do conhecimento dos alunos, objetivou, também, “[...] analisar se os estudantes identificavam os objetivos dos

problemas, mesmo que de forma implícita e, se utilizavam procedimentos próprios e/ou estratégias de resolução de problemas, antes de conhecerem o Sistema da ASP” (SANTOS, 2014, p. 72).

Seguindo nessa mesma perspectiva, Sampaio (2015) procurou identificar o nível de partida dos estudantes para a resolução de problemas no conteúdo de derivadas parciais. Conforme essa proposta, pretendia desenvolver a formação de habilidades dos estudantes na resolução de problema, tendo, como modelo matemático, o cálculo de Derivadas Parciais. Desse modo, o nível de partida ideal era que os estudantes soubessem a definição de Derivada de Função com uma variável e suas aplicações, bem como a execução do seu cálculo. Para tanto, a autora relata que:

Fez-se necessário verificar as habilidades na resolução de problemas no tema de derivadas de funções com uma variável, bem como buscar informações sobre as ações da ASP em Derivadas de Funções com uma Variável, como: compreender o problema, construir o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução (SAMPAIO, 2015, p. 89)

Neste sentido, os principais conhecimentos prévios esperados consistiam em: “conceito de derivadas de funções com uma variável e suas aplicações, estratégias ou métodos para resolução de problemas matemáticos e ações lógicas para a inclusão de conceitos” (ibidem, p. 89). Assim, como estratégia para diagnosticar esses conhecimentos, Sampaio (2015) afirma que:

Na elaboração das avaliações diagnósticas, foi de suma importância incluir componentes que permitiram determinar a etapa mental em que se encontrava as ações relacionadas às habilidades da ASP em Derivadas de Funções com uma Variável, sendo necessário que nas perguntas tivessem a frase “justifique sua resposta”. Na aplicação das provas de lápis e papel e das primeiras aulas, foi averiguado a atitude e motivação dos estudantes (SAMPAIO, 2015, p. 89).

Sampaio (2015) refere a relevância dessa etapa para a organizar o ensino, visto que elaborou o planejamento das aulas, levando em consideração as respostas dadas pelos alunos na prova diagnóstica e que, com base na avaliação dos conhecimentos prévios evidenciados nas provas de lápis e papel, elaborou a Base Orientadora da Ação, a BOA.

A proposta de Bezerra (2016) apresenta-se de forma mais complexa, pois ela contemplou os conteúdos das disciplinas Cálculo I e II. Para tanto, organizou o estudo

em três unidades: Unidade I – Compreensão do conceito de Limite de Função; Unidade II – O estudo das Derivadas e as regras de diferenciação, e a Unidade III – Estudo das Integrais, sendo elaborada, para cada unidade, uma fase diagnóstica, constituída por tarefas em formato de um teste diagnóstico.

Bezerra (2016) reconhece a importância de se verificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao conteúdo a ser estudado, bem como observar, também, o desempenho e a habilidade deles para resolver as *Tarefas de Compreensão Conceitual*³³, pontuando que: “Essa fase é descrita na teoria de Galperin, que defende a importância do conhecimento do nível de partida na organização do processo de ensino” (ibidem, p. 103).

Dessa maneira, na fase diagnóstica da unidade I, Bezerra (2016) propôs para o teste “tarefas envolvendo o conteúdo de Funções e Modelos os quais, objetivava avaliar a compreensão dos estudantes acerca da aplicação do conceito de Função”. (p. 92). A Unidade II, que tratava sobre o estudo do conceito de Derivadas e regras de derivação, as tarefas do teste diagnóstico tiveram como objetivo “avaliar a compreensão inicial dos estudantes acerca do conceito de Derivadas” (BEZERRA, 2016, p. 95). Para iniciar os estudos da Unidade III, desenvolvida na Disciplina Cálculo II, na fase diagnóstica, “foram propostas para o teste tarefas utilizando os problemas da Área e da Distância para formular a ideia de uma integral definida” (ibidem, p. 96).

Neste sentido, a autora utilizou, como instrumento para analisar o desempenho dos graduandos, tarefas contendo as seguintes etapas:

Quadro 20: Instrumento de análise dos testes diagnóstico Bezerra (2016)

Compreensão do problema	Identificação das partes principais do problema, ou seja, a incógnita, os dados, a condicionante. Caso haja uma figura relacionada ao problema, é importante desenhá-la e adotar uma notação adequada.
Estabelecimento de um plano	O estudante sabe quais são os cálculos, construções etc., que devem efetuar para encontrar a solução do problema proposto.
Execução do Plano	Nesta etapa, devemos observar se é possível executar o plano.
Revisão da solução	Nesta etapa, examinamos a solução obtida.

Fonte: Recorte de Bezerra (2016, p. 100).

³³ *Tarefas de Compreensão Conceitual* é uma proposta de resolução de problemas, formulada por Bezerra (2016), ampliando as considerações dadas por Polya (1978) para a resolução de problemas e ponderando o aspecto psicológico das etapas descritas por Galperin.

Voltada à disciplina de Geometria, as propostas de Farias (2014) e Santos (2018) objetivaram o ensino de *conceitos geométricos*. Evidenciamos que, em ambas, contemplou-se a realização da etapa de diagnósticos.

Santos (2018), por sua vez, fez uso de dois instrumentos, um questionário semiestruturado, no qual questionava aos acadêmicos quais os conteúdos de Geometria que eles tinham aprendido na educação básica, listando quais eles recordavam. Aliado ao questionário, a proposta segue a aplicação de um “teste de sondagem”, contendo situações problemas “sobre os conteúdos básicos da Geometria Plana” (SANTOS, 2018, p. 84).

O Quadro a seguir apresenta a síntese da organização das etapas diagnósticas enunciadas nos trabalhos.

Quadro 21: Síntese da Etapa Diagnóstica nas propostas do *corpus*

AUTORES	ORGANIZAÇÃO DA ETAPA DIAGNÓSTICA
FARIAS (2014)	Conteúdo: A <i>tarefa diagnóstica</i> foi realizada na primeira semana de aula do curso e teve a intenção de averiguar os conhecimentos acumulados dos estudantes com relação ao conteúdo de área e perímetro de triângulos quaisquer, conteúdos esses explorados na Educação Básica brasileira. Forma: A tarefa diagnóstica foi implementada na ferramenta Questionário, do tipo pergunta e resposta, no ambiente de aprendizagem Moodle. A elaboração da tarefa pela autora partiu da hipótese que todo estudante, em nível superior (em nosso caso, estudantes do curso de Licenciatura em Matemática a distância, do 5º período), deveria ter adquirido, segundo a matriz curricular vigente de nosso país, os conhecimentos essenciais e relevantes presentes na Educação Básica, ao longo de sua formação escolar (p. 140-141).
SANTOS (2014)	Conteúdo: A iniciativa foi para identificar implicitamente por meio do teste diagnóstico, se os estudantes conheciam algum método de resolução de problemas, antes de aplicar a orientação da Atividade de Situações Problema. Forma: Por meio do teste diagnóstico, buscou-se identificar nos alunos a aplicação e o domínio de conceito de funções, tipos de funções, intervalos e representações gráficas de funções. Após esta identificação foram destinadas duas aulas para retroalimentar o conhecimento inicial dos alunos com relação a estes assuntos. Os três problemas abordados estão caracterizados em sua tipologia como problemas de processo, ou seja, necessita-se de uma ou mais estratégias de resolução. Estão dispostos de maneira gradativa de complexidade e foram aplicados sem a orientação da professora (p.72).
SAMPAIO (2015)	Conteúdo: Diagnosticar o nível de partida dos estudantes na resolução de problemas no conteúdo de derivadas parciais; Forma: O nível de partida da atividade cognitiva dos estudantes foi evidenciado através de uma prova de lápis e papel (diagnóstica) no assunto de derivadas de funções com uma variável, a qual era de suma importância que os estudantes soubessem a definição de derivada de função com uma variável e suas aplicações, bem como a execução do seu cálculo. (p.44-45).
BEZERRA (2016)	Conteúdo: Unidade I: avaliar a compreensão dos estudantes acerca da aplicação do conceito de Função; Unidade II: avaliar a compreensão inicial dos estudantes acerca

	do conceito de Derivadas; Unidade III: problemas da Área e da Distância para formular a ideia de uma integral definida” (p. 96). Forma: As observações quanto a estratégia utilizada nas atividades do teste diagnóstico, foram analisadas segundo a execução das ações e das características da forma, por meio das operações realizadas em relação a interpretação da solução dos problemas (p. 92-103).
SANTOS (2018)	Conteúdo: Identificar e refletir sobre os conhecimentos geométricos prévios de acadêmicos ingressantes na licenciatura em Matemática Forma: Juntamente com o questionário inicial, foi aplicado um teste de sondagem aos 38 acadêmicos presentes no dia da aplicação. Este teste versou sobre conteúdos básicos de Geometria Plana (p.79-84).

Fonte: Dados da Pesquisa.

Podemos inferir que as propostas *diagnósticas* relacionadas estão em consonância com as concepções galperianas, no que se refere à organização dos processos de ensino, tendo em vista que o diagnóstico inicial, nessa teoria, tem como objetivo estabelecer o nível de desenvolvimento dos conhecimentos prévios que os estudantes já trazem sobre a habilidade e os conhecimentos conceituais. Estes constituem pontos de partida para o processo de aprendizagem de um conceito novo (GALPERIN, 2001).

Portanto, as formas de realização e os instrumentos utilizados (entrevistas, questionários, entre outros) para o diagnóstico inicial do grau de desenvolvimento da habilidade devem estar em consonância com os princípios didáticos da teoria, atendendo, necessariamente, os seguintes aspectos: a) diagnosticar os conhecimentos que precedem logicamente os novos conhecimentos, tanto os conhecimentos específicos da disciplina como os procedimentos lógicos gerais indispensáveis para o estudo; b) estabelecer o domínio das ações cognoscitivas que se propõe formar (NÚÑEZ, 2009).

5.3 A estruturação dos conteúdos

Definido como objeto do conhecimento, componente da cultura e objeto de estudo na escola, o *conteúdo* está vinculado à informação científica e ao conjunto de métodos e técnicas de trabalho de uma disciplina científica (NÚÑEZ, 2009).

No entanto, Núñez (2009) enfatiza que se considerarmos a rapidez com que a informação científica torna-se obsoleta e atualiza-se, devemos, também, concordar que a escola, em vez de transmitir informação, deveria “formar métodos de orientação

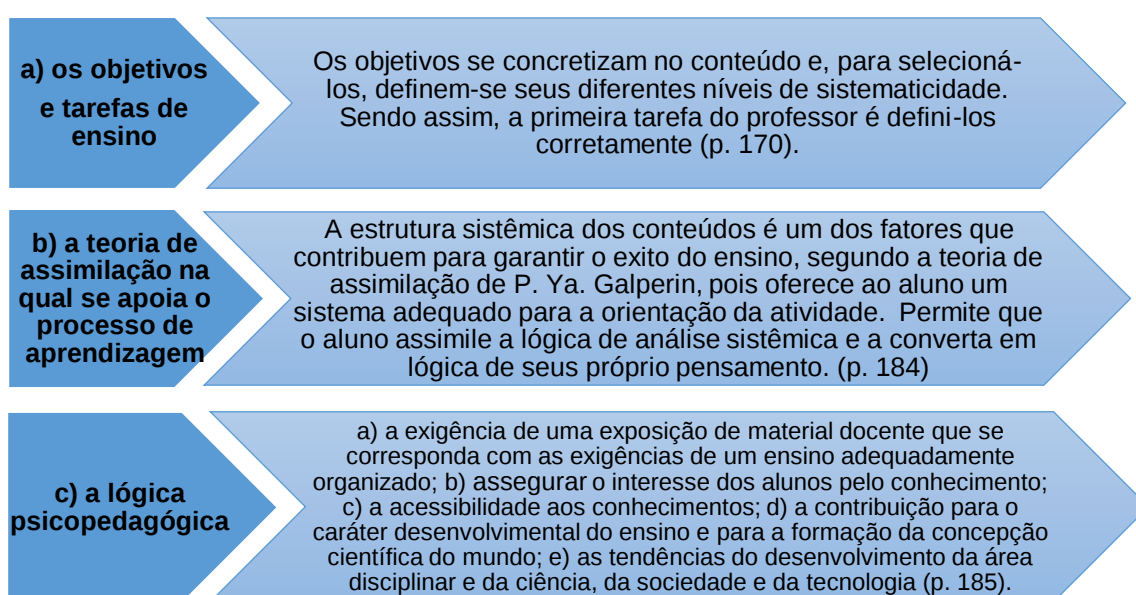
do objeto de estudo das disciplinas, de realização afetiva da atividade e da busca criadora de solução dos distintos tipos de tarefas que o aluno deve desenvolver em uma determinada disciplina” (NÚÑEZ, 2009, p.166-167).

Segundo o autor, uma organização do processo de ensino baseada nessa lógica viria a contribuir para a assimilação dos conteúdos correspondentes e para o desenvolvimento da personalidade do aluno como componente da educação nesse contexto, contribuindo, ainda, para solucionar os problemas que surgem no momento da seleção e estruturação dos conteúdos.

Partindo dessa concepção, compreendemos que a organização dos conteúdos, conforme os critérios tradicionais, não possibilita uma assimilação eficiente, uma vez que, como o autor ressalta, os alunos esquecem facilmente o conteúdo que, supostamente, teriam aprendido. Isso, em geral, acontece porque, na lógica tradicional, “o objeto de estudo retido na memória, os conceitos e os procedimentos aparecem como fatos isolados, e não envolvidos em uma organização ou estrutura lógica” (NÚÑEZ, 2009, p. 169).

Entretanto, contrapondo-se a essa lógica, a teoria de assimilação de Galperin define novas formas de estruturação e organização dos conteúdos, as quais consideram: a) os objetivos e tarefas de ensino; b) a teoria de assimilação na qual se apoia o processo de aprendizagem; c) a lógica psicopedagógica.

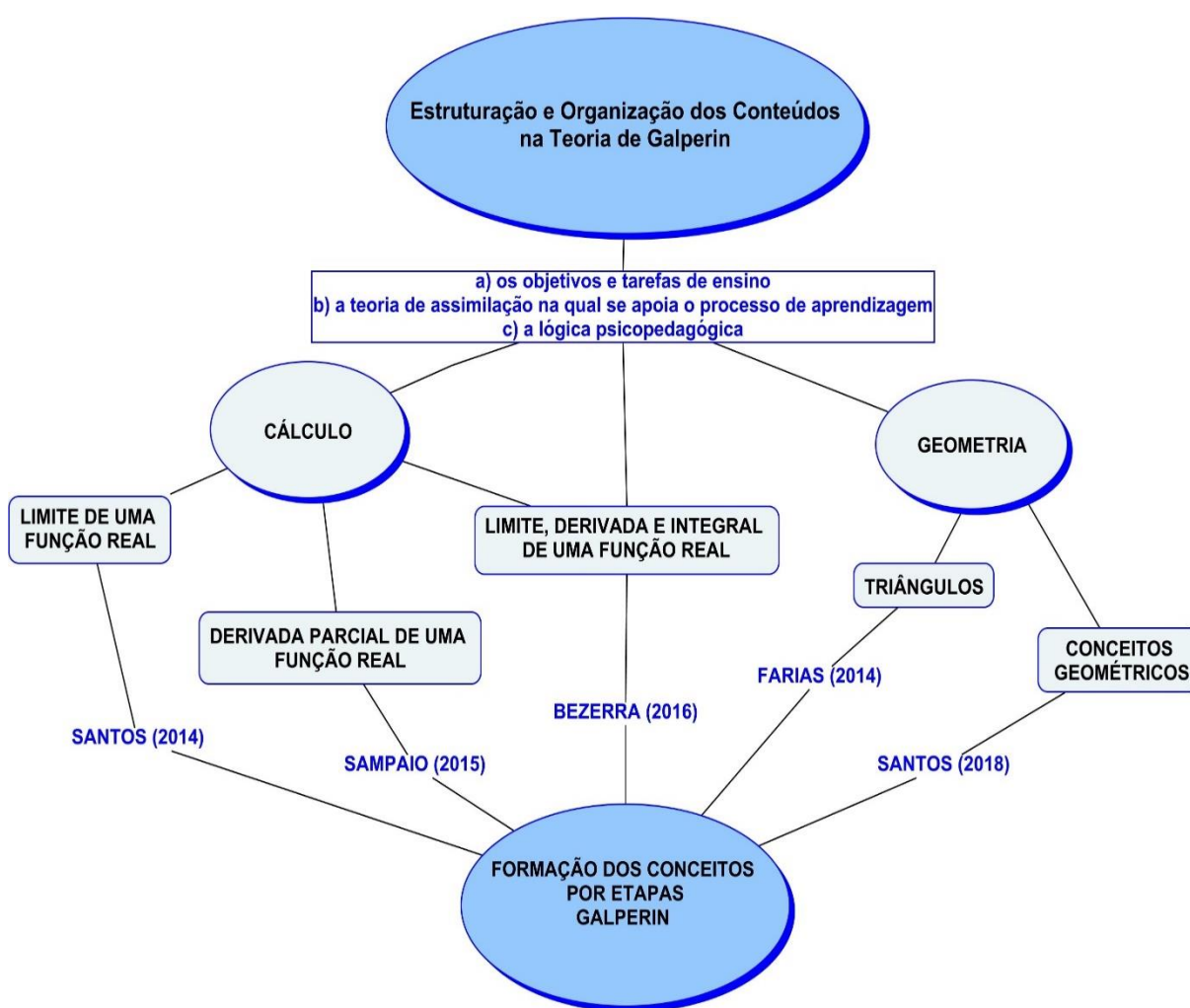
Figura 19: Estruturação e organização dos conteúdos na Teoria de Galperin



Fonte: Elaborado pela autora com base em Núñez (2009).

A propósito dessas compreensões, os cinco trabalhos analisados trazem, em destaque, relevantes conteúdos matemáticos. Farias (2014) e Santos (2018) abordaram conteúdos referentes à Geometria, especificadamente, da Geometria Plana, e Sampaio (2015), Bezerra (2016) e Santos (2014) abordaram conteúdo do Cálculo Diferencial e Integral, como sistematiza a Figura 20.

Figura 20: Conteúdos



Fonte: Elaborado pela Autora

No tocante à Geometria, Santos (2018) descreve que:

A geometria é um ramo da Matemática que estuda as formas, planas e espaciais, sendo também perceptível em outras áreas do conhecimento como na Física, nas Engenharias, na Arquitetura, nas Artes e na própria natureza. Portanto, podemos até afirmar que a Geometria está presente no mundo em que vivemos, embora

matematicamente, seja uma disciplina de carácter abstrato, que trata as formas geométricas (SANTOS, 2018, p. 21).

Farias (2014) abordou o conteúdo geométrico sobre Triângulos. Segundo a autora, esse conteúdo consta nas orientações curriculares oficiais e está presente em todos os anos do Ensino Básico, respeitados os preceitos cognitivos indicados para cada ano de escolaridade. Sobre esse conteúdo, a autora assinala que:

Apesar de o estudo do triângulo remeter à antiguidade, ainda continua sendo de grande importância para humanidade entendê-lo. Esse conhecimento é essencial para algumas áreas como a construção civil, a engenharia, o *designer*, a arquitetura e demais áreas que necessitam trabalhar com algumas de suas características básicas tais como a rigidez, angulação e trilateralidade (FARIAS, 2014, p. 52).

Desse modo, Farias (2014) buscou organizar esse estudo na perspectiva da Geometria Exploratória para o ensino de Matemática, “considerando não apenas o domínio do conteúdo, mas ampliando sua visão, na perspectiva teórica e metodológica” (p. 25).

Em conformidade com a autora, a Geometria Exploratória abrange as possibilidades de atividades geométricas que permitem ao sujeito explorar e (re)descobrir conceitos com base na realização de reflexões, utilizando-se de recursos e estratégias diversas, mediante dois eixos: a Geometria Experimental e a Geometria em Ambientes Computacionais. Sobre essas duas abordagens, a autora registra que:

A Geometria Experimental é uma tendência que prioriza o experimento, a atividade prática resultante da ação humana. Estas atividades podem ser apresentadas por meio de tarefas com experimentações e de manipulações de objetos concretos; desenhos e representações; construções de modelos e resolução de situações-problema. [...] A Geometria em Ambiente Computacional parte do mesmo princípio que a Experimental, só que utilizando *softwares* para realizar simulações e produzir representações geométricas (FARIAS, 2014, p. 34-35).

Neste sentido, o trabalho de Santos (2018) parece concordar com as abordagens de Farias (2014), tendo em vista que, em ambos os trabalhos, as autoras buscaram estruturar conteúdos da Geometria, mediados pelas Tecnologias Digitais (TD), utilizando o *software* gratuito Geogebra, nos Ambientes de Geometria Dinâmica, que, segundo Farias (2014),

[...] além de facilitar a produção de construções geométricas, também podemos modificá-las, já que é possível deformá-las e reconstitui-las novamente, quantas vezes forem necessárias, possibilitando ao usuário a sensação de construção/reconstrução genuína. Com o computador o conceito de movimento cria um novo sentido, na medida em que facilitamos o percurso inverso: a partir dos axiomas/postulados dos elementos extraídos do movimento dinâmico da natureza – damos movimento e vida à Geometria (FARIAS, 2014, p. 36).

Próximo a esse entendimento, Santos (2018) abordou os conceitos geométricos da Geometria Plana, referentes aos conteúdos de: “segmento, reta, ponto médio, figuras planas, semelhança de triângulos, Teorema de Tales e o de Pitágoras, pontos notáveis no triângulo, circunferência e círculo, área e perímetro de figuras planas” (p. 69), com a utilização do *software* GeoGebra.

Santos (2018) justifica a escolha pelo *software* Geogebra para mediar o desenvolvimento desses conteúdos, porque apresenta-se como um recurso abrangente, não só para área da geometria, mas também para a álgebra, cálculo, gráficos, probabilidade e estatística, podendo ser utilizado em outras áreas do conhecimento. Ademais, o fez pelo fato de tratar-se de um software livre, de domínio público e de fácil manipulação, possibilitando ao aluno *maior* acessibilidade ao conhecimento.

A autora anota que “a partir da utilização das suas ferramentas o GeoGebra pode produzir uma dimensão que ultrapassa o campo de visão e imaginário proposto pelo ensino tradicional que faz uso do quadro, giz e do livro didático” (SANTOS, 2018, p. 68).

