

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**CONHECIMENTO MATEMÁTICO E SUAS SIGNIFICAÇÕES: PROFESSORES DE
MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO INICIAL NO CLUBE DE MATEMÁTICA**

Mayline Regina Silva

Goiânia
2019

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinadas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

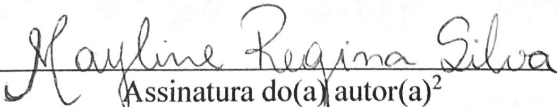
Nome completo do autor: Mayline Regina Silva

Título do trabalho: Conhecimento matemático e suas significações: professores de matemática em formação inicial no Clube de Matemática


3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento **SIM** **NÃO**¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 02 /10 /2019

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**CONHECIMENTO MATEMÁTICO E SUAS SIGNIFICAÇÕES: PROFESSORES
DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO INICIAL NO CLUBE DE MATEMÁTICA**

Mayline Regina Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Lima Cedro.

Goiânia, 2019.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Mayline Regina

Conhecimento matemático e suas significações: professores de matemática em formação inicial no Clube de Matemática [manuscrito] / Mayline Regina Silva. - 2019.

CLXXI, 171 f.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Lima Cedro.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Pró reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2019.

Inclui tabelas, lista de figuras.

1. Formação inicial de professores de matemática. 2. Conhecimento matemático. 3. Significação. 4. Atividade pedagógica. I. Lima Cedro, Wellington , orient. II. Título.

CDU 51:37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

MAYLINE REGINA SILVA

Aos 03 dias do mês de Julho do ano de 2019, às 14:00 horas na sala de webconferências da UFG, de forma presencial, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos(as), Prof