Assim posto, as autoras Santos (2018) e Farias (2014) parecem concordar na estruturação dos conteúdos da Geometria em uma perspectiva dinâmica, tendo, na Tecnologia Digital, um aporte para conceber e produzir conhecimentos para a sala de aula, ampliando os laços entre professor e aluno, numa perspectiva de negociação e produção de significados.

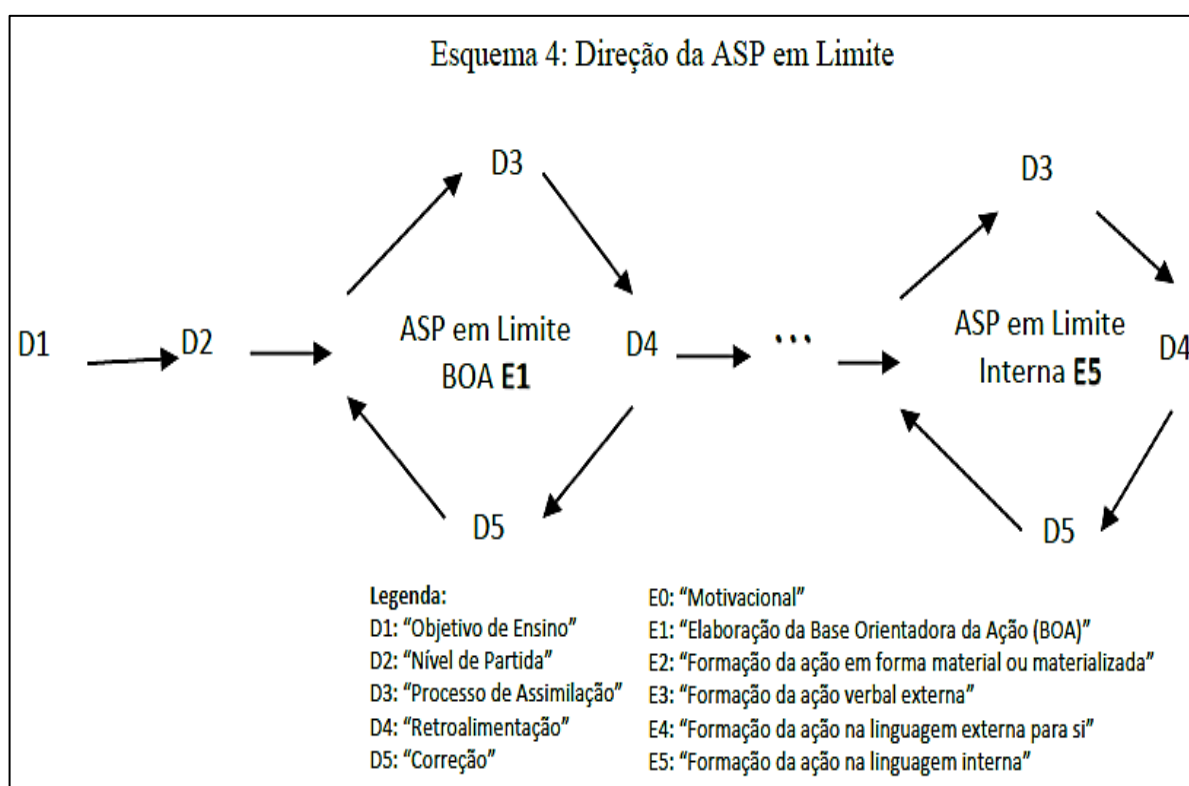
Por outro lado, Sampaio (2015), Bezerra (2016) e Santos (2014) abordaram conteúdos referentes ao Cálculo Diferencial e Integral.

Assim, podemos observar que Santos (2014), com base na disciplina de Cálculo I, abordou o conteúdo de Limite de uma Função Real de uma variável, associado à Atividade de Situações Problema (ASP) como estratégia de ensino, seguindo os fundamentos Teóricos da Aprendizagem de Formação das Etapas das Ações Mentais para assimilação dos conceitos. Em consonância com a autora:

O conteúdo de Limite de uma função real de uma variável, da disciplina de Cálculo I, apresenta-se geralmente como um conteúdo fundamentador do Cálculo diferencial e integral, portanto, o bom desempenho dos alunos neste módulo, facilita as demais compreensões dos conteúdos sequenciais da disciplina (SANTOS, 2014, p. 20).

Conforme a autora, esse conteúdo foi estruturado com base no método da ASP, conduzido pelo modelo das características do sistema de quatro ações, compostas pelas operações para Resolver Problemas, complementado pelas etapas qualitativas de Galperin, para alcançar melhor desempenho das ideias conceituais de Limite de uma função.

Figura 21: A estruturação do Conteúdo de Limite elaborado por Santos (2014)



Fonte: Santos (2014, p. 53).

A estruturação proposta é justificada pela autora ao conceber que:

A dimensão do conceito de Limite, nas Atividades de Situações Problemas selecionadas, deve estimular o estudante expressar verbalmente as ideias conceituais por meio das operações de cada

uma das ações, proporcionando o máximo detalhamento, e assim iniciar o processo de generalização do conceito, por meio da aplicação em outras situações propostas (SANTOS, 2014, p. 50).

Nessa mesma direção, o trabalho de Sampaio (2015) traz aproximações à pesquisa de Santos (2014), visto que ambas visualizaram na ASP um importante aporte metodológico para desenvolver de forma contextualizada os conteúdos do Cálculo, diferenciando-se apenas pelo conteúdo, que, a saber, Sampaio (2015) abordou o conteúdo de Derivadas Parciais na disciplina de Cálculo III, utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino e a teoria de formação por etapas das ações mentais. A autora assinala que:

A Atividade de Situação Problema da Didática contribuiu para a apresentação de uma estrutura na qual se planejou a disciplina e os planos de aulas de forma adequada com os três momentos desta didática: identificar a Situação Problema da Didática da Matemática no conteúdo de derivadas parciais; planejar e construir a Atividade de Situações Problema (SAMPAIO, 2015, p.18).

Bezerra (2016), por sua vez, utilizou as Tarefas de Compreensão Conceitual – referendada na Teoria de Formação por etapas das ações mentais de Galperin – como estratégia nas disciplinas de Cálculo I e Cálculo II, visando à formação dos conceitos de Limite, Derivada e Integral. A autora afirma:

A proposta foi elaborada a partir de uma correspondência entre as quatro etapas descritas por Polya (1995) e as etapas desenvolvidas por Galperin (1957). O foco de todo o trabalho foi na observação de como se dava a compreensão dos estudantes acerca dos conceitos de Limite, Derivada e Integral, tendo como ponto de partida a resolução de problemas. Ao assumir essa postura metodológica, reafirmamos o que assinala Stewart (2006, p. ix): “a maneira mais importante de encorajar a compreensão conceitual é através da resolução de problemas” (BEZERRA, 2016, p. 77).

Cientes das particularidades de cada trabalho analisado, tomamos, como base, as formas de estruturação e organização dos conteúdos, definidas pela teoria de assimilação de Galperin e elaboramos a síntese apresentada no Quadro 23:

Quadro 22: Síntese da estruturação dos conteúdos

FORMAS DE ESTRUTURAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS EM GALPERIN			
Autoras	a) os objetivos e tarefas de ensino	b) a teoria de assimilação na qual se apoia o processo de aprendizagem	c) a lógica psicopedagógica
Farias (2014)	-Dominar o conteúdo de Triângulos para educação básica; -Apreender sua perspectiva teórica e metodológica para o ensino (p. 25). -Estruturar um sistema didático baseado na aproximação da Teoria da Atividade, visando à Formação do conceito geral de Triângulo nos discentes participantes, composto por tarefas diversificadas (p. 28).	O aplicativo GeoGebra é muito utilizado no curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UFPB, desde o primeiro período letivo. Todos os comandos e regras estão acessíveis aos estudantes, bem como uma ajuda para cada função desse aplicativo. Por essa razão, propomos o uso desse aplicativo, como ferramenta que poderá potencializar a compreensão do conceito de triângulo, considerando os elementos da Teoria da Etapa Mental, proposta por Galperin (2009), como ambiente propício para a internalização de conceitos matemáticos. (p. 51-52).	-Ensino adequadamente organizado por meio das etapas da formação do conceito da Teoria de Galperin -Acessibilidade aos conhecimentos por meio da Resolução de Problemas; -Tendências do desenvolvimento da área disciplinar com o aporte da Tecnologia Digital: uso de software dinâmico matemático - GeoGebra.
Santos (2014)	-Formação dos conceitos de Limite de uma Função real de uma variável. -Resolução dos problemas contextualizados pelo conteúdo de Limite. -Resolver Problemas, complementado pelas etapas qualitativas de Galperin, para alcançar um melhor desempenho das ideias conceituais de Limite de uma função (p. 49) Desenvolver as 4 ações: -Compreender o problema de derivadas parciais -Construir o modelo matemático de derivadas parciais -Solucionar o modelo matemático de derivadas parciais -Interpretar a solução de derivadas parciais (p. 45).	O processo de ensino do conteúdo de Limite associado a Atividade de Situações Problema, como estratégia de ensino, seguindo os fundamentos Teóricos da Aprendizagem de Formação das Etapas das Ações Mentais (p. 18).	-Ensino adequadamente organizado por meio das etapas da formação do conceito da Teoria de Galperin -Possibilita o interesse dos alunos pelo conhecimento por meio da Resolução de Problemas; -Acessibilidade aos conhecimentos fomentada pela Atividade de Situação Problema (ASP);

Sampaio (2015)	-Diagnosticar o nível de partida dos estudantes na resolução de problemas no conteúdo de Derivadas Parciais; (p. 38) -Analisar o efeito da sequência didática na resolução de problema no conteúdo de derivadas parciais segundo a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin (p. 38) Desenvolver as 4 ações: -Compreender o problema de derivadas parciais -Construir o modelo matemático de derivadas parciais -Solucionar o modelo matemático de derivadas parciais -Interpretar a solução de derivadas parciais (p. 43).	Processo de ensino aprendizagem do conteúdo de derivadas parciais, fundamentada na Atividade de Situações Problema utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino e a teoria de formação por etapas das ações mentais. (p.69)	-Ensino adequadamente organizado por meio das etapas da formação do conceito da Teoria de Galperin -Possibilita o interesse dos alunos pelo conhecimento por meio da Resolução de Problemas; -Acessibilidade aos conhecimentos fomentada pela Atividade de Situação Problema (ASP)
Bezerra (2016)	-Construir o sistema de ações referendado nessa teoria para resolução de problemas envolvendo os conceitos de Limite, Derivada e Integral de função de uma variável real; (p. 18) -Chegar ao conceito de Limite, Derivada e Integral a partir da resolução dessas tarefas que denominamos Tarefas de Planejamento das Tarefas de Compreensão Conceitual (p.87) Desenvolver as 4 ações: -Compreender o problema -Construir o modelo matemático -Solucionar o modelo matemático -Interpretar a solução (p.104-105)	A proposta foi elaborada a partir de uma correspondência entre as quatro etapas descritas por Polya (1995) e as etapas desenvolvidas por Galperin (1957). O foco de todo o trabalho foi na observação de como se dava a compreensão dos estudantes acerca dos conceitos de Limite, Derivada e Integral, tendo como ponto de partida a resolução de problemas (p. 79).	-Ensino adequadamente organizado por meio das etapas da formação do conceito da Teoria de Galperin -Possibilita o interesse dos alunos pelo conhecimento por meio da Resolução de Problemas; -Acessibilidade aos conhecimentos fomentada pelas Tarefas de Compreensão Conceitual.
Santos (2018)	-Conhecer as principais figuras planas, e explorar propriedades; -Construir as peças do Tangram, compreender o conceito de segmento e ponto médio, relacionar as figuras; -Observar as posições entre retas e as possíveis relações existentes entre os segmentos; compreender a proporção envolvendo medidas de segmentos; compreender o Teorema de Tales; -Construir a demonstração clássica do Teorema de Pitágoras; Aperfeiçoar a demonstração do Teorema de Pitágoras;	Desenvolvimento de conceitos geométricos a partir das etapas propostas por Galperin e a mediação do software GeoGebra. As atividades com o uso do software mencionado, por ser uma ação orientada por objetivos que envolvem reflexões teóricas e por ser, também, uma atividade que necessita ser instrumentalizada para atender aos objetivos (p. 104).	-Ensino adequadamente organizado por meio das etapas da formação do conceito da Teoria de Galperin -Possibilita o interesse dos alunos pelo conhecimento por meio da Resolução de Problemas; -Acessibilidade aos conhecimentos fomentada pelas Situações-Problemas; -Tendências do desenvolvimento da área disciplinar com o aporte da

	-Compreender o conceito de semelhança de triângulos; -Entender os elementos que compõem a circunferência; relacionar e diferenciar círculo de circunferência; Explorar os tipos de ângulos, a partir de um relógio; -Reconhecer os pontos notáveis em triângulo qualquer; -Compreender como funciona reta de Simson. (p. 69).		Tecnologia Digital: uso de software dinâmico matemático - GeoGebra.
--	---	--	---

Fonte: Elaborado pela autora com base do *corpus*.

Ao sintetizar a estruturação e organização dos conteúdos dispostos nos cinco trabalhos, evidenciamos – para além da adesão à Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais – uma importante confluência metodológica, a Resolução de Problemas. Neste sentido, Santos (2014), Sampaio (2015) e Bezerra (2016) utilizaram-na, a qual é uma das tendências metodológicas da Educação Matemática, fomentada por um sistema de quatro ações: *Compreender o problema; Construir o modelo matemático; Solucionar o modelo matemático e Interpretar a solução*. Essa proposta encontra-se tanto nos estudos de Polya (1995) como também de Mendoza (2009), entre outros educadores matemáticos. Vale ressaltar que, embora Farias (2014) e Santos (2018) não apresentem esse sistema de ações para a resolução de problemas, em suas propostas, fica evidente a adesão às “situações-problemas” para o desenvolvimento dos conteúdos abordados.

Vejamos, a seguir, como o ensino desses conteúdos foi desenvolvido, tendo, como base, as etapas de assimilação dos conceitos propostas por Galperin.

5.4 A organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação de Galperin

Como já pontuamos, as etapas de assimilação do conceito propostas por Galperin-Talizina são: *a) etapa motivacional; b) etapa de estabelecimento da base orientadora da ação (BOA); c) etapa da formação da ação no plano material ou materialização; d) etapa da formação da ação na linguagem externa; e) etapa da ação no plano mental*.

Assim posto, a apresentação dos trabalhos analisados demonstra que as autoras organizaram suas propostas de ensino, privilegiando as etapas de assimilação supracitadas, em consonância com os indicadores qualitativos, que se acham definidos nos objetivos de cada estudo.

Partindo dos apontamentos expressos nos trabalhos, evidenciamos um entendimento comum por parte das autoras, que se refere à relevância da *Etapla Motivacional*, considerada como a *etapa zero* para o processo de ensino e aprendizagem de matemática, da característica “não estanque”, mas progressiva e contínua dessa etapa e da utilização de questionamentos, debates e de situações-problemas como estratégia para motivar os alunos a *entrar* no processo.

Baseando-se em Talizina, Bezerra (2016) salienta que a tarefa principal dessa etapa é:

[...] a criação de uma motivação necessária no estudante. Independentemente se a solução da tarefa dada constitui ou não uma etapa independente, deve estar garantida a existência de motivos necessários para que os estudantes adotem a tarefa de estudo e cumpram a atividade que lhes é adequada, caso isso não ocorra, é impossível a formação das ações e dos conhecimentos que as envolvem. (Na prática do ensino é sabido que se o estudante não quer estudar, é impossível ensiná-lo). (TALÍZINA, 1988, apud BEZERRA, 2016, p. 65).

Nesse contexto, Santos (2018) realça que uma das diferenças básicas que se imprime ao ensino mediado pela perspectiva galperiana está exatamente na motivação e na orientação para execução das atividades. Para a autora, a Etapa motivacional consiste na preparação da atividade, “como uma condição necessária para a aprendizagem”, tendo, como finalidade, “preparar os alunos para assimilarem os novos conhecimentos. É ideal que nesta etapa a exploração de situações-problema esteja presente na realidade dos alunos” (p. 34).

A propósito deste último entendimento, Farias (2014) explicita a compreensão que a “etapa motivacional tem como objetivo propiciar ao estudante situações problemas que despertem seu desejo de elaborar um conhecimento específico” (p. 135). Tendo, como fundamento, a Teoria da Atividade, a autora assevera que:

A etapa da motivação deve ser perseguida pelo motivo da ação, tendo como pressuposto básico: o sujeito e a sua vontade. Estes devem ser considerados componentes estruturais da atividade. A atividade do sujeito sempre corresponde a alguma necessidade e se dirige ao objeto que podem satisfazer esta necessidade. O objeto impulsiona e dirige a atividade do sujeito, por isso a aprendizagem só tem êxito quando satisfaz a necessidade cognoscitiva do sujeito (FARIAS, 2014, p. 144).

Isso nos remete ao que Vigotski já pontuara a respeito das necessidades, ou seja, aquilo que efetivamente incentiva o sujeito a agir no mundo. Neste aspecto, o autor expõe que, se ignorarmos as necessidades dos sujeitos, “nunca seremos capazes de compreender seus avanços de um estágio evolutivo para o próximo, pois cada avanço está conectado com uma mudança significativa dos motivos, interesses e incentivos” (VYGOTSKY, 1985, p. 76).

Em consonância com esse princípio, Santos (2014) parte das ideias de Talizina (1988) ao conceber que, nessa Etapa, devemos inferir uma predisposição para o sujeito adquirir conhecimento, pois, segundo a concepção teórica em referência, “estudantes motivados aprendem melhor” (p. 36). Dessa maneira, no desenvolvimento da proposta de ensino de Santos (2014), “a motivação atribuiu-se na forma da resolução dos problemas, realizada durante o processo” (p.138).

No que se refere à duração da Etapa Motivacional, qual seja, “durante todo o processo”, podemos ver que esse entendimento é compartilhado, também, por Sampaio (2015). A autora afirma que a motivação deve fazer-se presente durante todo o percurso: da atividade externa até a interna, pois, como afirma:

Galperin criou as cinco etapas das ações mentais do processo de assimilação, a motivação se faz presente em todas as etapas, pois a motivação é criada de forma positiva por meio de situações problemas, que levem o estudante a aprender através de problemas reais (SAMPAIO, 2015, p. 32).

Para Bezerra (2016), a etapa que se refere ao processo de motivação dos estudantes é considerada o ponto de partida. Neste sentido, a autora descreve que esse processo pode ser realizado,

[...] por meio de investidas à busca de significados sobre o conceito a ser estudado, o uso de problemas por parte do professor pode ser uma boa estratégia na concretização dessa etapa. Essa etapa também é importante estar presente no início de todo processo de ensino e a motivação das aulas reside no fato de que o estudante necessita de uma predisposição para o estudo a que será submetido (BEZERRA, 2016, p. 153).

A autora salienta que, em seu estudo, a garantia da existência de motivos necessários para que os alunos cumprissem a tarefa de forma adequada foi dada pelo envolvimento dos estudantes, mediante a busca de solução para os questionamentos. Em consonância com os seus relatos:

Houve a participação dos estudantes, respondendo os questionamentos por meio de exemplos, o que nos fez deduzir que todos tinham uma ideia intuitiva do que era a área de uma região. Embora os estudantes, no momento inicial, não tivessem esboçado uma ideia precisa para a área da região S, após as orientações, conseguiram resolver o problema de forma correta (BEZERRA, 2016, p. 218).

Assim, corroborando Núñez e Pacheco (1998), compreende a necessidade de criar nos alunos uma disposição positiva para o estudo, visto que, como esses autores indicam “A motivação para aprender é sempre determinada por valores que apoiem e justifiquem aprendizagem como atividade de estudo” (p. 100) e deve ser mantida durante todo o processo de assimilação dos conceitos.

Em relação à etapa que consiste no estabelecimento da *Base Orientadora da Ação (BOA)*, Galperin (2013b) conceitua que: “A representação antecipada da tarefa, assim como o sistema de orientadores, que são necessários para o cumprimento, forma o plano da futura ação, a base para dirigir a ação” (p. 442).

Com base nessa orientação teórica, Núñez (2009) anota que:

Na Base Orientadora da Ação, inclui-se o sistema de condições no qual o homem se apoia para cumprir uma atividade. O estudante pode construir o sistema de conhecimento e estabelecer os modelos das ações a executar, visando a realização da atividade, assim como a ordem de realização dos componentes da ação: orientação, execução e controle (NÚÑEZ, 2009, p. 116).

Conforme explicitado por Talizina (1988), nessa etapa, “os alunos recebem as explicações necessárias sobre o objetivo de cada ação, seu objeto, o sistema de ponto de referência. É a etapa do conhecimento prévio da ação e as condições de seu cumprimento: a etapa da elaboração do esquema da BOA” (p. 109).

Assim, em consonância com esse posicionamento teórico, o trabalho de Farias (2014) indica que a elaboração do esquema da base orientadora da atividade (esquema da BOA) foi realizado de forma conjunta, discutindo cada ponto do conteúdo com os alunos, uma vez que, segundo a sua compreensão, esse movimento em conjunto “cria neles a expectativa do descobrimento independente do conteúdo da atividade. Isto tem um significado positivo para a motivação da aprendizagem escolar” (p. 94).

Contudo, Farias (2014) aponta que o esquema precisa estar presente no momento em que o aluno inicia a resolução dos problemas propostos e, para cada esquema novo, indica-se a elaboração de um *cartão escolar especial*, como o que elaboraram, considerando as sugestões dos estudantes na construção da orientação para o estudo do conteúdo de Triângulos.

Depois que apresentamos a BOA completa e de sua discussão, percebemos a reação de surpresa dos estudantes com a complexidade do conteúdo, que afirmaram nunca terem atentado para esta forma de organização e desconhecerem alguns itens, como o Teorema de Heron e a fórmula da área que envolve o seno entre dois ângulos de um triângulo (FARIAS, 2014, p. 151).

Nessa mesma direção, Sampaio (2015) compreende que, na BOA, encontra-se inserido o conjunto de regras, que serve como base para o sujeito realizar uma atividade: “Por meio da BOA são formuladas as ações necessárias que, executadas pelo sujeito, levam ao resultado final da ação, esta, se encontra ligada ao processo e ao conjunto de regras exigidas para realização da ação” (p.29).

Sampaio (2015) pondera que a Base Orientadora da Ação, definida como a primeira etapa de assimilação do conceito, propõe que os estudantes devem receber as explicações necessárias sobre o objetivo da ação, seu objeto, o sistema de pontos de referência. Desse modo, observa que, nessa etapa,

[...] se encontram o nível de partida da ação e as condições para que a ação seja cumprida. Nesse momento se elabora o planejamento a ser desenvolvido, pois a BOA apresenta grande importância na formação da ação. São explicitados aos estudantes como e em que ordem se realizam os três tipos de operações que fazem parte da ação: orientação, execução e controle (SAMPAIO, 2015, p. 33).

Vemos que esse entendimento corrobora a concepção de Núñez e Oliveira (2013), quando expressam que “[...] o estudante pode construir sistemas de conhecimentos e estabelecer os modelos das ações a executar, visando a realização da atividade assim como a ordem de realização dos componentes da ação: orientação, execução e controle [...]” (p. 299).

Assim posto, podemos inferir que Santos (2014) visualizou, na elaboração da Base Orientadora da Ação (BOA), um suporte para a direção das ações. Para tanto, elaborou um esquema para o desenvolvimento dessa etapa, em que apresentou proposições para atender as três características da BOA tipo 3: *generalizada, completa e independente*.

Segundo Galperin (2013, p. 438):

Uma vantagem fundamental da aprendizagem com uma orientação do terceiro tipo consiste na mudança essencial do processo e do produto da aprendizagem. Ao diferenciar individualmente a base orientadora da ação, o sujeito a segue ativamente e a organização externa da ação

se faz desnecessária. Aí a ação se executa corretamente desde o primeiro momento e sua assimilação posterior transcorre também sem erros.

Assim, visando à compreensão do aluno em relação aos significados das atividades propostas, Santos (2014) explicita que as características da BOA tipo 3 “foram desenvolvidas, para assimilação do conteúdo de Limite com base também nos aspectos da forma externa materializada das ações cognitivas, pelas quais se apresentaram as definições de Limite, conceitos particulares e geral” (p. 156).

Na proposta de Bezerra (2016) que, também, abordou conteúdos referente ao Cálculo, essa etapa deu-se por meio da participação dos estudantes como é característico da BOA tipo 3. Segundo a autora, “no decorrer do processo de elaboração havia momentos em que os mesmos com seus questionamentos davam subsídios para elaboração, organização e reorganização do processo de ensino”. A pesquisadora acrescenta que, em seu estudo, a etapa da BOA esteve relacionada com as etapas: compreender o problema e estabelecer um plano, referentes às “Etapas de orientação das Tarefas de Compreensão Conceitual” (p. 155).

Assim sendo, Bezerra (2016) coaduna-se com Talizina (1988) quando compreende que a etapa da BOA é uma das mais importantes no processo de formação da ação de modo que cabe ao professor “oferecer um conjunto de procedimentos (métodos) que possibilita o aluno construir de forma independente a Base Orientadora da Ação. Essa orientação se dá mediante um conjunto de tarefas que norteia o aluno na resolução do problema” (BEZERRA, 2016, p. 155). Não obstante, a autora assinala que não se trata de um quadro de respostas, como mero ‘facilitador’ para os alunos que apresentam mais dificuldades sobre a resolução de problemas, mas, muito além disso, “a base constitui uma condição essencial para a execução correta da ação e a internalização da atividade de aprendizagem” (p. 157).

Com essa compreensão, Santos (2018) descreve que, em sua proposta, a Base Orientadora da Ação direcionou para a solução de situação-problema, de tal forma que a autora equiparou-a como “um ‘guia’, que estabelece a relação entre a parte material e mental da ação e fornece subsídios necessários para obter êxito na realização da atividade” (p. 32, grifo da autora), evidenciando a importância dessa etapa para obter êxito no processo:

Durante a resolução das atividades guiadas pela BOA, observamos que ao final dessa etapa, eles já conseguiam resolvê-las reduzindo a estrutura da BOA, e quando não utilizada a BOA sentiram dificuldade em executar e foi necessário disponibilizar mais tempo para conseguirem finalizá-las com sucesso (SANTOS, 2018, p. 108).

A autora frisa, ainda, que os discentes envolvidos no estudo consideraram que atividade por meio da BOA facilita muito a compreensão e exaltaram, também, o trabalho em dupla que possibilitou a interação e a troca de experiência com o outro.

Portanto, evidenciamos que as propostas enunciadas pelas autoras do *corpus* corroboram os apontamentos de Núñez (2009), quando destaca que, na etapa da Base Orientadora da Ação, os conceitos fundamentais a serem utilizados para a solução das tarefas são construídos pelos graduandos em Matemática.

Adotada essa concepção, cada graduando com a ajuda do professor é quem constrói seu próprio conceito em interação com o objeto do conhecimento. Neste aspecto, o professor pode usar métodos de elaboração conjunta e demonstrações para determinar os nexos e relações substanciais que são objeto de assimilação, elaborando, juntamente com os graduandos, estratégias para construção da BOA.

No que concerne à *etapa da formação da ação no plano material ou materialização*; Galperin (2013c) explicita que essa etapa realiza-se com objetos materiais ou com suas representações e designações escritas (objetos materializados), em que a “ação se realiza com operações e em cada uma delas a orientação e o controle se efetuam de acordo com o conteúdo e não somente com o resultado” (p. 480). É nessa etapa que o aluno começa a realizar a ação no plano externo, de forma detalhada, efetivando todas as operações que entram na composição da ação.

Núñez (2009), em consonância com Galperin, complementa que, durante a etapa material ou materializada, na execução da tarefa, “[...] o aluno se apoia nos esquemas da BOA (os chamados mapas da atividade) nos quais aparecem registrados os conhecimentos, o procedimento ou composição operacional da ação, os meios de controle etc.” (p. 107).

Partindo dessa concepção teórica, podemos inferir uma congruência de entendimentos entre os trabalhos analisados.

Santos (2014) e Sampaio (2015), com base nos apontamentos de Talizina (1988), indicam que as formas *material* e *materializada* da ação configuraram o ponto de partida em um sistema de ações da atividade. Neste sentido, as autoras destacam

que a peculiaridade da etapa que trabalha essas formas consiste em que o objeto da ação apresenta-se ao sujeito em formato de “objetos reais (forma material) ou em formato de modelos, esquemas, desenhos (forma materializada)” (SANTOS, 2014, p. 29; SAMPAIO, 2015, p. 27).

Verificamos que esse entendimento, também, é compartilhado por Farias (2014), Bezerra (2016) e Santos (2018), quando apontam que a forma material (ou materializada) da ação ocorre quando representamos o objeto da ação. Santos (2018) descreve que, na “formação da ação do plano material, o aprendiz trabalha com o objeto em estudo ou uma representação dele, tendo a chance de realizar uma atividade externa e concreta” (p. 38). Farias (2014) pondera que, nesse momento, o objeto de estudo é o próprio objeto (material) ou sua representação (materializada) e Bezerra (2016) acrescenta que, na forma materializada, esse objeto é substituído por um modelo, o qual expressa os elementos e princípios essenciais do conceito a ser assimilado.

Sobre esta última consideramos, sublinhamos a importância de se obter uma representação coerente do objeto em estudo. Sobre esse cuidado, vale pontuar a observação apontada por Farias (2014) para que haja essa representação “[...] é necessário que ocorra a devida correspondência entre o objeto que se modela e seu significado em relação às características que constituem o objeto de assimilação” (FARIAS, 2014, p. 84). Tomando como base esse critério, podemos usar vários tipos de representações do objeto.

Neste sentido, temos que o entendimento das autoras corrobora o que Galperin (2001) e Talizina (1988) propõem ao afirmarem que a formação da ação é realizada por intermédio de objetos materiais e com a ajuda de um modelo, previamente elaborado. Esse modelo, que apresenta as condições concretas da ação, nada mais é, senão, a *BOA materializada*³⁴ em *mapas de atividade* (GALPERIN, 2001), *cartão de estudo* (TALÍZINA, 1988; GALPERIN, 2013c) ou, ainda, *fichas de estudo* como encontramos nos estudos de Núñez (2009). Em ambos os casos, tal modelo consiste nas informações necessárias à execução da atividade, sem o qual, como Galperin (2001) faz questão de ressaltar, “observa-se o sujeito indiferente, com necessidade

³⁴ O mapa de atividade é uma ferramenta essencial para a atividade na etapa materializada. Como ferramenta da atividade, a BOA materializada situa-se entre o objeto e o sujeito, tendo como função ser um mediador nesse processo. O mapa da atividade é o meio de ensino em forma de modelo ou matriz, no qual se esquematiza a BOA (NÚÑEZ, 2009, p. 108-109).

de estímulos externos. Uma vez que esse sujeito recebe o mapa da atividade, muda totalmente e se torna ativo” (p. 37).

É importante destacar, ainda, as proposições descritas nos trabalhos que analisamos e que são concernentes à organização dessa etapa. Neste aspecto, Bezerra (2016) pondera que

[...] essa etapa requer um planejamento de um modo tal que estimula os alunos a extrair a essência do conceito sem imagens aparentes, ou seja, fazer com que o aluno possa compreender e saber explicar os conceitos já assimilados, pois é início da mudança da atividade externa para a interna (BEZERRA, 2016, p. 73).

Assim, coadunando com esse posicionamento, evidenciamos, nos trabalhos analisados, propostas de organização dessa etapa, como o desenvolvimento de Oficinas Didáticas, o trabalho em grupos ou em duplas, a utilização de cartões de atividades e a proposição de tarefas de ordem prática, com jogos e softwares matemáticos, bem como tarefas no formato de resolução de problemas:

Nessa etapa organizamos os estudantes em grupo, para realização das tarefas [...]. Neste momento fornecemos os cartões contendo a orientação em forma de arquivo, que já lhes havia sido entregue na forma impressa, durante as oficinas didáticas (FARIAS, 2014, p. 137).

[...] a construção desta etapa, utilizam-se elementos concretos, como por exemplo os jogos de mesa, enquanto que a forma materializada pode ser exemplificada numa demonstração de cálculo ou uma demonstração gráfica com uso de um Sistema de Computação Algébrica, entre outros recursos tecnológicos (SANTOS, 2014, p. 37).

Dessa forma, no plano material ou materializado, conforme pontuado por Núñez (2009), a ação é assimilada de forma detalhada, não generalizada e executada de forma consciente, com toda a composição das operações. Assim, compete aos estudantes assimilar o conteúdo da ação e ao professor cabe realizar um controle objetivo do cumprimento de cada uma das operações que fazem parte da ação.

Esse desenvolvimento facilita a preparação do aluno para o início da ação que conduz à próxima etapa, a etapa verbal, considerando que a etapa material ou materializada é combinada com a etapa verbal, uma vez que os alunos formulam, na linguagem externa, tudo o que realizam materialmente (NÚÑEZ, 2009).

Neste sentido, ao nos referirmos à etapa seguinte, da *formação da ação no plano da Linguagem externa* (etapa verbal externa), é importante resgatar a passagem

em que Galperin (2013b) explicita a forma progressiva em que essa etapa vai surgindo no processo de assimilação:

[...] quando as ações se realizam com objetos concretos (ou com suas representações), a parte que se mantém da ação permanece relacionada com os objetos (ou com suas representações) e esta é uma considerável limitação da ação material (ou materializada), inclusive do que já tenha reduzido. A ação se liberta desta dependência direta dos objetos somente na seguinte etapa, quando passa ao plano de linguagem. Aí a ação é um relato acerca da ação sem nenhum tipo de execução material e sim que nela participem diretamente os objetos. A princípio esta ação verbal se estrutura como um reflexo verbal exato da ação realizada com o objeto à qual o sujeito se refere durante todo o tempo e se esforça por representá-la. Porém, depois a “representação” dos objetos é cada vez mais fraca e o significado das palavras com as quais se expressa a ação são compreendidas cada vez mais “diretamente” (GALPERIN, 2013b, p. 444, grifos do autor).

Vale lembrar que, na teoria de Galperin, a palavra é considerada como o instrumento fundamental da interiorização que permite, conforme Núñez (2009), “separar da ação a imagem e a operação, substituindo-as pelos próprios movimentos linguísticos do aluno” (p. 113).

Partindo desse entendimento, evidenciamos, nos trabalhos analisados, importantes aspectos dessa etapa no desenvolvimento das intervenções, descritas pelas pesquisas. Um destes aspectos é evidenciado em Santos (2014), quando aponta que, na etapa da Formação das Ações da Linguagem Verbal Externa, o estudante será conduzido a desenvolver habilidades, capacidades e autonomia de expressar o conhecimento novo estudado, tanto na forma verbal quanto escrita. A autora considera que, nessa etapa, “o sujeito inicie a forma de organizar intelectualmente os conceitos que, ainda, estão sendo formados, através de atividades propostas, a tentativa de explicar ou justificar as respostas, realizando questionamentos pertinentes, entre outros aspectos qualitativos” (p. 37).

Essa compreensão encontra ecos nos apontamentos de Núñez (2009), que, fundamentado nas ideias de Galperin, explica que, nessa etapa, os apoios externos não são mais necessários e os alunos podem redefinir sua compreensão dos conceitos e procedimentos em diferentes domínios, articulando seus pensamentos, enquanto resolvem um problema ou assumindo o papel de crítico ou de monitor na atividade em grupo, como podemos observar na declaração de Santos (2014),

A etapa verbal externa demonstrou aspectos descritivos dos alunos com relação as ações realizadas nos problemas. Do mesmo modo, a ação da linguagem externa possibilitou observar por meio das análises o desempenho da expressão verbal (em voz alta) dos alunos no contexto do conteúdo de limites, seus questionamentos tomaram proporção mais aguçada neste período (p. 138).

Na pesquisa de Farias (2014), temos a dimensão da importância da expressão verbal no processo de assimilação do conceito. A autora afirma que, nessa etapa, “o estudante deve orientar-se na realização da ação, tanto com base na orientação do conteúdo, quanto na expressão verbal, baseada na discussão” (p. 86). Identificamos que tal afirmação fundamenta-se na observação feita por Talizina (2000) que, quando o estudante orienta-se apenas nas etapas anteriores (motivacional, BOA, material/materializada), sem refletir na linguagem, é capaz de realizar uma série de tarefas práticas, onde se fazem necessários apenas os processos anteriores, porém, a autora ressalva que esses procedimentos são insuficientes para formarem o raciocínio necessário para argumentar logicamente na ação. Consequentemente, o estudante tem dificuldades para explicar os procedimentos de resolução e os resultados obtidos ao solucionar os problemas.

Dessa forma, é possível afirmar que a linguagem, como via de comunicação, é, sem dúvida, um aspecto primordial dessa etapa, como pontuado por Núñez, Ramalho e Albino (2013, p. 406): “A ação e a comunicação formam uma unidade”.

No tocante ao assunto, encontramos nos estudos de Sampaio (2015), Bezerra (2016) e Santos (2018), discussões relevantes a esse respeito. Sampaio (2015) argumenta que, na forma verbal externa, todos os elementos da ação ficam expostos, de modo que a “linguagem torna-se a portadora independente de todo o decurso, tanto da tarefa como da ação” (p. 33). Segundo a autora, a ação verbal deve ser obrigatoriamente assimilada na forma desdobrada, qual seja: “todas as operações que a integram não só devem adquirir a forma verbal, ao contrário, devem ser assimiladas pela ação” (p. 33). De maneira prática, a autora aponta que, nessa etapa, os alunos

[...] realizaram atividades individuais e em grupo e também apresentaram seminários de maneira a desenvolverem habilidades da construção dos conceitos de derivadas parciais e suas aplicações, o que possibilitou, ao professor, avaliar o grau de compreensão dos alunos na forma escrita e oral. Conforme o envolvimento de uma significativa quantidade de alunos nas atividades, as ações do professor iam diminuindo. Nesta etapa foram feitas correções por

parte do professor quanto ao rigor matemático exigido no conteúdo de derivadas de funções com duas variáveis (SAMPAIO, 2015, p. 45).

Nessa direção, Santos (2018) chama a atenção para o aspecto da interação entre professor e aluno, que essa etapa propicia por meio da linguagem, a qual é “o instrumento de relação do sujeito com o objeto da ação” (p. 35). Observa que poderão surgir discussões sobre as situações problemas e as possíveis formas de resoluções, destacando que o “discente passa a separar os conceitos das formas manipuláveis, modificando suas ações sobre os objetos, saindo do plano físico para o plano da linguagem, e desta para a internalização, que é a última etapa da formação do conceito [...]” (p. 38). Corroborando este último entendimento, Bezerra (2016) sublinha a importância da linguagem como mediação na relação entre o homem e o mundo, “além de possibilitar ao indivíduo humano seu desenvolvimento psicológico” (BEZERRA, 2016, p. 73).

Assim, as autoras retomam princípios histórico-culturais, dentre os quais a linguagem é considerada elemento fundamental no processo de assimilação de qualquer forma de conhecimento, que, à princípio, é externo, dado pelas relações sociais (interpessoal) e, com o passar do tempo, torna-se individual (interpessoal). Este último aspecto pode ser evidenciado na última etapa, referente à formação da ação no plano mental. Essa etapa inicia-se com a transformação da ação verbal externa em mental. A esse respeito, Galperin (2013b) explicita que:

A última etapa começa a partir do momento em que a ação, nesta forma verbal abreviada, começa a ser executada “para si”. Porém aí, suas condições modificam no essencial. A tarefa de comunicação é substituída pela tarefa de reflexão e “falar para si” se converte em um meio não de transmissão de pensamento ao outro, mas da transformação do mesmo em um objeto para melhor análise (p. 445).

O autor considera que a ação nesse momento tem uma base de articulação expressa em forma de linguagem externa para si, ou seja, é uma ação interna, mas dirigida ao exterior, que já se encontra em transformação: essa forma de ação transforma-se em uma forma de linguagem interna (imagens, representação mentais etc.), propriamente, em uma ação mental. “Quando refletimos sobre um pensamento, não nos referimos ao seu aspecto sonoro, mas ao conteúdo mental. A atenção passa ao conteúdo de conceito e o aspecto sonoro da formulação verbal se reduz à medida do possível” (GALPERIN, 2013b, p. 445).

A ação começa a reduzir-se e automatizar-se com rapidez, passando a constituir um fato do pensamento e o seu processo de realização já não é inacessível à auto-observação – visto que, nessa etapa, o aluno pode resolver a atividade de forma independente –, sendo revelado, somente, por meio do produto final ou resultado da atividade.

Dessa forma, é possível perceber o quanto essas etapas são convergentes e complementares no processo da formação da nova ação³⁵. Essa conclusão é confirmada, também, nos relatos impressos nos trabalhos analisados, tendo em vista que ao referirem-se à etapa de formação das ações no plano mental, as autoras recorrem ao desenvolvimento das etapas anteriores, para justificar ou exemplificar os procedimentos que foram realizados na etapa mental.

Outra ocorrência que evidenciamos nos relatos dessa etapa foi a proposição de tarefas de controle, no formato de avaliações ou de trabalhos individuais, para a observância dos indícios de formação dos conceitos relativos aos conteúdos previamente estudados, como foi o caso específico de Sampaio (2015) e os conteúdos em estudo, como vimos em Santos (2014), Farias (2014), Bezerra (2016) e Santos (2018).

Diferentemente dos demais trabalhos, Sampaio (2015) dá destaque para a etapa mental desde a avaliação diagnóstica até a avaliação final. A autora relata que aplicou uma prova diagnóstica, buscando identificar a etapa mental em que se encontravam as ações relacionadas às habilidades dos estudantes na ASP em derivadas, para, posteriormente, elaborar a BOA, como explica:

Na elaboração das avaliações diagnósticas, foi de suma importância incluir componentes que permitiram determinar a etapa mental em que se encontrava as ações relacionadas às habilidades da ASP em Derivadas de Funções com uma Variável, sendo necessário que as nas perguntas tivessem a frase “justifique sua resposta” (SAMPAIO, 2015, p. 89).

Além disso, na última etapa referente a formação da nova ação no plano mental ou como a autora denominou “etapa da linguagem interna” (p. 46), propôs aos estudantes problemas de derivadas parciais com um grau elevado de complexidade,

³⁵ Lembramos que: “Quando uma ação completamente nova se estrutura, sua forma é primeiro material, em seguida, verbal e, por último, mental, possibilitando que as funções mentais superiores se desenvolvam” (LONGAREZI; PUENTES, 2013, p. 295).

pois, como descreve, “os discentes, nesta etapa, passam a obter um conhecimento mais geral, sendo capazes de resolver problemas complexos de forma independente, sem ajuda do professor” (SAMPAIO, 2015, p. 46).

No desenvolvimento de Farias (2014), para a etapa mental, foi proposta a realização de tarefas sem a utilização de orientação externa e de forma individual: “A tarefa demandava criatividade na elaboração de um jogo ou uma situação problema envolvendo elementos do conteúdo relativo a Triângulos, adequado ao trabalho com alunos do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio” (p. 138). Segundo a autora, o objetivo era que os alunos utilizassem os conhecimentos que já haviam sido discutidos e elaborados nas etapas anteriores de forma independente, esperando que fossem elaboradas propostas que extrapolassem as situações já discutidas nas aulas.

Nessa mesma direção, Santos (2018) propôs atividades em que os licenciandos não contavam com nenhum tipo de apoio externo – como a BOA materializada – para executar as operações, objetivando a formação de conceitos geométricos. Enquanto, na pesquisa de Santos (2014), a etapa mental caracterizou-se pela “análise do teste final”, observando a maneira de transferência na aplicação das definições e conceitos “de limites na linguagem de $\varepsilon - \delta$ na resolução de problema em novos contextos (transferências)” (SANTOS, 2014, p. 57).

Nessa última perspectiva, sobre a transferência de conhecimentos para aplicação em novas situações, encontramos, na investigação de Bezerra (2016), um exemplo de tarefas, que difere em sua formulação das propostas supracitadas.

A autora descreve que, nessa etapa, as atividades elaboradas para o desenvolvimento da ação mental constavam de aplicações da Derivada em diferentes contextos, como é o caso da atividade que selecionou para análise, que apresenta uma aplicação *na área da saúde*.

A proposta de trabalho nesse bloco de atividades foi que os estudantes organizassem seu estudo de forma independente, sem nenhum nível de ajuda, ou seja, os estudantes devem trabalhar as atividades no plano mental. Para tanto, se faz necessário elaborar tarefas que estimulem a criatividade, a transferência de conhecimentos para aplicação em novas situações. Optamos por analisar o desempenho dos estudantes nessa etapa com uma situação-problema na área da saúde que envolve a aplicação do conceito de Derivada. De todos os resultados analisados, nesta atividade foi onde os estudantes apresentaram melhor desempenho (BEZERRA, 2016, p. 202).

Por meio das análises, a autora verificou que os estudantes compreenderam o objetivo do problema e desenvolveram todas as ações de maneira totalmente conscientes. Registra, ainda, que, de acordo com os procedimentos apresentados na solução, os estudantes “fundamentaram suas respostas em relação ao conceito de derivadas, interpretaram o problema de modo totalmente correto, deixaram claro quando escreveram suas conclusões que o resultado encontrado tem estreita relação com o conceito de Derivada da função” (BEZERRA, 2016, p. 202).

De modo geral, dada as particularidades de cada proposta, é possível inferir que os procedimentos apresentados para a etapa do plano mental coadunam-se com as propriedades das tarefas próprias dessa etapa, que, segundo Núñez, Ramalho e Albino (2013), caracterizam-se por serem do tipo que exige um trabalho independente, que trabalha com a transferência de aprendizagem e que estimula o pensamento criativo dos estudantes ao aplicar o conhecimento em situações novas. “As tarefas criativas estão orientadas à descoberta da essência dos novos conceitos e relações, assim como dos modos de agir para a solução das tarefas” (NÚÑEZ, RAMALHO E ALBINO, 2013, p. 409).

Os autores assinalam que, na etapa mental, as tarefas têm como finalidade formular e incentivar novos problemas, assim como procurar novas formas de solução e de respostas para problemas conhecidos. Assim, “as tarefas de transferência da aprendizagem a situações novas são uma via para contribuir com a atividade criadora, que é uma das qualidades da personalidade dos estudantes” (NÚÑEZ, RAMALHO E ALBINO, 2013, p. 409). Decorre, então, a importância da escolha correta das tarefas para a formação das habilidades e o controle desse processo.

Discutiremos, a seguir, a respeito desse mais esse importante elemento da organização do processo de ensino nessa perspectiva.

5.5 A escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle.

Concebida como “conceito psicológico” (NÚÑEZ, 2009), a tarefa é o objetivo da atividade de aprendizagem, pois, nela, “está presente a ação que o aluno deve executar para assimilar a habilidade” (p. 194).

Segundo Galperin (2013b), as ações de aprendizagem devem ser adequadas ao conteúdo do conceito para que este possa ser entendido e assimilado

corretamente, sem ocorrer de maneira reprodutiva. Segundo essa perspectiva, “a primeira forma da ação é necessariamente material” (p. 442). Assim, a transformação da atividade externa (material) em mental realiza-se conforme o sistema de características qualitativas definidas.

Núñez, Ramalho e Albino (2013) detalham que essas mudanças qualitativas acontecem em uma série de momentos, cuja substituição lógica constitui o processo de transformação da atividade exterior, material, em atividade psíquica, interna.

Nesse processo, que deve ser planejado, as *tarefas de aprendizagem* constituem o seu núcleo didático com a seguinte configuração:

As tarefas para o desenvolvimento, da independência cognoscitiva, da generalização, do carácter abreviado, do carácter consciente, da racionalidade, da forma da ação, são as vias para a internalização da ação e a formação do conceito. Por isso o sistema de tarefas representa o núcleo da organização da assimilação, expressa uma concepção de aprendizagem e de desenvolvimento, e define as singularidades metodológicas como hipóteses de progressão que orientam esse processo (NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013, p. 388).

Nessa concepção, as tarefas são uma via para estimular a atitude criativa e a independência cognoscitiva dos estudantes, em função dos objetivos ou finalidades educativas. Nessa relação de interdependência tarefa-objetivo, outra questão relevante é a escolha das tarefas.

A esse respeito, Núñez (2009) orienta-nos que essa escolha deve ter como princípio básico a seleção daquelas tarefas que correspondem ao objeto de assimilação e aos objetivos de ensino. “Pelo sistema de tarefas, deve ser garantida a formação das características da ação que possibilitam o desenvolvimento da personalidade integral dos alunos” (p. 195). Neste sentido, o autor aponta um direcionamento para efetivar essa escolha de forma exitosa em cada etapa da assimilação:

Na etapa motivacional, as tarefas são apresentadas sem que se revele a atividade necessária para a sua solução, por isso, com frequência, ficam sem ser resolvidas. Elas servem para criar a motivação. Na segunda etapa (BOA), as tarefas estão dirigidas à construção da orientação necessária para a solução, pelos alunos. As outras etapas são apresentadas para assimilação do conteúdo da atividade de forma a obter a compreensão para a solução das situações problemas (atividade que é o objeto de assimilação) pelos alunos. Elas se

constituem em meios para a formação da nova habilidade (NÚÑEZ, 2009, p. 196).

Segundo o autor, outro momento importante no planejamento docente e na direção do processo de assimilação é a escolha das tarefas de controle, que são utilizadas para estabelecer o grau de coincidência da atividade formada em relação aos objetivos de ensino. Neste sentido, para o controle da aprendizagem, dependendo dos objetivos de ensino, são utilizados os indicadores qualitativos: *a forma da ação*; *o grau de generalização*; *o grau de independência*; *o grau de consciência*; *o grau de automatização*.

Conforme Núñez (2009) aponta, por meio do controle, obtém-se a informação necessária para a correção das ações que os alunos executam e para a correção do próprio sistema. “Com a ajuda do controle, tem lugar a correção, tanto da parte orientadora como da parte executiva da ação” (p.200).

Partindo dessa perspectiva, encontramos confluências nos trabalhos analisados em relação à proposição de tarefas, como um dos importantes elementos da organização do processo de ensino de matemática.

Bezerra (2016) e Santos (2014) ressaltam a relevância das tarefas para o processo de assimilação dos conceitos. Bezerra (2016), ao trabalhar os conteúdos de Cálculo, formulou uma proposta que realça a importância das tarefas. Em sua tese, a autora desenvolveu uma proposta para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral utilizando as Tarefas de Compreensão Conceitual. Por meio dessa estratégia, a autora pontua que o “problema, posto na tarefa pelo professor, tem íntima relação com o movimento de pensamento que se espera do aluno e com a constituição de um método para lidar com o objeto, em distintas e diversificadas situações” (BEZERRA, 2016, p. 55). A autora descreve nessa perspectiva que

[...] o professor não deve interessar que o aluno encontre a solução imediata do problema, mas sim as condições de origem do conceito que estão aprendendo que servirá para a resolução, mas sobretudo, para que adquiram um modo de pensamento. Ou seja, o professor ao elaborar e apresentar aos alunos uma tarefa, no ensino desenvolvimental essa tarefa corresponde à união do objetivo da aprendizagem com a ação de aprendizagem que os alunos devem realizar e as condições para que o façam. Na medida em que os alunos vão cumprindo as ações que compõem a tarefa, vão dominando os procedimentos mentais de formação do conceito (BEZERRA, 2016, p. 55).

Santos (2014) ao se referir às tarefas de assimilação dos conceitos de Limite, argumenta que elas foram pensadas desde a primeira etapa do processo do desenvolvimento das ações, “para que o estudante obtenha na primeira etapa a compreensão do conteúdo ou problema envolvido, e nas demais o ato de executar a tarefa, de explicar e generalizar o conhecimento” (p.34). A autora pondera que a parte de controle foi dirigida pelo percurso da ação, confrontando os resultados obtidos com os modelos dados. Destaca, ademais, que, nessa “parte, se identificam os procedimentos que necessitam de adequações em ambas as partes anteriores” (p. 28).

Farias (2014) parte do entendimento que as tarefas são elementos essenciais no desenvolvimento da assimilação da ação e, portanto, devem ser adequadamente planejadas na etapa de elaboração. Neste sentido, a autora contribui à organização do processo de ensino ao propor que:

Ao elaborar as tarefas que serão realizadas pelos estudantes, o professor deve considerar apenas a nova atividade que está se formando, pois, todas as demais ações (ou tipos de atividades) que são necessárias durante a realização das tarefas ensinadas, devem ter sido assimiladas durante o ensino anterior. Quando nos dirigimos à elaboração de tarefas não estamos afirmando que estas devem ser criadas, originalmente, pelo docente. Estas podem ser adquiridas de materiais didáticos que o professor considere suficiente para discussão do conceito desejado. Podendo ser utilizados livros didáticos, guias de estudo e outros materiais relevantes (FARIAS, 2014, p. 95).

Farias (2014) concebe a Geometria Experimental como sendo “uma tendência que prioriza o experimento, a atividade prática resultante da ação humana” (p. 34). Essas atividades, em conformidade com a autora, podem ser apresentadas por meio de tarefas com experimentações, manipulações de objetos concretos; desenhos e representações; construções de modelos e resolução de situações-problema, partindo da ideia que

[...] é possível desenvolver tarefas didáticas que auxiliem os estudantes no desenvolvimento do pensamento geométrico, a partir de níveis progressivos de compreensão, aliadas à utilização de softwares geométricos. Todos estes recursos devem ser orientados de forma adequada e apresentam-se como possibilidades para o ensino de Matemática e, em especial, de Geometria (FARIAS, 2014, p. 40).

Esse pensamento parece confluir para o de Santos (2018), que, também, propôs a utilização de um software geométrico como suporte para realização das tarefas. A autora afirma que utilizou o software GeoGebra na realização de tarefas guiadas pela BOA. Ela considera essa estratégia como sendo positiva para a internalização de conceitos geométricos, descrevendo que, nesse processo, a tecnologia e a BOA se entrelaçam, possibilitando uma aprendizagem de maneira dinâmica e construtiva.

O GeoGebra pode apresentar vantagens não somente pela interação que o *software* proporciona, mas pela visualização e também pelos conhecimentos geométricos que os integram. Há uma exigência de que o aluno reflita sobre as propriedades do objeto a ser desenhado antes de fazê-lo, sendo possível identificar as fases de orientação (SANTOS, 2018, p. 103).

No tocante às tarefas de controle, conforme Farias (2014), estas fazem parte de todo o processo de assimilação, devendo, portanto, ser consideradas “parte inseparável da aprendizagem, ocorrendo antes, durante e depois da atividade de ensino” (FARIAS, 2014, p. 88). Neste sentido, podemos inferir que a compreensão do controle contínuo no desenvolvimento de todo o processo de assimilação defendida por Farias (2014) é corroborada por Sampaio (2015) e por Bezerra (2016).

Sampaio (2015) compreende que o processo de ensino deve observar os seguintes procedimentos: definir o objetivo de ensino da atividade de estudo, determinar o nível de partida na atividade cognoscitiva, formar a base orientadora da ação, *selecionar as tarefas do processo de assimilação e os instrumentos de controle*, executar a retroalimentação e correção (p. 34, grifo nosso).

Quanto às tarefas para formação de habilidades, Sampaio (2015) aponta a necessidade de: “Selecionar as tarefas seguindo a lógica do processo de aprendizagem” na perspectiva galperiana e: “Elaborar as situações problema que devem guiar os planos de aulas” (p. 55). Em relação às tarefas de controle, a autora propõe a utilização de um sistema de avaliação. Neste sentido, ela explicita que:

O sistema de avaliação deve servir como forma de controle de todo o processo de ensino-aprendizagem para poder realizar os ajustes necessários durante todo o processo e não apenas ao final. Desse modo, neste momento se planeja a atividade, de preferência com ações invariantes, incluindo os recursos didáticos e o sistema de avaliação (SAMPAIO, 2015, p. 56).

Esta última proposição remete-nos aos apontamentos de Talizina (1988) e Núñez (2009), quando discutem sobre o processo do controle que deve acontecer durante o desenvolvimento das etapas de assimilação. Talizina (1988) pontua que a parte do controle deve seguir o curso da ação, para comparação dos resultados com os objetivos inicialmente propostos. Núñez (2009), por sua vez, acrescenta que o processo do controle “deve ser organizado de forma tal que se realize a tempo, que possa constituir uma ajuda aos alunos, estimulando-os a se darem conta de suas dificuldades e, em condições de boa disposição, motivá-los para o estudo” (p. 201).

Nessa direção, Bezerra (2016) descreve que, do ponto de vista psicológico, ao observar o grau de consciência que os alunos demonstraram em cada atividade, considerou importante a realização de “um controle mais eficaz, tanto durante o estudo dos conceitos, quanto na fase de realização das atividades, a etapa material ou materializada, com vistas a um melhor rendimento” (p. 140).

A autora denominou esse momento de “monitorização do processo de solução” (p. 32), que consiste em realizar várias verificações ao longo do caminho para certificar-se da proximidade do objetivo desejado.

Assim, o controle deve caracterizar-se por uma sequência de tarefas estruturadas, constituindo autênticas seções de trabalho, tendo, como objetivo central, não apenas comprovar se o aluno elaborou de forma adequada os conhecimentos e se está desenvolvendo as habilidades de acordo com as etapas da assimilação, mas também contribuir para essa elaboração sendo realizado a tempo de se constituir uma ajuda ao estudante.

Dessa maneira, a escolha das tarefas tanto para a formação das habilidades como as tarefas de controle desse processo deve ter, como princípio básico, a seleção daquelas que correspondem ao objeto de assimilação e aos objetivos de ensino. Depreendemos dessa concepção que é pelo sistema de tarefas, que deve ser garantida a formação das características da ação que possibilitam o desenvolvimento da personalidade integral dos alunos.

5.6 Síntese Final

Assim, ao concluirmos nossas análises, salientamos que, embora tenhamos tomado os cinco trabalhos (SANTOS, 2014; FARIAS, 2014; SAMPAIO, 2015;

BEZERRA, 2016; SANTOS, 2018) como base para a composição de evidências qualitativas que respondessem nossa questão e contemplassem os objetivos da pesquisa, o resultado geral alcançado difere, essencialmente, dos obtidos em cada trabalho, revelando-nos essa nova síntese.

Isso se, deve aos procedimentos metanalíticos que possibilitaram uma leitura interpretativa nas “entrelinhas”, suscitando novas compreensões e perspectivas que não foram contempladas pelas autoras em decorrência de seus objetos de pesquisa.

Assim sendo, em nossa interpretação, a forma como os cinco trabalhos enunciaram a perspectiva galperiana no ensino de matemática revelou a presença de elementos que constituem a organização do processo de ensino concebido em consonância com os princípios didáticos galperianos, quais sejam: *a definição dos objetivos; o diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada; a estruturação dos conteúdos; a organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação de Galperin e a escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle.*

Portanto, o indicativo desses elementos no desenvolvimento desses trabalhos comprova a hipótese que, por fim, constitui-se na tese: *a perspectiva galperiana em contexto de formação inicial de professores de Matemática oferece elementos contributivos para organização do processo de ensino*, desde o “planejamento, elaboração, execução e avaliação” (FARIAS, 2014, p. 186), voltado “para o desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes, que consiste na reflexão sobre o que está aprendendo, como está aprendendo, e como conquistar independência na forma de aprender” (BEZERRA, 2016, p. 226) .

No entanto, a confirmação da tese não esgota nossos estudos sobre a temática no âmbito da formação inicial de professores de matemática. Ao olharmos para o contexto político-pedagógico dessa formação, na qual atuamos, concluímos que a presente tese suscita questões que, ainda, não encontram respostas, como, por exemplo: como objetivar a formação de professores de matemática nessa perspectiva, tendo em vista a forma fragmentada, ainda, subsistente nessa formação (de um lado, os conhecimentos pedagógicos e, de outro, os específicos da matemática)?

Concluímos que esta tese revelou potencialidades da perspectiva galperiana, tanto para o processo de ensino de Matemática quanto para a sua organização – elementos fundamentais para a formação do futuro professor. Não obstante, outra questão que surge é: nos moldes atuais dos cursos de Licenciatura em Matemática,

de quem seria a tarefa em apresentar os pressupostos teórico-metodológicos dessa teoria: a parte que tem como objeto os processos de ensino e aprendizagem de matemática (parte didático-pedagógica do curso) ou a parte que tem como objeto a matemática (parte específica do curso da área de matemática)?

Consideramos que as questões-críticas são pertinentes e necessárias, visto que a base teórica que fundamenta nossa pesquisa, como já afirmamos anteriormente, concebe a formação do professor como “um processo contínuo no qual esses dois polos [teórico e prático] constituem uma unidade, o que só se efetiva quando se concebe o ‘teórico’ como uma sistematização objetiva do real cujo critério de validade reside, justamente, na ‘prática social’ ” (MOURA, SFORNI, LOPES, 2017, p. 71, grifos dos autores).

Sendo assim, compreendemos que os estudos e os questionamentos que emergem nesta tese colocam-nos – educadores e pesquisadores matemáticos – no caminho de estudos e futuras investigações que pautem sobre as formas e os modelos vigentes de formação com vistas a avançar nas discussões e ampliação das possibilidades de uma formação de professores de matemática voltadas a um ensino desenvolvidor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma teoria pode ser perfeita (no sentido de suas potencialidades, pois ela sempre será inconclusa!!!) como um violino Stradivarius, mas o sucesso da interpretação dependerá de quem a execute, de quem escute e do contexto da interpretação. Por isso, uma teoria da aprendizagem é só uma referência na complexidade dos processos de ensino e de aprendizagem

Isauro Beltrán Núñez

O efeito de inconclusividade e responsabilidade que a epígrafe causa-nos parece traduzir-se nessa tentativa de concluir um trabalho de quatro anos, que, explicitamente, é inconcluso, mas que entendemos *ser em nós e para nós* – como professoras e pesquisadoras – contributivo pelas possibilidades das infinitas indagações e interpretações que produziu e pelo que foi possível apropriarmos.

A reflexão é pertinente e coloca-nos diante do inegável que: “[...] a história social dos homens nunca é mais que a história do seu desenvolvimento individual, quer tenham consciência disso ou não” (MARX, 2012, p. 151).

Com essa compreensão, refletir sobre o novo, o inusitado, o contraditório, o inacabado, inquieta-nos mediante o contexto da formação de professores, no entendimento de que ser/tornar-se professor é uma atividade de aprendizagem – uma aprendizagem complexa e inacabada. Por se tratar de uma prática social, a atividade do professor é suscetível a transformações não apenas pelos conteúdos teóricos, mas também pelas vivências, as novas experiências e investigações que as ressignificam.

Tais compreensões colocaram-nos a discutir a formação inicial do professor de Matemática, na via de (re)pensar teórica e metodologicamente o contexto da nossa atuação como formadoras de professores.

Dialogando com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, deparamo-nos com a proposição de que “se a atividade principal do futuro professor é a de promover a atividade de aprendizagem de seus futuros alunos, nada mais oportuno que o professor aprenda sua profissão na *perspectiva* em que irá ensinar aos seus alunos” (LIBÂNEO, 2004, p. 136, grifo nosso). Logo, concebemos que essa perspectiva deve

ser aquela que instrumentalize o professor a promover um ensino que seja desenvolvidor, no sentido da obutchénie.

Assim, mediadas por esse critério, encontramos aportes na perspectiva desenvolvimental discutida e elaborada por psicólogos didatas russos, dentre os quais se destacam os pressupostos teóricos de Piotr Ya. Galperin, os quais apontam subsídios tanto para a aprendizagem como também para a condução dos processos de ensino em uma concepção formativo-conceitual.

Ressaltamos que as leituras e entendimentos dessa orientação teórica intensificaram nosso interesse em trazer para área da Educação Matemática a discussão sobre os pressupostos teóricos de Galperin, denominados, em nossa pesquisa, de *perspectiva galperiana*, como uma alternativa teórico-metodológica para o futuro professor de matemática.

A *perspectiva galperiana* é, em sua essência, constituída por uma teoria psicológica que contribui substancialmente com a Didática e a Pedagogia ao apresentar contribuições teórica, metodológica e prática para a organização dos processos de *ensino-aprendizagem*.

Partindo dessa compreensão, podemos afirmar que o percurso teórico-metodológico que desenvolvemos na construção desta pesquisa mostrou-nos que a teoria elaborada por Galperin e seus colaboradores, no âmbito da Teoria Histórico-Cultural, é compatível com as demandas da formação de professores de matemática, fundamentalmente a respeito dos processos de ensino-aprendizagem voltados ao desenvolvimento humano. Esse desenvolvimento não é um processo natural, nem se dá de forma involuntária, ao acaso, mas, antes, é um produto do acesso social e pedagogicamente organizado à cultura historicamente produzida pelo homem (LEONTIEV, 1978).

Consoante esse pressuposto, a teoria de Galperin constitui-se em uma base psicológica adequada para a direção científica dos processos de ensino, concebendo que a assimilação do conhecimento ocorre em etapas fundamentais de sua formação: da passagem do plano da experiência social (interpsíquico) para o plano da experiência individual (intrapíquico).

Com vistas a explicar esse processo de internalização, Galperin desenvolveu sua teoria denominada *Teoria da formação planejada por etapas das ações mentais e dos conceitos*, em que a transformação da atividade externa em atividade interna dá-se pelas seguintes etapas: a) *etapa motivacional*; b) *etapa de estabelecimento da*

base orientadora da ação (BOA); c) etapa da formação da ação no plano material ou materialização; d) etapa da formação da ação na linguagem externa; e) etapa da ação no plano mental.

Neste sentido, as investigações que realizamos com base nos estudos de Galperin (2013a, b, c); Talizina (1988); Núñez (2009); Núñez, Ramalho e Albino (2013); Resende e Valdes (2006), entre outros, revelaram-nos que a perspectiva galperiana constitui uma contribuição científica-metodológica para os processos de ensino, particularmente, quanto à sua direção e organização. Essa organização realiza-se por meio de princípios didáticos. Esses princípios didáticos reúnem elementos para o planejamento, o desenvolvimento e a reflexão crítica da prática educativa de forma científica. Em suma, são esses princípios que determinam a forma e conteúdo da organização do processo de ensino. Um guia para assegurar a ação do professor com o ensino formativo-conceitual.

Face a esses estudos, propusemos a hipótese que a *perspectiva galperiana em contexto de formação inicial de professores de matemática oferece elementos contributivos para organização do processo de ensino*. Essa hipótese levou-nos investigar possíveis incidências dessa base teórica na área da Educação Matemática, mais precisamente, nos contextos de formação inicial de professores de matemática, fomentados pelos cursos de licenciatura.

Para tanto, um dos meios mais viáveis para efetivar nossa investigação foi olhar para as pesquisas realizadas nesses contextos, visando responder a seguinte questão: *Como as teses e as dissertações desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática enunciam os elementos da organização do processo de ensino na perspectiva galperiana?*

Dessa forma, objetivando *investigar nas teses e dissertações, desenvolvidas em contextos de formação inicial de professores de matemática no período de 2003 a 2018, os elementos que evidenciam a organização do processo de ensino na perspectiva galperiana*, realizamos um estudo bibliográfico das pesquisas fundamentadas nas bases teóricas galperianas, sendo possível levantar e mapear cinco trabalhos dentro das características de formação inquiridas: SANTOS (2014); FARIAS (2014); SAMPAIO (2015); BEZERRA (2016); SANTOS (2018), seguido de uma revisão sistemática nos aportes da Metanálise Qualitativa.

As pesquisas em análises foram desenvolvidas com graduandos em Cursos de Licenciatura em Matemática. Esse contexto de formação configurou-se como *lócus*

para o desenvolvimento de intervenções pedagógicas propostas pelas autoras das cinco pesquisas. No desenvolvimento desses estudos, elas priorizaram os seguintes conteúdos: Limites de uma função real (SANTOS, 2014), Derivadas (SAMPAIO, 2015), Limites, Derivadas e Integral (BEZERRA, 2016), Triângulos (FARIAS, 2014), Conceitos Geométricos (SANTOS, 2018). Tendo como base o princípio da perspectiva galperiana de que é possível a formação de processos mentais pela via de uma atividade planejada, as autoras do *corpus* desenvolveram suas propostas de ensino de maneira investigativa, seguindo o modelo de ensino formativo-conceitual.

Assim, das intervenções pedagógicas enunciadas nas pesquisas, foi possível apreender que o ensino dos conteúdos matemáticos referentes ao Cálculo e à Geometria, organizado sob a perspectiva galperiana, mais especificadamente sob os aspectos metodológicos da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos, pode contribuir para a formação das funções psicológicas superiores como: abstração, raciocínio lógico-dedutivo, generalizações, orientação e criatividade dos estudante, assim como fornece elementos para o professor pensar e estruturar a organização do processo desse ensino.

Mediadas pela unidade conteúdo-forma, evidenciamos, na apresentação do desenvolvimento das etapas de assimilação do conceito nas propostas de ensino analisadas, indícios de uma organização do processo de ensino de matemática, cujos elementos convergem para os princípios didáticos galperianos.

Portanto, o indicativo desses elementos enunciados no desenvolvimento e nos resultados desses trabalhos comprovou a hipótese que, por fim, constitui-se na tese: *a perspectiva galperiana em contexto de formação inicial de professores de matemática oferece elementos contributivos para organização do processo de ensino.*

Tais elementos confluem as *etapas de organização do processo de ensino* concebidas em consonância com os princípios didáticos propostos por Galperin: *a definição dos objetivos; o diagnóstico do grau de desenvolvimento da habilidade a ser formada; a estruturação dos conteúdos; a organização do processo de aprendizagem segundo as etapas de assimilação de Galperin e a escolha das tarefas para formação da habilidade e de controle.*

Como já mencionamos, a incidência dos princípios didáticos galperianos, especialmente estes que se voltam para a *estrutura da organização do processo de ensino*, não foram contemplados de forma explícita nas pesquisas analisadas por não serem objeto de seus estudos. Não obstante, emergem em nossa tese como *resultado*

novo, que somente se tornou possível mediante o contraste e o inter-relacionamento das partes (as pesquisas do *corpus*) como um todo, viabilizado pela revisão sistemática.

Assim sendo, ao chegar ao final dessa temporalidade (4 anos), é impossível não ponderarmos as tentativas de conclusividade. Podemos, com toda certeza, afirmar que o processo histórico engendrado foi árduo, porém, muito rico. Havia um anseio em apreender e compreender meios teóricos e metodológicos que pudessem contribuir com o nosso fazer docente, enquanto formadoras e pesquisadoras, assim como contribuir com a área de Educação Matemática.

Vimos que as inquietações que nos levaram à construção desta tese ecoam, também, nas muitas leituras e estudos que realizamos, indo na direção do que alertam Rodrigues, Franco e Buêncio (2018) quando declaram que ensinar não se resume em transferir conhecimento, mas exige posições teóricas do professor na sua atuação, que segue desde a organização intencional do ensino à avaliação e reestruturação dele.

Com essa reflexão, finalizamos nossa escrita desejando aos caros leitores que a tessitura desta tese possa suscitar muitos questionamentos e inquietações, a fim de despertar interesses para o aprofundamento ou para futuras investigações sobre a organização do processo de ensino de matemática, especialmente, sob a perspectiva galperiana, que, a nosso ver, mostrou amplas potencialidades para estruturar e organizar o ensino de Matemática. Portanto, consideramos uma importante alternativa teórica a ser discutida com o futuro professor de Matemática com o fim de apreender formas de objetivar um ensino desenvolvidor.

REFERÊNCIAS

-
- AFANASIEV, Victor. **Fundamentos de Filosofia**. Civilização Brasileira: Rio de Janeiro, 1968.
- ALVES, Gilberto Luiz. **A produção da escola pública contemporânea**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2005a.
- ALVES, Gilberto Luiz. **O trabalho didático na escola Moderna: formas históricas**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005b.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. et al.. Estado da Arte da Formação de Professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. XX, n. 68, dez., p.301-309, 1999.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**. BH: Autêntica, v. 01, n. 01, ago/dez. 2009.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso et al.. Pesquisa sobre Formação de Professores: Síntese do II Simpósio de grupos de pesquisa do GT 8 da ANPEd. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 02, n. 03, p. 152-159, ago./dez. 2010. Disponível em <<http://https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpfp/article/view/24/22>>.
- Acesso em 19 mar. 2019.
- ANDRÉ, Marli Eliza Marli Eliza Dalmazo Afonso. Perspectivas atuais da pesquisa sobre docência. In: CATANI, Denice Bárbara et al. **Docência, Memória e gênero: estudos sobre formação**. São Paulo: Escrituras Editora, 1997, p. 63-74.
- AQUINO, Orlando Fernández. Fundamentos epistemológicos da ciência Didática: contribuições de Mikhail A. Danilov. **Educação Unisinos**. v. 20, n. 2, maio/agosto, 2016.
- AQUINO, Orlando Fernández. L.V. Zankov: aproximações a sua vida e obra. In: A.M. LONGAREZI; R.V. PUENTES (Org.) **Ensino desenvolvimental: vida pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia, UDUFU, p. 233-262, 2013.
- BEZERRA, Nilra Jane Filgueira. **A organização do ensino de Cálculo Diferencial e Integral na perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin**. 2016. 261 f. Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Cuiabá, 2016.
- BORTOLANZA, Ana Maria Esteves; RINGEL, Fernando. Vygostky e as origens da Teoria Histórico-Cultural: estudo teórico. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 1, p.1020-1042, set/dez. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Parecer n. 16/1999, de 5 de outubro de 1999. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 nov. 1999.

BRASIL. LDB: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei n. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 13ª ed. Brasília: Câmara dos deputados, Edições Câmara, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 02/CP/CNE/2015**. 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, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG 2011-2020**. – Brasília, DF: MEC/CAPES, 2010.

BRITO, Karina Daniela M.; ARAÚJO, Elaine Sampaio. Princípios e possibilidades da formação docente na perspectiva do trabalho coletivo. In: LONGAREZI, A. M.; SILVA, D. S. (Org.). Formação de professores e sistemas didáticos na perspectiva histórico-cultural da atividade: panorama histórico-conceitual. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.2. n.3.p.591-617. set./dez. 2018.

BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago Emanuel. Educação Matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza. **Acta Scientiae**, v. 10, 93-106, julho-dezembro. Canoas, 2008.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Gradiva: Lisboa, 2000
CASTRO, Aldemar Araujo. **Revisão Sistemática e Meta-análise**. p. 1-11. 2001. Disponível em <<http://metodologia.org/>> acesso em 11/04/2019.

CEDRO, Wellington Lima; MOURA, Manoel Oriosvaldo. O conhecimento matemático do professor em formação inicial: uma análise histórico-cultural do processo de mudança. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um olhar sobre as pesquisas**. Série Educação Matemática. Campinas –SP: Mercado de Letras, 2017.

CHAUI, Marilena. Convite à Filosofia. 12ª ed. São Paulo: Ática, 2000. 449 p.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTLE, Susan. Research on teaching and teacher research: the issues that divide. **Educational Researcher**, London: Sage, v. 19, n. 2, p. 2-11, 1990.

COELHO, Maria Aparecida Vilela Mendonça Pinto. Grupos colaborativos na formação de professores: uma revisão sistemática de trabalhos brasileiros. **Zetetike**, v. 25, n. 2, p. 345-361, 31 ago. 2017.

COLE, Michael; SCRIBNER, Sylvia. Introdução. In: VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 6ª ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1998.

CONTRERAS, José Domingo. **La autonomía del professorado**. Madrid: Edições Morata, 1997.

CRUZ, Shirleide Pereira da Silva; BATISTA NETO, José. A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. **Revista Brasileira de Educação**. v. 17 n. 50 maio-ago. 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

DANILOV, Mikhail Alexandrovich. La didáctica como teoría de la enseñanza. In: DANILOV, M. A; SKATKIN, M. N. (Org.) **Didáctica de la escuela media**. La Habana, Pueblo y Educación, p. 7-39, 1984.

DANTE, Luiz Roberto. Contextos e Aplicações. Ensino Médio. Volume único. São Paulo: Ática, 2000.

DAVÍDOV, Vasili. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Prefácio. Moscou, Editorial Progreso, 1988.

DENBY, Tracy.; GODFREY, Mary. The methodology of systematic reviews: conception of the process. Centre for Health and Social Care, Institute of Health Sciences and Public Health Research, University of Leeds; UK, 2006. (Report, 63p.).

DIAS, Marisa da Silva; SOUZA, Neusa Maria M. A atividade de formação do professor na licenciatura e na docência. In: MOURA, M. O. (Org.). **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo-SP: Edições Loyola, 2017.

ESTEVES, Anelisa kisielevski; SOUZA, Neusa Maria M. Conteúdo e forma na atividade de formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um olhar sobre as pesquisas**. Série Educação Matemática. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2017.

FARIAS, Severina Andréa Dantas. **Ensino-aprendizagem de triângulos: um estudo de caso no curso de Licenciatura em Matemática a distância**. 2014. 213 f Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, 2014.

FERREIRA, Ana Cristina. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de**

professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p.19-55.

FIORENTINI, Dario. et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 - 2012.** Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016. p. 17 - 42.

FIORENTINI, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação.** Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 1994.

FIORENTINI, Dario.; COELHO, M. A. V. M. Aprendizagem Profissional de Professores em Comunidades Investigativas. Leitura: Teoria & Prática (SUPLEMENTO), n.58, p. 1053-1062, jun. 2012.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FIORENTINI, Dario. et al. Formação de Professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista** — Dossiê: Educação Matemática, Belo Horizonte, UFMG, n. 36, p. 137-60, 2002.

FRANCO, Patrícia Lopes Jorge; SOUSA, Walêska Dayse Dias. Apresentação do Dossiê. In: FRANCO, P. L. J. SOUSA, W. D. D. (Org.). Dossiê: Didáticas específicas à luz da Teoria Histórico-Cultural. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica.** Uberlândia, MG. v.2. n.2.p.302-313. maio./ago, 2018.

FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para a organização do ensino. **Revista Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 388-418, maio/ago. 2016.

GALPERIN, Piotr Ya. Study of the intellectual development of the child. **Soviet Psychology**, Moscou, v. 27, n 3, p. 26-44, may/june 1989a.

GALPERIN, Piotr Ya. Mental actions as a basis for the formation of thoughts and images. **Soviet Psychology**, Moscou, v. 27, n. 3, p. 45-64, may/june 1989b.

GALPERIN, Piotr Ya. Acerca del lenguaje interno. In: ROJAS, L. Q. (Comp). **La formación de las funciones psicológica durante el desarrollo del niño.** Tlaxcala: Editora Universidad Autónoma de Tlaxcala. p. 57-66, 2001.

GALPERIN, Piotr Ya. Tipos de orientação e tipos de formação das ações e dos conceitos. **Revista AMAzônica**, Ano 6, v. XI, número 2, Jul-Dez, pág. 434-439. Universidade de Moscou, 2013a.

GALPERIN, Piotr Ya. A direção do processo de aprendizagem. **Revista AMAzônica**. Ano 6, v. XI, número 2, Jul-Dez, pág. 478-484. Universidade de Moscou, 2013c.

GALPERIN, Piotr Ya. A formação dos conceitos e das ações mentais. **Revista AMAzônica**. Ano 6, v. XI, número 2, Jul-Dez, pág. 440-450. Universidade de Moscou, 2013b.

GATTI, Bernardete Angelina. **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. In: GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Org.) São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GATTI, Bernardete Angelina. Implicações e perspectivas da pesquisa educacional no Brasil contemporâneo. **Caderno de Pesquisa**, n. 113, p. 65-81, jul. 2001.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira S.; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo de Afonso. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte** / Bernardete Angelina Gatti, – Brasília, DF: UNESCO, 2011. 300p.

GOLDER, Mario. (Org) **Leontiev e a psicologia histórico-cultural**. Um homem em seu tempo. São Paulo: Editora Xamã, 2004.

HAENEN, Jacques. Galperin instruction in the ZPD. **Human Development**, Basel, v. 43, n. 2, p. 93-98, mar./apr. 2000.

KLINGBERG, Lothar. Introducción a la didáctica general. La Habana, Editorial **Pueblo y Educación**, 447 p. 1978.

LEONTIEV, Alexei Nicolaievich. **Actividad, conciencia e personalidad**. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

LEONTIEV, Alexei Nicolaievich. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LEONTIEV, Alexei N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: Vygotsky, Luria, Leontiev. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone Editora, 1988.

LIBÂNEO, José Carlos. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 113-147. Editora UFPR, 2004.

LONGAREZI, Andréa Maturano. Para uma Didática Desenvolvidor e dialética no contexto de escolas públicas brasileiras. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia-MG. v.1. n.1. p.187-230. jan./jun, 2017.

LONGAREZI, Andréa Maturano; FRANCO, Patrícia Lopes J. A. N. Leontiev: a vida e a obra do psicólogo da atividade. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 67-110.

LONGAREZI, Andréa Maturano; FRANCO, Patrícia J. L. Atividade pedagógica na unidade significado social-sentido pessoal. In: LONGAREZI, Andréa M.; PUENTES, ROBERTO V. (Orgs.). **Fundamentos psicológicos e didáticos do Ensino Desenvolvimental**. Uberlândia: EDUFU, 2017.

LONGAREZI, Andréa Maturano; FRANCO, Patrícia Lopes Jorge. A formação-desenvolvimento do pensamento teórico na perspectiva histórico-cultural da atividade no ensino de matemática. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 449-473, maio/ago. 2016.

LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés. Apresentação. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 283-314.

LONGAREZI, Andréa M.; PUENTES, Roberto Valdés. Fundamentos psicológico didáticos para um ensino na perspectiva histórico-cultural: a unidade dialética obutchénie desenvolvimento. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs.). **Fundamentos psicológicos e didáticos do Ensino Desenvolvimental**. Uberlândia: EDUFU, 2017.

LONGAREZI, Andréa Maturano; SILVA, Diva Souza. Apresentação do Dossiê. In: LONGAREZI, A. M.; SILVA, D. S. (Org.). Dossiê: Formação de professores e sistemas didáticos na perspectiva histórico-cultural da atividade: panorama histórico-conceitual. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.2. n.3.p.571-590. set./dez. 2018.

LOPES, Anemari R. L. Vieira; MARCO, Fabiana Fiorezi. Pesquisa em Educação Matemática e Psicologia Histórico-Cultural: alguns apontamentos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.3, pp.456-471, 2015.

LOVATTO, Paulo Alberto. et al.. Meta-análise em pesquisas científicas – enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, suplemento especial, p.285-294, 2007. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982007001000026&script=sci_arttext> Acesso em 10/jul/2018.

MAJMUOTOV, M. I. La enseñanza problémica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

MARCO, Fabiana Fiorezi. Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental / Fabiana Fiorezi de Marco. -- Campinas, SP: [s.n.], 2004.

MARTINS, Lúgia Márcia. **A formação social da personalidade do professor**: Um enfoque Vigotskiano. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2015.

MARX, Karl.; ENGELS, Friedrich. **A Ideologia Alemã**. 1ª ed. São Paulo: Boitempo, 2012.

MENDOZA, Héctor José Garcia. La Teoria de La Atividade de Formación por Etapas de Las Acciones Mentales em La Resolución de Problemas, Ana Maria Ortiz Colón, Juan Martinez Moreno, Oscar Tintorer Delgado, **Revista Científica Internacional “Inter Science Place”**, Indexada ISSN 1679-9844, www.intercienceplace.org. Ano 2, nº09, setembro/outubro, 2009.

MENDOZA, Hector José Garcia; TINTORER, Oscar. D. **Formación del Método de la Actividad de Situaciones Problema en Matemática**, 2010.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. Aprendizagens da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO. A. M.; PAIVA. M.A.V. (Org). **A formação do professor de Matemática: perspectivas e pesquisa**. 3ed. Belo Horizonte: Autentica, 2013.

MORAES, Silvia Pereira Gonzaga. LAZARETTI, Lucineia Maria. ARRAIS, Luciana Figueiredo Lacanallo. Formar formando o movimento de aprendizagem docente na Oficina Pedagógica de Matemática In: LONGAREZI, A. M.; SILVA, D. S. (Org.). Dossiê: Formação de professores e sistemas didáticos na perspectiva histórico-cultural da atividade: panorama histórico-conceitual. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.2. n.3.p.643-668. set./dez. 2018.

MOURA, Manoel Oriosvaldo et al. A atividade orientadora de ensino. In: MOURA. M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

MOURA, Manoel Oriosvaldo; SFORNI, Marta Sueli F.; LOPES, Anemari Roesler L. V. A objetivação do ensino e do desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA (Org.). **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo-SP: Edições Loyola, 2017.

NACARATO, Adair Mendes et al.. Um estudo sobre pesquisas de grupos colaborativos na formação de professores de Matemática. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2. p. 1–20. Santos, SP: SBEM, 2003.

NETTO, José Paulo; BRAZ, Marcelo. **Economia política: uma introdução crítica**. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

NÓBREGA-THERRIEN, Sílvia Maria; THERRIEN, Jacques. Trabalhos Científicos e o Estado da Questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 15, n. 30, jul-dez. 2004.

NÓVOA, Antonio. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). Os professores e sua formação. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 9-33.

NÚÑEZ Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite; ALBINO, Maria da Gloria. F. N. Os indicadores qualitativos da ação e as tarefas de aprendizagem; reflexões teóricas e didáticas na teoria de P. Ya. Galperin. **Revista Amazônica**, ano 6, v 11, n. 2, Jul-Dez, pag. 388-415, 2013.

NUÑEZ, Isauro Beltrán; OLIVEIRA, Marcus V. Farias. P. Ya. Galperin: a vida e a obra do criador da teoria da formação por etapas das ações mentais e dos conceitos. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 283-314.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; PACHECO, Otmara G. Formação de conceitos segundo a teoria de assimilação de Galperin. In: **Caderno de Pesquisa**, Natal, n 105, p. 92-109, nov. 1998.

NUÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. Sobre a teoria de P. Ya. Galperin. In: NUÑEZ; RAMALHO (Org.). **Galperin e a Teoria da formação planejada por etapas das ações mentais e dos conceitos**: pesquisas e experiências para um ensino inovador. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2016.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. A teoria da formação Planejada das ações mentais e dos conceitos de P. Ya. Galperin: contribuições para a Didática Desenvolvimental. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.1. n.1. p.70-97. jan./abr. 2017.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; **Vygotsky, Leontiev e Galperin**: formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília, GO: Líber Livro, 2009.

ONUCHIC, Lourdes R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação matemática**: concepções e perspectivas. – São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 199-218.

ONUCHIC, Lourdes R.; ALLEVATO, Norma S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, Maria A. V.; BORBA, Marcelo C. (orgs.). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. – 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009, p. 213 – 231.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma. Suely Gomes. **Pesquisa em resolução de problemas**: caminhos, avanços e novas perspectivas. Bolema, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73 – 98. Dez, 2011.

PALANCH, Wagner B. Lima; FREITAS, Adriano Vargas. Estado da Arte método de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações. **Revista Perspectivas da Educação Matemática – UFMS**. v. 8, número temático, p. 784-804, 2015.

PANOSSIAN, Maria Lucia; SILVA, Adnielson Lima; PALLU, Fabiana; OLIVEIRA, Luciana Schreiner. A oficina pedagógica de matemática como atividade. In: MARCO, F. F. (Org.). Contribuições teórico-metodológicas da Teoria Histórico-Cultural para a

Educação Matemática. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.2. n.1.p.14-38. jan./abr. 2018.

PASSOS, Cármen Lúcia B. et al. Desenvolvimento Profissional do Professor que Ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, Lisboa: APM, 2006.

PASSOS, Cármen Lúcia B. et al. **Prática e indicadores do desenvolvimento profissional do professor de matemática revelados por investigações acadêmicas**. In: Congresso Estadual Paulista de Formação de Educadores, 2005, Águas de Lindóia, SP. Anais..., Águas de Lindóia, SP: Universidade Estadual Paulista, 2005.

PASSOS, Marinez M. O professor de matemática e sua formação: análise de três décadas da produção bibliográfica em periódicos na área de educação matemática no Brasil. 2009. 328f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. – 2 reimp. – Rio de Janeiro: interciência, 1995.

PONTE, João Pedro. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: **Actas do ProfMat 98**. pp. 27-44. Lisboa: APM, 1998.

PONTE, João Pedro. Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In: E. Castro; E. Torre (Eds.), **Investigación en Educación Matemática**. pp. 61-84. Coruña: Universidad da Coruña, 2004.

POZO, Juan Ignacio. **Teorias Cognitivas da aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRESTES, Zoia. **Quando não é quase a mesma coisa - Análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil - Repercussões no campo educacional**. 2010. 337 f. Tese de Doutorado em Educação. Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

RAMALHO, Betania L.; NÚÑEZ, Isauro B.; GAUTHIER, C. **Formar o professor e profissionalizar o ensino**: perspectiva e desafios. 2 ed. Porto Alegre: Sulinas, 2004.

REZENDE, Alexandre; VALDES, Hiram. Galperin: implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios. **Educação e Sociedade**. Campinas, vol. 27, n. 97, p. 1205-1232, set./dez. 2006.

RODRIGUES, Adriana; FRANCO, Patrícia Lopes Jorge; BUÊNCIO, José Renato. Contribuições do sistema didático Galperin-Talízina para a organização do ensino de

geometria **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.2. n.1. p.193-213. jan./abr. 2018.

RODRIGUES, Vera Lúcia G. C.; SFORNI, Marta Sueli F. Análise da apropriação do conceito de volume sob a perspectiva da Teoria da Atividade. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 543-556, 2010.

ROMANOWSKI, Joana P. et al. III Simpósio de Grupos de Pesquisa sobre Formação de Professores do Brasil – Síntese das observações realizadas. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 10, n. 18, p. 11-18, jan./jul. 2018. Disponível em <<http://www.revformacaodocente.com.br>>. Acesso em 19 mar. 2019.

ROMANOWSKI, Joana P.; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

ROMANOWSKI, Joana Paulin. **As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ROSA, Josélia Euzébio; DAMAZIO, Ademir. O ensino de matemática no primeiro ano escolar: uma articulação entre a proposição gepapeana e a davydoviana. In: MOURA, M. O. **Educação Escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo – SP: Edições Loyola, 2017.

ROSA, Josélia Euzébio; MORAES, Silvia Pereira G. M.; CEDRO, Wellington Lima. As Particularidades do Pensamento Empírico e do Pensamento Teórico na Organização do Ensino. In: MOURA, M. O. **A atividade pedagógica na Teoria Histórico-Cultural**. 2 ed. Campinas – SP: Autores Associados, 2016.

ROSSI, Rafael. Ontologia, emancipação e Educação. In: VEDDA, M.; COSTA, G.; ALCÂNTARA, N. (org.). **Anuário Lukács**. São Paulo: Instituto Lukács, 2016, p. 135-152.

SAKAI, Edinalva Cruz Teixeira. **Um panorama das pesquisas sobre as práticas de Estágio Curricular Supervisionado em Matemática nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil**. 2014. 182 f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, Campo Grande, 2014.

SAMPAIO, Priscila Feitoza Bezerra. **A atividade de situações problema e formação por etapas mentais de Galperin na aprendizagem de derivadas parciais do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, da Universidade Federal de Roraima**. 2015. 253 f Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Roraima - UERR, Boa Vista, 2015.

SÁNCHEZ GAMBOA, Silvio **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias**. 2. ed. Chapecó: Argos, 2012.

SÁNCHEZ GAMBOA, Silvio. **Epistemologia da pesquisa em Educação**. 1998. 156 f. 2ª reimpressão. Tese de Doutorado em Educação. UNICAMP, Campinas-SP, 1998.

SANTOS, Solange Almeida. **Estudo da aprendizagem na atividade de situações problema em Limite de funções de uma variável, fundamentado na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin na Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia**. 2014. 199 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Roraima - UERR, Boa Vista, 2014.

SANTOS, Tawana Telles Batista. **Contribuição do software Geogebra para a formação de conceitos geométricos de acadêmicos ingressos na Licenciatura em Matemática**. 2018. 144 f. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Formação de professores. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-BA, 2018.

SAVIANI, Dermeval. A Pós-Graduação em Educação no Brasil: trajetória, situação atual e perspectivas. **Revista Diálogo Educacional**. v. 1, n.1, p.1-95, jan./jun., 2000.

SAVIANI, Dermeval. Epistemologia e teorias da educação no Brasil. **Pro-Posições**, v. 18, n. 1 (52) - jan./abr. 2007.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 32ª ed. Campinas-SP: Autores Associados, 1999.

SCHÖN, Donald. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, Raquel Siqueira; CEDRO, Wellington Lima. A organização da atividade de pesquisa em uma investigação sobre a formação de professores de matemática à luz da Teoria Histórico-Cultural. **Revista Perspectiva da Educação Matemática**. Campo Grande, v. 6. Número Temático, p. 103-117. 2013.

SOUSA, Maria do Carmo. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia-MG. v.2. n.1. p.40-68, jan./abr, 2018.

SOUZA, Neusa Maria M.; ESTEVES, Anelisa K. Busca de superação das contradições da forma escolar no movimento de formação contínua de professores que ensinam matemática. In: LONGAREZI, A. M.; SILVA, D. S. (Org.). Dossiê: Formação de professores e sistemas didáticos na perspectiva histórico-cultural da atividade: panorama histórico-conceitual. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.2. n.3. p.669-697. set./dez. 2018.

STERNBERG, Robert J.; GRIGORENKO, Elena L. **Inteligência plena: ensinando e incentivando a aprendizagem e a realização dos alunos**. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese – Porto Alegre: ArtMed, 2003.

TALÍZINA, N. F. **Manual de Psicologia Pedagógica**. Universidade Autônoma de San Luis Potosí. Mexico: Potosína, 2000.

TALÍZINA, Nina F. **La formación de la actividade cognoscitiva de los escolares**. La Habana: ENPES, 1987.

TALÍZINA, Nina F. **Psicologia de la enseñanza**. Moscú. Editorial Progreso, 1988.

TONET, Ivo. Educação e Ontologia Marxiana. **Trabalho & Educação**. v.24, n.1, jan-abr, p.201-213. Belo Horizonte, 2015.

VIGOTSKI, Lev S. **Imaginação e criação na infância**. Tradução de Zoia Prestes. São Paulo: Editora Ática, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores**. In: COLE et al. (Orgs.). 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, Lev. S. **Psicologia Pedagógica**. Edição Comentada por Guilherme Blanck. Tradução de Claudia Schilling. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana. Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan./abr. 2014.

ZEICHNER, Kenneth M. A. **Formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

APÊNDICES

Apêndice A: Levantamento das Pesquisas que tratam dos conhecimentos matemáticos na perspectiva teórica Galperiana – Esse levantamento compõe o Caminho Metodológico da Tese: emergiu deste rol, o *corpus* de análise.

1. DUARTE, Daiana Matias. **O Ensino do Conceito de Função afim: uma proposição com base na Teoria de Galperin.** Mestrado em Educação Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2011.
2. VIGINHESKI, Lucia Virginia Mamcasz. **Uma abordagem para o ensino de produtos notáveis em uma classe inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual.** Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.
3. FEITOSA, Soraya de Araujo. **A atividade de situações problema como estratégia didática no tratamento da informação no 6º ano do ensino fundamental a partir da Teoria de Galperin.** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Roraima, 2014.
4. JESUS, Thamires Belo. **(Des)construção do pensamento geométrico com o uso de materiais pedagógicos: uma experiência vivenciada junto a uma aluna surda.** Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2014.
5. FARIAS, Severina Andrea Dantas. **Assimilação da aprendizagem: uma proposta metodológica de ensino baseada na Teoria de Formação das Ações Mentais por Estágios de P. Ya. Galperin aplicada ao curso de Licenciatura em Matemática a Distância.** Doutorado em Educação Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa, 2014.
6. SANTOS, Solange Almeida. **Estudo da Aprendizagem na Atividade de Situações Problema em Limite de Funções de uma variável, fundamentado na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin na Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia.** Mestrado Profissional em Ensino De Ciências Universidade Estadual de Roraima, 2014.
7. SINDEAUX, Eduardo Ribeiro. **Formação do Conceito de Função a Partir da Lógica Matemática Fundamentada na Teoria de Formação por Etapas da Ações Mentais de Galperin nos Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio.** Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Fundação Universidade Federal De Roraima, 2015.
8. FREIRE, Angelo Augusto Coelho. **O Uso do Geogebra na Resolução de Problemas Matemáticos A Partir da Teoria De Galperin.** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Universidade Estadual De Roraima, 2015.
9. SANTOS, Flavio Lopes. **Aprendizagem matemática de um aluno com baixa visão: uma experiência a partir do uso da Teoria de Galperin.** Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2015.
10. SAMPAIO, Priscila Feitoza Bezerra. **A atividade de Situações Problema e a Formação por Etapas Mentais de Galperin na aprendizagem de Derivadas Parciais do Curso de Licenciatura em Matemática, Modalidade a Distância, da Universidade Federal de Roraima.** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Roraima, 2015.
11. NETO, Ronaldo Nunes. **A atividade de situações problema na aprendizagem do conteúdo de fração fundamentada na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin com os estudantes do 5º ano da Escola Municipal Laucides Inácio de Oliveira.** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Universidade Estadual de Roraima, 2015.

12. NEVES, Jose Divino. **O Ensino e a Aprendizagem de Álgebra nos Anos Finais do Ensino Fundamental: a Formação do Conceito de Função Uberaba.** Mestrado em Educação Universidade de Uberaba, 2015.

13. FRANCO, Patricia Lopes Jorge. **O desenvolvimento de motivos formadores de sentido no contexto das atividades de ensino e estudo na escola pública brasileira.** Doutorado em Educação Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

14. RESENDE, Allana Cristini Borges. **Aprendizagem em Ciências e Matemática de uma criança com Trissomia 8: Discussões a partir da Teoria das Ações Mentais por Etapas.** Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2016.

15. BEZERRA, Nilra Jane Filgueira. **A organização do Ensino de Cálculo Diferencial e Integral na Perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin.** Doutorado em Educação Em Ciências E Matemática - UFMT - UFPA – UEA. Universidade Do Estado Do Amazonas, 2016.

16. CHIRONE, Adriana Regina da Rocha. **Aprendizagem de equações do 1º grau a partir da Atividade de Situações Problema como metodologia de ensino, fundamentada na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos conceitos de Galperin.** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Instituição de Ensino: Universidade Estadual de Roraima, 2016.

17. ALVES, Robewilton da Silva. **Proposta Metodológica para o Ensino da Trigonometria Baseada na Psicologia Pedagógica.** Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, 2016.

18. SILVA, Viviane Pereira. **Formação dos conceitos relativos aos números racionais no 6º ano do ensino fundamental: uma proposta experimental.** Mestrado em Educação Universidade De Uberaba, 2016

19. VIGINHESKI, Lucia Virginia Mamcasz. **O Soroban na Formação de Conceitos Matemáticos por pessoas com deficiência intelectual: implicações na aprendizagem e no desenvolvimento.** Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

20. CORREA, Gisely De Abreu. **Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com Síndrome de Down na Perspectiva da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais.** Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2017.

21. GALVAO, Daiane Leszarinski. **O ensino de geometria plana para uma aluna com surdocegueira no contexto escolar inclusivo.** Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

22. SANTOS, Tawana Telles Batista. **Contribuições do Software Geogebra para a formação de conceitos geométricos de acadêmicos ingressos na Licenciatura em Matemática.** Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2018.

23. CAETANO, Danilo Borges. **Estratégias e mediações para o ensino de Geometria Plana à luz do desenho universal pedagógico na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva.** Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica. Universidade Federal De Goiás, 2018.

Apêndice B: Resumos completos das pesquisas selecionadas para análise – Corpus

Autor(a)	Título	Nível	Instituição	Ano Defesa
FARIAS, Severina Andrea Dantas	<i>Assimilação da aprendizagem: uma proposta metodológica de ensino baseada na Teoria de Formação das Ações Mentais por Estágios de P. Ya. Galperin aplicada ao curso de Licenciatura em Matemática a Distância'</i>	Doutorado	UFPB	2014
Resumo	Este trabalho apresenta a organização e análise de uma proposta de ensino de Matemática, relacionada ao conteúdo de Triângulos, aplicada ao curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, na modalidade a distância. Para isso, tomamos como base teórica elementos da Teoria da Atividade, considerando as especificidades do ensino a distância. Adotamos em nosso referencial autores tais como: Aretio (2004; 2006); Van de Walle (2009); Veloso (2000); Vigotsky (2007); Galperin (2009) e Talizina (2000), dentre outros, juntamente com documentos oficiais como os Referenciais Curriculares da Paraíba (PARAIBA, 2010) e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997, 1998, 2000, 2006). Participaram do estudo 67 estudantes do 5º período do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da instituição de ensino investigada, distribuídos em 18 municípios do estado da Paraíba. Adotamos como metodologia, uma pesquisa do tipo descritiva e exploratória, segundo os objetivos de nosso estudo e, quanto ao levantamento e análise de dados, este se caracterizou como um estudo de caso, tendo como instrumentos centrais um questionário semiestruturado, tarefas elaboradas pelos pesquisadores, oficinas didáticas e um diário de campo. Ao longo do processo os estudantes realizaram 23 tarefas, distribuídas em um total de 73 questões, durante sete meses de planejamento, elaboração, execução e avaliação das cinco etapas que caracterizaram o estudo: criação; material ou materializada; linguagem externa; linguagem interna; e mental. Após a realização da análise dos dados, confirmamos a nossa tese de que através da assimilação orientada, tendo como base elementos da Teoria da Atividade, aliada a um sistema planejado tendo em conta as particularidades do ensino a distância, podemos potencializar o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos para os estudantes que participaram de todas as etapas do processo. Verificamos ao final da pesquisa e após certo tempo, uma maior retenção e assimilação de elementos relacionados ao conceito de triângulo, caracterizando uma aprendizagem de qualidade pelos participantes.			
Palavras-chave	Palavras-chave: Educação a distância, Teoria da Atividade, Ensino de geometria, Licenciatura em Matemática a distância.			
Orientador(a)	Profa. Dra. Rogéria Gaudêncio do Rêgo			

Autor(a)	Título	Nível	Instituição	Ano Defesa
SANTOS, Solange Almeida	<i>Estudo da aprendizagem na atividade de situações problema em Limite de funções de uma variável, fundamentado na Teoria de Formação por Etapas das ações mentais de Galperin na Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia</i>	Mestrado	UERR	2014
Resumo	O presente trabalho dedicou-se a análise das implicações teóricas e pedagógicas no ensino de Limite, portanto, apresenta o resultado de um estudo da aprendizagem dos licenciandos em matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR), obtida por meio da prática de ensino, antes objetivada para avaliar a implicação do uso da metodologia da Atividade de Situações Problema (ASP), a partir da constituição de um sistema de quatro			

	ações. Os conceitos teóricos e práticos aplicados ao conteúdo de Limite, da disciplina de Cálculo I no período de (2013.1), abordou a direção do ensino, planejada na Base Orientadora da Ação, com a utilização da ASP como recurso estratégico para assimilação dos conceitos. A primeira abordagem apresenta a Atividade de Situações Problema e suas bases fundamentadoras: as teorias da Atividade de Leóntiev e a de Formação das Etapas das Ações Mentais de P. Ya. Galperin, autores seguidores da Teoria Soviética Sócio Histórica. Com esta mesma perspectiva, os princípios da resolução de problemas como metodologia de ensino, complementaram os aportes para a formação da ASP em Limite. Os aspectos metodológicos da pesquisa, caracterizaram-se pelos tipos qualitativo e quantitativo, visando a complementação explicativa entre os dois enfoques, a fim de argumentar o desempenho individual dos alunos de uma única turma, nas três fases da pesquisa. O escopo central deste estudo, consistiu em analisar detalhadamente, as evidências que contribuíram para a aprendizagem dos alunos, no desenvolvimento das ações essenciais, na resolução dos problemas contextualizados pelo conteúdo de Limite. Os dados foram obtidos através das provas de lápis e papel, relatório de observação e filmagem. As análises, foram realizadas com base nas características das ações, segundo os pressupostos da Teoria de Galperin. As expectativas da explanação prática das aulas e a interação dos alunos, foram utilizadas como recurso constituinte do evento. As conclusões teóricas apresentaram características expressivas nos resultados na concepção qualitativa, segundo os princípios da formação dos conceitos de limite de uma função real de uma variável.
Palavras-chave	Teoria de Formação por Etapas de Ações Mentais, Atividade de Situações Problema, Aprendizagem e Limite
Orientador(a)	Prof. Dr. Hector José Garcia Mendoza.

Autor(a)	Título	Nível	Instituição	Ano Defesa
SAMPAIO, Priscila Feitoza Bezerra	<i>A atividade de situações problema e a Formação por Etapas Mentais de Galperin na aprendizagem de Derivadas Parciais do Curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, da Universidade Federal de Roraima</i>	Mestrado	UERR	2015
Resumo	Esta investigação se desenvolveu baseada em uma teoria da aprendizagem, estratégia metodológica e um conteúdo matemático como objeto de estudo visando à aprendizagem dos estudantes. Teve como objetivo analisar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de derivadas parciais na disciplina de cálculo III do 5º semestre do curso de licenciatura em Matemática, modalidade a distância, na Universidade Federal de Roraima, fundamentada na Atividade de Situações Problema (ASP) utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino e a teoria de formação por etapas das ações mentais. Nessa perspectiva, a pesquisa teve como base teórica a teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin, atividade de situações problema, como uma estratégia de ensino, a qual pôde ser utilizada como metodologia de ensino, a direção da atividade de estudo, a didática da atividade de situações problema. Prosseguindo com o conteúdo de derivadas parciais, houve a construção da atividade de situações problemas em derivadas parciais e suas aplicações. Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos através da pesquisa mista (qualitativa e quantitativa) com o enfoque qualitativo como predominante, na busca de explicar o desempenho dos estudantes de maneira individual nos três momentos: avaliação diagnóstica, formativa e final. Na qualitativa as ações e operações da Atividade de Situações problema foram representadas por categorias, no quantitativo, foram convertidas em variáveis. A amostra esteve composta por um grupo de nove estudantes do curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UFRR em funcionamento no Polo da Universidade Virtual de Roraima no município de Alto Alegre. Na coleta de dados, foram utilizados como instrumentos a observação direta, a prova de lápis e papel,			

	videoconferência e aulas presenciais para realização da análise; a validade da pesquisa foi verificada por meio dos instrumentos e do desenvolvimento da pesquisa de maneira rigorosa, a qual garantiram a veracidade do resultado. As análises foram realizadas de acordo com os três momentos da Atividade de Situações Problemas da Didática em derivadas parciais, a Atividade de Situações Problemas em derivadas parciais e as etapas mentais. Os resultados descrevem a assimilação dos estudantes no conteúdo estudado conforme a ação essencial da ASP que foi escolhida para cada problema matemático, como também, as cinco etapas qualitativas de Formação das Ações Mentais iniciando com a base orientadora da ação até a linguagem interna, a motivação se faz presente durante todo este percurso da atividade externa até a interna. As conclusões obtidas com o resultado apresentam que conforme perpassava-se o processo de ensino-aprendizagem era possível perceber a obtenção de conhecimento pelos estudantes de forma expressiva na assimilação do conceito de derivadas parciais e suas aplicações.
Palavras-chave	Atividade de Situações Problema. Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais. Ensino Aprendizagem. Derivadas Parciais.
Orientador(a)	Prof. Dr. Hector José Garcia Mendoza.

Autor(a)	Título	Nível	Instituição	Ano Defesa
BEZERRA, Nilra Jane Filgueira	<i>A Organização do Ensino de Cálculo Diferencial e Integral na perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin</i>	Doutorado	UEA	2016
Resumo	Essa pesquisa apresenta os resultados de um estudo cujo objetivo foi investigar se a organização do ensino de Cálculo baseada nos pressupostos da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, promove a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral nos estudantes da Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima. Para tanto a questão que norteou a presente investigação foi: Quais contribuições a organização do ensino de Cálculo na perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, trazem para a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral dos acadêmicos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima – IFRR? Tendo como base os aportes teóricos fornecidos pela abordagem histórico-cultural da psicologia e, em particular, da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, a tese, apoiada principalmente nas ideias de P. Ya. Galperin, destaca a origem e o conteúdo dos processos mentais, aborda a relação entre a organização do ensino de Cálculo Diferencial e Integral e o uso da estratégia da resolução de problemas para o estudo dos conceitos de Limite, Derivada e Integral, observando as etapas do processo de assimilação conceitual proposta por Galperin. Quanto aos procedimentos metodológicos, essa pesquisa foi desenvolvida sob a perspectiva da abordagem qualitativa, a partir de uma intervenção pedagógica com licenciandos em Matemática nas disciplinas de Cálculo I e Cálculo II, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR. Tal intervenção possibilitou a produção dos dados que foram registrados por meio de vídeos, áudios, atividades realizadas pelos acadêmicos, além de um diário de campo que descreveu o movimento de aprendizagem dos estudantes a partir de observações realizadas em sala de aula. O processo de análise foi desenvolvido por meio da interpretação da fala, da escrita, do desempenho nas atividades e ações dos estudantes durante as aulas. Os resultados apontam que é possível obter o grau de generalização e o grau de consciência dos conceitos desenvolvidos no ensino de Cálculo Diferencial e Integral por meio da resolução das Tarefas de Compreensão Conceitual e direcionado pela organização do ensino, segundo as etapas propostas por Galperin em sua Teoria. No entanto, é importante destacar que um dos fatores que influenciou no desempenho dos estudantes, foi o número relativamente pequeno de sujeitos que integraram a pesquisa.			

Palavras-chave	Educação Matemática; Ensino de Cálculo; Resolução de problemas; Teoria da formação por etapas das ações mentais.
Orientador(a)	Profa. Dra. Marta Maria Pontin Darsie.

Autor(a)	Título	Nível	Instituição	Ano Defesa
SANTOS, Tawana Telles Batista.	<i>Contribuições do Software Geogebra para a formação de conceitos geométricos de acadêmicos ingressos na Licenciatura em Matemática.</i>	Mestrado	UESB	2018
Resumo	Esta dissertação constituiu-se na materialização de uma investigação envolvendo um grupo de acadêmicos ingressantes em um curso de Licenciatura em Matemática. O objetivo principal foi analisar a aprendizagem desses acadêmicos ingressantes na Licenciatura em Matemática no que diz respeito a internalização de conceitos básicos de Geometria Plana. Para tanto, foi necessário desenvolver um conjunto de atividades, afim de proporcionar o desenvolvimento de tais conceitos mediante uso do <i>software</i> GeoGebra e de acordo com as etapas de formação mental propostas por Galperin. A pesquisa de natureza qualitativa, se enquadra no modelo de procedimentos de uma pesquisa-intervenção, foi realizada no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais no Campus Salinas. Os dados foram produzidos a partir de questionários, encontros formativos, observação, diário de bordo e grupo focal. Posteriormente os dados foram organizados, transcritos e categorizados para constituir as unidades de análises. Dessa forma, ficou evidente que a Geometria está um pouco ausente da sala de aula, ou ainda é ensinada de maneira superficial, sem priorizar a aprendizagem dos alunos. Verificou-se também, que as atividades desenvolvidas proporcionaram aos discentes interação e envolvimento na formação de conceitos matemáticos. Foi constatado que, durante as aulas da Educação Básica, os futuros docentes não tiveram contato com <i>softwares</i> educativos. Por fim, entendemos que o uso de <i>software</i> apresenta grandes vantagens no que diz respeito a visualização das figuras, facilitando assim o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, é necessário o docente conhecer tais recursos e saber quando fazer o uso em cada situação. Com isso, esta pesquisa gera novas reflexões para a área, compondo parte das pesquisas na Educação Matemática.			
Palavras-chave	Educação Matemática; Ensino e Tecnologias; Ensino de Geometria.			
Orientador(a)	Profª. Dra. Maria Deusa Ferreira da Silva			

Apêndice C: Fichamentos do *Corpus*

FARIAS, Severina Andréa Dantas. **Ensino-aprendizagem de triângulos: um estudo de caso no curso de Licenciatura em Matemática a distância.** Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, 2014. 213 f. Orientadora: Profª. Dra. Rogéria Gaudêncio do Rêgo.

Foco Principal	Questão e Objetivos	Aportes teóricos - Principais Autores	Procedimentos Metodológicos	Contextos e Sujeitos	Análise/Resultados
A organização e análise de uma proposta de ensino de Matemática, relacionada ao conteúdo de Triângulos, aplicada ao curso de Licenciatura em Matemática a Distância (Resumo)	Questão: Quais as principais contribuições que os estudos soviéticos, especificamente, a Teoria de Formação das Ações Mentais por Estágios, podem oferecer como proposta metodológica para o ensino do conteúdo de triângulo no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UFPB Virtual? p. 27. Objetivo Geral: Analisar as contribuições metodológicas de aproximações à Teoria da Atividade ao processo de ensino/aprendizagem de Triângulos, no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UFPB Virtual. p. 28	Geometria Andrade e Nacarato (2007); Van de Walle (2009) Teoria Histórico Cultural Vigotsky (2007) Teoria da Aproximação da Atividade (TAA) Talízina (2000) Talizina, Soloviera e Rojas (2010) Teoria da Formação Mental e dos Conceitos Galperin (2009) Núñez (2009) Resolução de Problemas Polya (1995); Pozo (1998); Dante (2000); Van de Walle (2009) Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática	- A pesquisa de campo ocorreu durante os meses de fevereiro a setembro de 2014, que correspondeu a todo o semestre de 2014.1, e início do semestre 2014.2, sendo realizadas, durante esse período, atividades Diversas. - Durante o período da pesquisa de campo foram aplicados 73 questões distribuídas em 23 tarefas, incluindo toda produção escrita (14); o levantamento do perfil da turma (1); a organização dos grupos (1); as oficinas temáticas (5); e, por último, a tarefa de aferição de controle (1) e a verificação da retenção (1). p. 126.	Sujeitos: 65 estudantes do 5º período do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba, em 18 municípios que participam do Curso ministrado por esta instituição de ensino. p.126.	- Destacamos que nosso estudo pode ser considerado particularmente relevante no que tange: ao uso do sistema de grupos na dinâmica da EaD em cursos de Matemática, nunca feito antes no curso investigado; ao uso da proposta teórica da aproximação da Teoria da Atividade, em cursos de Licenciatura em Matemática a Distância, - Verificamos também que o arcabouço teórico adotado possibilitou um maior autocontrole dos estudantes e desenvolvimento da autonomia, mostrando como a prática pode facilitar o desenvolvimento de capacidades e de suas habilidades. - O ensino nesta perspectiva supõe novas formas de organização, diferentes da usual adotada nas escolas. Esta proposta é arrojada e demanda um currículo flexível, maior tempo para elaboração, execução, avaliação e controle das tarefas. Itens que geram medo e ansiedades iniciais

		Brasil (1997, 1998, 2000, 2006).			nos profissionais de educação, mas que são perfeitamente possíveis de serem atingidos. Exige desses profissionais uma postura de enfrentamento, reflexiva, dinâmica e criativa, no processo metodológico de ensino. p. 186
Ensino-Aprendizagem de Triângulos – Proposta de ensino baseada na Psicologia Pedagógica – Teoria Histórico-Cultural					
Teoria da Aproximação da Atividade e Teoria da Assimilação Dirigida-Talizina			Teoria da Formação Mental e dos Conceitos –Galperin Resolução de Problemas		
- Nina F. Talizina, também continuadora e colaboradora da teoria histórico-cultural de Vigotsky, de Leontiev e de Galperin, junto com outros pesquisadores, desenvolveu princípios didáticos para aplicação da Teoria da Atividade em instituições escolares ao defender o princípio da <i>Teoria da Aproximação da Atividade</i> (TAA) como sendo a continuação dos estudos de Vigotsky para a unidade de análises, constituindo-se como uma sequência do paradigma histórico-cultural. - A Teoria da Aproximação da Atividade, no âmbito da aprendizagem, segundo Talizina (2000), está baseada em três princípios fundamentais: a aproximação da atividade para a psique; a ação como unidade de análise de aprendizagem; e a natureza social do desenvolvimento psíquico do homem. p. 70. - A Teoria da Assimilação Dirigida (TAD) ou Teoria da Aproximação da Atividade (TAA), proposta por N. F. Talizina e seus colaboradores, está baseada em estudos anteriores, de L.S. Vigotsky, A. N. Leontiev e P. Ya. Galperin. Talizina (2000; 2001; 2010) avança nas discussões da Teoria Histórico-Cultural ao instrumentalizar as ideias da Teoria da Atividade e desenvolver um sistema de propostas aplicadas ao ensino, inserindo a discussão da necessidade de se trabalhar com conceitos lógicos aos conteúdos didáticos, da inserção de problemas que desenvolvam a criatividade do estudante e na discussão do ensino escolar, levando em consideração os conceitos psicológicos como: atenção, uso da memória, entre outros (TALIZINA, 2000). p. 70-71 - Segundo a Teoria da Aproximação da Atividade (TAA), faz-se também necessário que o estudante, neste momento, adquira três tipos de conhecimentos (psicológico, lógico e específico) e os desenvolva em forma de habilidades p. 74.			- Galperin, de forma dialética, deu continuidade aos estudos iniciados por Vigotsky e Leontiev, ao descrever o mecanismo de interiorização das ações externas em internas, desenvolvendo a Teoria de Formação das Ações Mentais e dos Conceitos da Atividade. Este método revelou as etapas do processo de transformação de uma atividade externa em interna, no sujeito. - Galperin (2009) defendeu que é possível formar processos mentais pela via da atividade planejada, determinando os tipos específicos de atividades psíquicas necessárias à internalização das ações mentais. Para ele, as ações mentais e os conceitos são um reflexo, derivado das ações materiais externas que são assimiladas pelo indivíduo, em quatro etapas fundamentais: a formação da base orientadora da nova ação que deseja ser formada; a formação do aspecto material da ação; a formação do aspecto linguístico da ação; e, por fim, a formação desta habilidade como um ato mental. (p. 69). - A Teoria da Formação Mental e dos Conceitos descrita por Galperin (2009) evidencia cinco etapas do processo de assimilação da ação: a criação, a material ou materializada, a linguagem externa, a linguagem interna e por fim, a etapa mental. - A primeira etapa remete a criação, que segundo o autor parte da elaboração de um projeto de ação, que consta da base orientadora que o aluno se guiará para realização da ação. Após a etapa de criação seguimos para a forma material (ou materializada) desta ação, que a primeira forma de construção externa do aluno. A terceira etapa é a linguagem externa, a ação se separa das coisas (ou de suas imagens materiais) e passa para ao plano da linguagem em voz alta (linguagem externa). Em seguida, a ação é realizada mediante a conversão para si, mas imprecisa em seus componentes verbais e conceituais. Trata-se da etapa da linguagem interna. A ação no plano da linguagem para si, na etapa seguinte (assimilação da		

• A construção do conteúdo de ensino nessa proposta evita a sobrecarga dos programas escolares. Sua capacidade informativa permite que os alunos assimilem os conhecimentos de maneira independente, não só dos conhecimentos já adquiridos, mas também dos novos conhecimentos (TALIZINA, 2000). (p. 77). • Os alunos, ao estudarem o conteúdo de ângulos, por exemplo, se deparam com muitos tipos particulares de ângulos (segundo o tamanho e a relação com outro ângulo). Cada tipo particular participa como objeto independente da assimilação. Contudo, se queremos que o aluno atente para a base do conceito de ângulo, seria necessário chamar sua atenção para três elementos: a definição de vértice; as dimensões dos lados; e a posição dos ângulos no espaço. Normalmente os professores, ao introduzirem tal estudo, discutem apenas as suas particularidades, como as variantes angulares (ser agudo, obtuso, adjacente, retos, opostos pelo vértice, suplementar, complementar, alternos internos e externos, dentre outros) não atentando para as características essenciais do estudo. • A identificação da base do conceito na construção de um conteúdo escolar disciplinar possibilita um direcionamento no ensino de determinados conteúdos. Talízina (2000) indica vários pontos favoráveis a este respeito: a redução do volume da matéria escolar; o aprofundamento do conhecimento; a redução do volume dos conteúdos escolares; e a redução do tempo de seu estudo (de 25% a 30%), facilitando a aprendizagem. p. 77	ação), transforma-se em um processo automático e, como consequência, chega-se à consciência deste, precisamente em sua parte verbal, e, em seu sentido mais complexo, em um processo interno, atinge-se a última etapa (a mental) (GALPERIN, 2009). • Desse modo, a linguagem participa de todas as etapas de formação da ação mental, mas de diferentes modos. Na ação material a linguagem serve somente como sistema de indicadores desta realidade material; na etapa seguinte, impregna-se da experiência da última ação. Em cada uma das etapas, são formados tipos especiais de linguagem. Assim, as ações, que depois se convertem em mentais, primeiro foram externas, materiais. As ações mentais são um reflexo, derivam das ações materiais, externas, segundo Galperin (2009). p. 78 • A Resolução de Problemas é a principal metodologia de ensino indicada para o ensino de Matemática em todos os anos de escolaridade do Ensino Básico, segundo os documentos oficiais brasileiros (BRASIL, 1997; 1998; 2000; PARAIBA, 2010). Um problema é entendido aqui como uma situação, tarefa, atividade ou questão para a qual o estudante não disponha de uma regra ou meio previamente conhecido para determinação de sua solução p. 109 • Ao utilizarmos a Resolução de Problemas no ensino de Matemática, alguns elementos podem ser favorecidos: a concentração e atenção do estudante; a atribuição de sentido aos conteúdos didáticos; o desenvolvimento de uma convicção no estudante de que ele é capaz de fazer Matemática; o estímulo à tomada de decisões; a identificação de fragilidades cognitivas no estudante e o desenvolvimento de seu potencial matemático, dentre outros (p. 109).
---	--

SANTOS, Solange Almeida. **Estudo da aprendizagem na atividade de situações problema em Limite de funções de uma variável, fundamentado na Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin na Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia** Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Roraima - UERR, Boa Vista, 2014. 199 f. Orientador: Hector José Garcia Mendoza

Foco Principal	Questão e Objetivos	Aportes teóricos - Principais Autores	Procedimentos Metodológicos	Contextos e Sujeitos	Análise/Resultados
A direção do ensino de Cálculo I, (conteúdo de Limite)	Questão: O processo de ensino do conteúdo de Limite associado a Atividade de	Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais Galperin (1958; 1958b; 1959; 1976)	• Os procedimentos estão classificados como estudo de caso do desenvolvimento da prática e a aprendizagem obtida, relacionada com a	• A pesquisa foi desenvolvida no contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência	• As análises, foram realizadas com base nas características das ações, segundo os pressupostos da Teoria de Galperin.

planejada na Base Orientadora da Ação, com a utilização da Atividade de Situações Problema (ASP) como recurso estratégico para assimilação dos conceitos, seguindo os fundamentos Teóricos da Aprendizagem de Formação das Etapas das Ações Mentais	Situações Problema, como estratégia de ensino, seguindo os fundamentos Teóricos da Aprendizagem de Formação das Etapas das Ações Mentais, pode ser avaliado como eficaz na aprendizagem dos Licenciandos em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima? p. 18. Objetivo Geral: [...] analisar o processo de ensino e aprendizagem por etapas do conteúdo de limite de funções de uma variável real nos estudantes da Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Roraima p. 18.	Talízina (1988) Atividade de Situações Problema (ASP) Mendoza (2009) Oliveira (1997) Teoria da Atividade Leontiev (2004)	assimilação das ideias conceituais de Limites, pelos alunos. p. 70 - O desenvolvimento de maneira geral foi subdividido em cinco momentos, destacados para visualizar os parâmetros de análise dos eventos: 1: Identificação da Situação Problema da Didática do Ensino de Limite no IFRR p. 71 2: Diagnosticar a Situação Prévia do Conhecimento dos Alunos p.72 3: Planejar a Atividade de Situações Problema em limite p. 72 4: Executar e Avaliar o processo de Ensino p. 73 5: Analisar e Elaborar o Relatório da Pesquisa p. 73. - O período de observação teve duração de 30 horas, no primeiro semestre de 2013.1 ofertado pela Instituição. p. 69 VALIDADE DA PESQUISA; <i>Validação Qualitativa;</i> <i>Validação Quantitativa;</i> <i>Triangulação:</i> as análises realizadas por meio do estudo de caso. p.99	e Tecnologia de Roraima (IFRR) Campus Boa Vista Sujeitos: 11 (onze) estudantes da turma de Licenciatura em Matemática do 2º semestre, regularmente matriculados na disciplina de Cálculo I. p. 69 - Durante o processo de observação dos 11 (onze) estudantes, 04(quatro) deixaram de frequentar regularmente as aulas. p. 70	- As características das ações realizadas na ASP, foram determinantes para observar elementos de aprendizagem com fundamentação na Teoria das Etapas das Ações Mentais. p. 100 - As conclusões teóricas apresentaram características expressivas nos resultados na concepção qualitativa, segundo os princípios da formação dos conceitos de limite de uma função real de uma variável. - O processo de assimilação foi positivo para os alunos que participaram ativamente das aulas práticas. E também, para os alunos que estavam aptos para desenvolver os cálculos matemáticos com facilidade, foi significativo no sentido de eles aprenderem a aplicar conscientemente os conceitos, e não apenas calcular respostas de determinadas) que ocorria ε) em suas vivências. - A teoria de formação por etapas das ações mentais associada a resolução de problemas, demonstrou potencial significativo nos dados obtidos. p. 164
---	---	--	--	---	--

A direção do ensino planejada na Base Orientadora da Ação, com a utilização da ASP como recurso estratégico para assimilação dos conceitos					
Atividade de Situações Problema (ASP)			Análises por etapas de formação das ações mentais		
- A Atividade de Situações Problema (ASP) é uma proposta didática de Mendoza (2009), composta por passos que conduzem à solução de problemas, fundamentada na teoria psicológica de formação por etapas das ações mentais de Galperin, na direção do processo de estudo de Talízina e nos princípios de resolução de problemas de George Polya. p. 44 - Mendoza (2009), complementou os princípios de Polya, inserindo, entre os procedimentos, um sistema de ações que permite realizar um processo mais detalhado dos dados para resolução de problemas. Mendoza, caracterizou cada estágio dos princípios sequenciais de Polya, como ação, sendo que cada ação envolve um conjunto de operações que estão diretamente ligadas com execução do sistema de quatro ações (MENDOZA, 2009, p.77). - Portanto, a partir dos pressupostos existentes no método dos princípios de Polya, Mendoza, construiu a Atividade de Situações Problema (ASP) formada por um Sistema de quatro Ações. Em cada um dos procedimentos sequenciais, existe um conjunto de perguntas e indagações (operações) que conduzem o sujeito à direção para encontrar a solução do problema de maneira detalhada. Estes princípios são tão-somente o senso comum tornado explícito na perspectiva de Mendoza, descritas para melhor entendimento de sua aplicação. p. 45 - O direcionamento de um processo de ensino é um ato que requer habilidades técnicas do professor (condutor do processo), pois cada influência implicará no processo com a sua lógica. Desse modo, a direção do estudo é definida pela influência tecnológica em relação ao objeto (processo), neste caso, o conteúdo de Limite de uma função de uma variável real, que é escolhida a partir da multiplicidade de influências possíveis no próprio objeto, bem como o estado e as características que levam ao melhor desempenho e desenvolvimento aproximado do objetivo (TALÍZINA, 1988, P.46). - Antes de iniciar o estudo do novo conteúdo, propõe-se uma avaliação diagnóstica para a elaboração da BOA, pois a sustentação e a direção do processo dependem exclusivamente da escolha do tipo da base de orientação apropriada, que através de suas características deverá proporcionar a obtenção do resultado, que será utilizado como argumento e justificativa na elaboração da BOA. p. 52 Planejamento da ASP em Limite			Processo de Assimilação - Galperin identificou que a teoria da Atividade de Leóntiev não determinava um procedimento organizado entre o objeto material e o objeto internalizado pelo sujeito. Portanto, neste espaço Galperin estabeleceu a Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais e dos conceitos, composta por cinco etapas qualitativas, elaboradas por um procedimento sistemático de ações e operações, nas quais devem ser executadas por um método direcionado, em um contexto geral norteado pelo objetivo que se pretende alcançar. - Talízina (1988) considerou as etapas de Galperin como estágios qualitativos das ações, nas quais o sujeito decorre como atividade cognitiva, realizando e observando ações de uma atividade externa, com o intuito de alcançar uma atividade interna mediatizada na sua estrutura cognitiva, e assim, usar como pressupostos os conhecimentos prévios existentes, para gerar conhecimentos novos. - Galperin, considerou que a transformação da atividade externa para a interna, se estabelecia por meio das cinco etapas qualitativas de Formação das Ações Mentais e de conceitos. No entanto, Talízina (1988) em suas pesquisas, complementou, apresentando as etapas na seguinte forma: 0) Motivação; 1ª) etapa, formação do esquema da base orientadora da ação; 2ª) etapa, formação da ação em forma material ou materializada; 3ª) etapa, formação da ação como verbal; 4ª) etapa, Formação da Linguagem Externa para si; 5ª) etapa, Formação da Ação na linguagem interna. p. 35 - A Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, em uma visão mais ampla, disponibiliza recursos que propõem a formação do estudante mediante a novas situações que promovam um viver proativo em sociedade. A forma de abordagem dá-se com ênfase na formação de conceitos, visando a aprendizagem de forma estrutural e hierárquica, ou seja, “a obtenção do conhecimento cognitivo com caráter formativo oportuniza a obtenção de conhecimento e habilidades para resolução de situações problema” (RUBINSHTEIN, apud. TALÍZINA, 1988). p. 38 - As análises por meio das etapas estão classificadas na ordem progressiva da própria disposição teórica.		

- Em conformidade com o método da ASP em Limite, cada ação está composta por um conjunto de operações que compõe os procedimentos para realizar a ação. As aulas práticas deverão destacar os conceitos implícitos de limite de uma função aplicados aos problemas da tangente e da velocidade, buscando identificar cada conceito essencialmente relacionado p. 57. - PRIMEIRA AÇÃO: Compreender o problema, destacando os elementos conhecidos e desconhecidos. - SEGUNDA AÇÃO: Construir o Modelo Matemático. - TERCEIRA AÇÃO: Solucionar o Modelo, Usando a definição. - QUARTA AÇÃO: Interpretar a solução, usando a definição p. 59-60.	- A motivação nas aulas atribuiu-se na forma explicativa da solução dos problemas pela professora e a resolução realizada pelos alunos durante o processo. - Destaca-se a influência da BOA 3 na direção das aulas práticas, como ponto de partida para o início da assimilação dos conceitos programados. Neste aspecto, as ações materializadas foram formalizadas inicialmente pelos conceitos básicos de funções, progredindo para aplicação em funções reais de uma variável. - A etapa verbal externa demonstrou aspectos descritivos dos alunos com relação as ações realizadas nos problemas. Do mesmo modo, a ação da linguagem externa possibilitou observar por meio das análises o desempenho da expressão verbal (em voz alta) dos alunos no contexto do conteúdo de limites, seus questionamentos tomaram proporção mais aguçada neste período. - A etapa mental, destacou-se pela análise do teste final da pesquisa, observando a maneira de transferência na aplicação das definições e conceitos. p. 138
---	--

SAMPAIO, Priscila Feitoza Bezerra. **A atividade de situações problema e formação por etapas mentais de Galperin na aprendizagem de derivadas parciais do curso de Licenciatura em Matemática, modalidade a distância, da Universidade Federal de Roraima**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Roraima - UERR, Boa Vista, 2015. 253 f. Orientador: Hector José Garcia Mendoza

Foco Principal	Questão e Objetivos	Aportes teóricos - Principais Autores	Procedimentos Metodológicos	Contextos e Sujeitos	Análise/Resultados
O processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de derivadas parciais fundamentada na Atividade de Situações Problema (ASP) utilizando a Resolução de Problema	Questão: A aplicação da Atividade de Situações Problema no ensino do conteúdo de derivadas parciais do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade EaD, fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais, produz aprendizagem dos alunos da Universidade	Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais Galperin (1958; 1958b; 1959; 1976) Talízina (1988) Talízina (2000) Núñez; Pacheco (1998) Núñez; Oliveira (2013) Mendoza (2010)	A pesquisa teve como base teórica a teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin, atividade de situações problema, como uma estratégia de ensino, a qual pôde ser utilizada como metodologia de ensino, a direção da atividade de estudo, a didática da atividade de situações problema. (Resumo) Método Misto: -qualitativo e quantitativo p. 19.	- A pesquisa foi realizada dentro do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UFRR Sujeitos: - Um grupo de (9) nove estudantes do curso de Licenciatura em Matemática a	- As análises foram realizadas de acordo com os três momentos da Atividade de Situações Problemas da Didática em derivadas parciais, a Atividade de Situações Problemas em derivadas parciais e as etapas mentais. (Resumo) - Os resultados descrevem a assimilação dos estudantes no conteúdo estudado conforme a ação essencial da ASP que foi

como metodologia de ensino e a teoria de formação por etapas das ações mentais.	Federal de Roraima? p. 18 Objetivo Geral: Analisar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de derivadas parciais na disciplina de Cálculo III do 5º semestre do curso de licenciatura em Matemática, modalidade a distância, na Universidade Federal de Roraima, fundamentada na Atividade de Situações Problema, utilizando a resolução de problema como metodologia de ensino e a teoria de formação por etapas das ações mentais. p. 19	Atividade de Situações Problema (ASP) Mendoza et al (2009) Mendoza; Tintorer (2010) Resolução de problemas Onuchic (1999) Pozo (1998)	Os instrumentos de coleta de dados: -observação direta, -descrição comportamental, -visita em campo, -prova de lápis e papel e videoconferência, que permitiram analisar os resultados e assim avaliar o desempenho cognitivo dos alunos por meio da ASP. p. 19. -Análises dos dados -Triangulação, entre método e teoria as análises, apresentaram o desempenho dos estudantes nas três fases: diagnóstica, formativa e final, em consonância com as etapas por ações mentais p. 21.	Distância da UFRR em funcionamento no Polo da Universidade Virtual de Roraima no município de Alto Alegre da disciplina de Cálculo III, no primeiro semestre de 2014 p. 16-19	escolhida para cada problema matemático, como também, as cinco etapas qualitativas de Formação das Ações Mentais • As ações e operações da ASP nos problemas analisados, permitiram obtenção dos resultados do desempenho dos estudantes no enfoque qualitativo e quantitativo. • As etapas das ações mentais foram fundamentais para que os conceitos fossem assimilados pelos estudantes, pois como composição do processo em estudo, estiveram presentes durante todo o desenvolvimento do conteúdo de derivadas na disciplina de cálculo III da licenciatura em matemática a distância. p. 148
A atividade de situações problema e formação por etapas mentais de Galperin na aprendizagem de derivadas parciais do curso de Licenciatura em Matemática					
A atividade de situações problema e a Resolução de Problemas			Formação por etapas mentais de Galperin na aprendizagem de derivadas parciais		
Na resolução de problemas como uma metodologia de ensino, o estudante aprende matemática resolvendo problemas além de aprender matemática para resolver problemas. O ensino nesta abordagem deixa de ser um processo separado. Nessa metodologia, o ensino torna-se resultado de um método mais vasto. Mas, sabe-se que existem vários obstáculos que têm impedido o desenvolvimento da educação matemática no Brasil, principalmente falta de qualificação, condições de trabalho não adequadas, inexistência de políticas públicas e educacionais realizadas, além de interpretações erradas de concepções pedagógicas. p.37			- A teoria da atividade surgiu com a teoria sócio-cultural de Vygotsky, a qual declara que o homem convive no mundo por meio da atividade. De acordo com Leóntiev, esta atividade está formada por um sistema de ações com operações para alcançar um objetivo, em que o objetivo deve coincidir com a motivação do indivíduo - Galperin, baseado nos trabalhos de Vygotsky e Leóntiev destacou que os novos tipos de atividade psíquica se assimilam ao princípio na forma externa, material, e logo se transformam na forma interna psíquica. (GALPERIN, 1954 apud TALÍZINA, 1988).		

Atividade de Situações Problema em Matemática - A ASP em Matemática tem como objeto de estudo os problemas matemáticos, visando dispor aos estudantes estratégias eficazes que contribuem com a qualidade do desempenho na resolução de problemas. Desse modo, “esta atividade externa deve passar por cinco etapas qualitativas de formação por etapas das ações mentais até chegar a ser interna, [...], norteador pela direção do processo de estudo” (MENDOZA; ORTIZ; MORENO, 2009 apud MENDOZA; TINTORER, 2011, p. 3). - O ensino previsto para a resolução de problemas matemáticos, além de fundamentar-se em uma teoria psicológica de ensino, nos princípios metodológicos da direção do processo de estudo, deve apoiar-se em uma didática específica que preserva as particularidades dos conhecimentos amparados por recursos técnicos (MENDOZA; TINTORER, 2010). p. 41 A Atividade de Situações Problema em Derivadas Parciais - Segundo Mendoza (2009), a ASP em matemática é uma estratégia para resolver problemas matemáticos que se fundamenta na teoria psicológica de formação por etapas das ações mentais de Galperin, na direção do processo de estudo, princípios de resolução de problemas do matemático Polya podendo ser apoiado por um sistema de computação algébrica. - De acordo com objeto de estudo constituído pelo conteúdo de derivadas parciais, buscou-se sua elaboração na resolução de problemas matemáticos e utilização de uma estratégia de ensino. Assim, a partir da ASP em matemática criada por Mendoza, foi construída uma ASP em Derivadas Parciais, para a execução desta pesquisa. p.43	- Portanto o mérito de Galperin ocorreu pelo fato de não ter se limitado nas teses gerais sobre a atividade, nem simplesmente distinguiu a ação como unidade de análise da atividade psíquica. Porém, transformou a pesquisa da gênese das ações mentais (psíquicas) em método de estudo da atividade psíquica, além de planejar a tarefa de esquadrihar os modelos concretos de atividade psíquica, desde o ângulo das ações mentais que as compõem (TALÍZINA, 1988). p. 23 Processo de Assimilação - Galperin produziu um dos estudos mais minuciosos das etapas de formação da atividade interna a partir da externa. Para chegar à fase de internalização deve-se passar pela atividade-orientação, execução e controle, das transformações que sofre a ação nesse processo de abreviação-generalização, automatização, mediante o qual ela adquire um caráter especificamente mental (NUÑEZ; PACHECO, 1998). p. 32 - Galperin criou as cinco etapas das ações mentais do processo de assimilação, a motivação se faz presente em todas as etapas, pois a motivação é criada de forma positiva por meio de situações problemas, que levem o estudante a aprender através de problemas reais (TALÍZINA, 1988). As etapas do processo de assimilação são: Primeira Etapa: A elaboração do esquema da base orientadora da ação; Segunda Etapa: Formação da ação na forma material ou materializada; Terceira Etapa: Formação da ação como verbal externa; Quarta Etapa: Formação da ação na linguagem externa para si; Quinta Etapa: Formação da ação em linguagem interna. p. 33
--	--

BEZERRA, Nilra Jane Filgueira. **A organização do ensino de Cálculo Diferencial e Integral na perspectiva da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin.** Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Cuiabá, 2016. 261 f. Orientadora: Profa. Dra. Marta Maria Pontin Darsie.

Foco Principal	Questão e Objetivos	Aportes teóricos -Principais Autores	Procedimentos Metodológicos	Contextos e Sujeitos	Análise/Resultados
A construção de um conhecime	Questão: Quais contribuições a organização do ensino de Cálculo na perspectiva da	Resolução de Problemas Polya (1978) Onuchic (1999)	Abordagem Qualitativa p. 18. • Planejamento e elaboração das estratégias	• Disciplinas de Cálculo I e Cálculo II, do Curso de Licenciatura em	• O processo de análise foi desenvolvido por meio da interpretação da fala, da escrita, do desempenho nas atividades e

nto a respeito de como se entrelaçam teoria e prática na organização do ensino dos conceitos de Limite, Derivada e Integral nos estudantes da Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima.	Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, trazem para a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral de uma variável dos acadêmicos de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima – IFRR? p. 13 Objetivo Geral: - Investigar se a organização do ensino de Cálculo baseada nos pressupostos da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin, promove a aprendizagem dos conceitos de Limite, Derivada e Integral nos estudantes da Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Roraima. p. 18	Teoria Histórico-cultural e Educação Matemática Moysés (1997) Teoria Histórico-cultural Vygotski (2001) Vygotsky et al (2010) Rego (2014) Teoria da Atividade Leontiev (1978) Teoria da Formação por etapas das ações mentais Galperin (1987) Galperin; Talízina (1967) Núñez (2009)	de ensino (período: 11/2012 a 03/2013) • Intervenção pedagógica (início 03/2013) • Etapas das Tarefas de Compreensão Conceitual • Base Orientadora da Ação (BOA III) • Resolução de Problemas p. 86-91 Instrumentos de coleta de dados: • -Observação das aulas • -Guia de observação • -Registros escritos das tarefas feitas pelos estudantes • -Teste diagnóstico • -Diário de campo • -Vídeos das aulas p. 86-91 Análise dos dados: • Em dois eixos: • -organização do ensino • -aquisição da aprendizagem dos conceitos estudados em Cálculo p. 97.	Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR. Sujeitos: • Nove (9) graduandos da disciplina de Cálculo I • Cinco (5) graduandos da disciplina de Cálculo II	ações dos estudantes durante as aulas. • Os resultados apontam que é possível obter o grau de generalização e o grau de consciência dos conceitos desenvolvidos no ensino de Cálculo Diferencial e Integral por meio da resolução das Tarefas de Compreensão Conceitual e direcionado pela organização do ensino, segundo as etapas propostas por Galperin em sua Teoria. • A teoria de Galperin se apresenta como um excelente suporte ao professor quando o assunto é a organização do ensino. p. 81 • Os dados da presente pesquisa mostraram o valor teórico da teoria da formação por etapas das ações mentais para o ensino de Cálculo. No entanto, requer cuidados, sobretudo, no que diz respeito ao domínio do professor sobre os preceitos da teoria, visões aligeiradas e superficiais abrem espaços para críticas. p. 226
A organização do ensino de Cálculo Diferencial e Integral com base na Teoria de Galperin					
A Teoria Histórico-Cultural e o conhecimento matemático na Resolução de Problemas			Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais de Galperin e a Tarefas de Compreensão Conceitual		
• No campo da Educação Matemática, Segundo Moysés (1997), a aproximação com o enfoque sociocultural surgiu por ocasião do Terceiro Congresso Internacional de Educação Matemática, na Alemanha, em 1976, e tem se firmado com um dos seus pontos básicos.			• Na Teoria de Galperin, a atividade tipicamente humana de “estudo” requer um conjunto de múltiplas ações a serem cumpridas, para que o aluno adquira os conhecimentos e se desenvolva intelectualmente. Assim, Talízina (1988), esclarece que estudo é atividade caracterizada por um sistema de		

- Dentre diferentes tendências da Educação Matemática, o nosso interesse nesse trabalho está pautado na resolução de problemas. Essa tendência, na perspectiva da teoria histórico-cultural, privilegia a formação de conceitos como processo básico que influencia na formação de novas estruturas de pensamento. Formar conceitos requer que o aluno identifique a origem da construção teórica de um objeto de estudo, bem como também, as relações, funções e contradições que o envolvem, assim o professor é convidado a apresentar tarefa cuja execução exige dos alunos o movimento de pensamento investigativo igual dos cientistas, como destaca Davydov (1988): o professor deve orientar o aluno a ter em mente o caminho percorrido pelos cientistas para chegarem até determinado conceito, dessa forma o aluno compreende como surgiram os conhecimentos e não apenas os recebem prontos. **p. 55**
- As contribuições trazidas pela teoria Histórico Cultural ao ensino são inúmeras, destacamos nessa pesquisa os estudos de P. Ya. Galperin, um dos discípulos de Vigotski, que assim como V. V. Davidov e D. B. Elkonin, trilharam caminhos próprios criando novas teorias. Sintetizando os principais pontos abordados, podemos afirmar que há pontos que aproximam a educação matemática ao enfoque histórico-cultural da psicologia. Compreendemos que essa abordagem pode ser trabalhada pelos professores como uma das saídas para o problema que inúmeras pesquisas apontam em relação ao conhecimento escolar, em particular, ao conhecimento matemático. **p. 56**
- Em cada unidade trabalhada no estudo de Cálculo: Limite, Derivada e Integral de Funções de uma variável real, houve a preocupação de colocar os estudantes diante de situações que os levassem a utilizar os problemas como um fio condutor ao novo conceito a ser assimilado. Assim, as Tarefas de Compreensão Conceitual serviram tanto como um fator motivacional, pois tratava-se de problema com aplicação prática, quanto para conhecer o nível de partida dos estudantes. **p. 81**
- Os problemas trabalhados seguem as orientações dadas por Polya (1978) para a resolução de problemas e as etapas descritas na teoria de Galperin (1957). **p. 87**

ações unidas por um motivo que, em seu conjunto, asseguram que o objetivo da atividade da qual fazem parte seja atingido. **p. 62**

- Galperin (1987) ao criticar os modelos de ensino adotados pela escola, propõe como alternativa o modelo formativo-conceitual, que estabelece uma forma de aprender por meio da prática. Para esse teórico o processo de internalização da atividade externa em interna é concebida por um ciclo que não pode ser considerado de forma linear. Didaticamente esse processo foi dividido em etapas que apresentam um processo de conversão gradual de ações externas ou materializadas em internas. Nesse caso, a ação é a “unidade que temos que utilizar para análise de qualquer processo de aprendizagem. Sem ela, é impossível construir os objetivos do ensino de maneira correta e fundamentada, nem controlar a qualidade da assimilação do conhecimento” (TALÍZINA, 2001, p.12). Conforme Talízina (1988) a ação antes de ser mental, generalizada, reduzida e assimilada passa por estados transitórios que são as etapas de assimilação da ação as quais se distinguem pelas mudanças operadas em cada uma das características da ação. Essas etapas são: etapa da formação da Base Orientadora da Ação (BOA); etapa da formação da ação em forma material ou materializada; etapa da formação da ação como verbal externa; etapa da formação da ação em linguagem externa e etapa da formação da ação em linguagem interna. Galperin indicou a necessidade dessas etapas serem precedidas por uma etapa motivacional, esta foi acrescentada por Talízina **p. 64**

Tarefa De Compreensão Conceitual No Ensino De Cálculo

As tarefas, na opinião de Talízina (2001), são as células do processo de assimilação, tendo em vista que sua determinação em cada etapa do processo permite a sua direção adequada nesse processo. O sistema de tarefas constitui o núcleo da organização da assimilação, expressa uma concepção de aprendizagem e de desenvolvimento, e define as singularidades metodológicas como hipóteses de progressão que orientam esse processo. As tarefas são uma via para estimular a atitude criativa e a independência cognoscitiva dos estudantes, de formar qualidades da personalidade em função dos objetivos ou finalidades educativas (NÚÑEZ; RAMALHO; ALBINO, 2013). **p. 75**

- Trabalhamos com tarefas em forma de problemas, buscamos chegar ao conceito de Limite, Derivada e Integral a partir da resolução dessas tarefas que denominamos Tarefas de Compreensão Conceitual, essas atividades foram previamente elaboradas com a intenção de construir um significado mais real para os conceitos estudados. **p. 86-87**

SANTOS, Tawana Telles Batista. **Contribuição do software Geogebra para a formação de conceitos geométricos de acadêmico ingressos na Licenciatura em Matemática.** Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Formação de professores. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-BA, 2018. 144 f. Orientador: Profa. Dra. Maria Deusa Ferreira da Silva

Foco Principal	Questão e Objetivos	Aportes teóricos - Principais Autores	Procedimentos Metodológicos	Contextos e Sujeitos	Análise/Resultados
A Internalização de conceitos geométricos de licenciandos de Matemática	Questão: Que conhecimentos sobre Geometria Plana os ingressantes de licenciatura em Matemática possuem? Como o software GeoGebra pode contribuir na internalização de conceitos geométricos de licenciandos em Matemática? p. 18 Objetivo Geral: Analisar a aprendizagem de licenciandos ingressantes em um curso de Licenciatura em Matemática referente a	O ensino da Geometria Pavanello (1989), Perez (1991), Lorenzato (1995), Passos (2000), Pereira (2001), Barbosa (2003), Fonseca (2011) Tecnologias Digitais Brasil (2006) Kenski (2007) Valente (1995, 2010) Lopes (2010) Borba e Villarreal (2005) Teoria da Formação de Conceitos Vygotsky (2001)	• A pesquisa de natureza qualitativa, se enquadra no modelo de procedimentos de uma pesquisa-intervenção. p. 62 -Instrumentos de coleta de dados: -Observação -Questionário semiestruturado -Grupo Focal -Entrevistas espontâneas -Diário de Bordo -Atividades com a utilização do Software GeoGebra p. 74 -Análise dos dados: Método da triangulação sistemática p. 72	• A pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais no Campus Salinas. Sujeitos: 13 Acadêmicos ingressantes na Licenciatura em Matemática. p. 66	• [...] ficou evidente que a Geometria está um pouco ausente da sala de aula, ou ainda é ensinada de maneira superficial, sem priorizar a aprendizagem dos alunos. Verificou-se também, que as atividades desenvolvidas proporcionaram aos discentes interação e envolvimento na formação de conceitos matemáticos. Foi constatado que, durante as aulas da Educação Básica, os futuros docentes não tiveram contato com softwares educativos. (Resumo) • O sucesso da abordagem não significa que ela possa ser reproduzida com êxito em qualquer época e situação, pois cada turma, cada aluno, cada realidade possui suas especificidades, demandando recursos pessoais materiais e temporais diferenciados. Entendemos que a fase de estruturação e planejamento das atividades é tão importante quanto as fases de acompanhamento e avaliação. • Para o professor incorporar recursos computacionais nas aulas, de modo não estanque, exige tempo e dedicação de todos envolvidos neste processo.

	internalização de conceitos de Geometria Plana, mediados pelas TD. p. 18	Núñez; Farias (2004) Rezende; Valdes (2006)	Unidades de análises: -Níveis de Van Hiele; Seres-humanos-com-mídias; -Estágios de formação de conceitos de Galperin p. 74		Os licenciandos apontaram a etapas de formação mental como um dos elementos que favoreceram, principalmente, terem participado das etapas anteriores e, com isso, ter as operações (BOA) assimiladas. Percebe-se nas opiniões dos futuros docentes que a forma como são organizadas as etapas da assimilação da Teoria de Galperin favorece a aprendizagem. p. 114
Formação de conceitos fundamentadas a partir da teoria de Galperin mediado pelas TD					
Aprendizagem de Geometria e as Tecnologias Digitais na sala de aula de matemática - <i>Software GeoGebra</i>			A teoria da Aprendizagem e as fases da formação de conceitos propostas por Galperin		
[...] a Geometria é um ramo importante da Matemática, uma vez que serve de instrumento para outras áreas do conhecimento e tem um papel fundamental na formação matemática do aluno, pois é intuitiva, parcialmente concreta, em muitas situações, é perceptível na natureza e na realidade física que está em volta do aluno, por exemplo: na arquitetura, na organização urbana da cidade, nos esportes, nas artes, dentre outros. p. 17 [...] acreditamos que o problema do ensino da Geometria na sala de aula da educação básica não está restrito apenas ao fato de não ser ensinada, mas como é ensinada. Há uma distorção entre Geometria como corpo de conhecimento abstrato e sua percepção no cotidiano. Esse equívoco, também pode ser percebido nos próprios documentos curriculares oficiais, a exemplo disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998; 2002) da disciplina de Matemática, que embora ressaltem a importância do ensino de Geometria e reconheçam a deficiência desse ensino, apresentam essa disciplina como algo restrito, relacionado ao cotidiano do aluno, desconsiderando o seu carácter abstrato. p. 22 - O papel do professor de mediar e gerenciar atividades para facilitar o processo de ensino e aprendizagem exige conhecimento, dedicação, perspicácia para agir naturalmente, e interagir com o discente na produção e na crítica de novos conhecimentos. A ideia de mediação			- A formação de conceitos ocorre por meio da atividade humana e na perspectiva de Vygotsky é dividida em: conceitos não científicos (espontâneos) e científicos (não espontâneos). Os conceitos não científicos são aqueles formados no cotidiano, enquanto os conceitos científicos são construídos na escola, a partir da assimilação no processo de desenvolvimento das estruturas cognitivas. Para o teórico a aprendizagem se constitui como atividade social entre as pessoas, a partir das relações que acontecem e a ressignificação dos conceitos já existentes. p. 30 - O processo de internalização dos conceitos envolve uma atividade externa que deve ser modificada para tornar-se atividade interna. Essa reconstrução acontece por meio as relações sociais entre os sujeitos. Núñez e Faria (2004, p.55) consideram ainda que “A aprendizagem de uma habilidade como atividade pode ser pensada como um conjunto de ciclos concatenados.” Esses ciclos consistem em: orientação, ajuste, relação e execução; que se articulam, como uma espiral, no processo de construção do conhecimento. p. 31 - A Base Orientadora da Ação (BOA): corresponde aos componentes da orientação e execução, a BOA que direciona para a solução de uma determinada situação-problema, que pode ser equiparada como um ‘guia’, que estabelece a relação entre a parte material e mental da ação e fornece subsídios necessários para obter êxito na realização da atividade. p. 32 - A proposta de Galperin considera que o processo de formação de conceitos pressupõe uma etapa lógica de desenvolvimento baseado nos		

é estendida para uma de impregnação mútua, onde as mídias permeiam o humano da mesma forma que as tecnologias são compreendidas como sendo impregnadas por humanidade. **p. 101**

- O conjunto de atividades foram pensadas para desenvolvimento de conceitos geométricos a partir das etapas propostas por Galperin e a mediação do *software* GeoGebra. As atividades com o uso do *software* mencionado, por ser uma ação orientada por objetivos que envolvem reflexões teóricas e por ser, também, uma atividade que necessita ser instrumentalizada para atender aos objetivos da pesquisa. Assim, essa atividade possibilita a manipulação de objetos construídos, na busca da promoção da apropriação das significações dos conceitos matemáticos a partir de abstrações e generalizações. **p. 104**

trabalhos de Vygotsky, Leontiev e colaboradores. Tal etapa envolve desde da preparação da ação a ser realizada até a generalização e internalização dos conceitos, levando em conta três parâmetros fundamentais: o grau de plenitude, o grau de generalidade e o grau de independência, que é o modo ou forma de obtenção. O teórico considera que existem 5 etapas que se destacam como um clico cognoscitivo. **p. 34**

- Durante a resolução das atividades guiadas pela BOA, observamos que ao final dessa etapa, eles já conseguiam resolvê-las reduzindo a estrutura da BOA, e quando não utilizada a BOA sentiram dificuldade em executar e foi necessário disponibilizar mais tempo para conseguiram finalizá-las com sucesso. **p. 108**

- Uma das diferenças básicas que o ensino mediado pela Teoria de Galperin está exatamente na motivação e na orientação para execução das atividades (BOA). Os discentes consideram que atividade por meio da BOA facilita muito a compreensão de aprendizagem, já que ocorre por meio de etapas até criar independência. Os futuros docentes relataram ainda, que o trabalho em dupla facilita devido a interação e troca de experiência com o outro. De acordo com Núñez e Faria (2004) quando o trabalho é feito em grupos pequenos favorece e amplia a motivação. **p. 110**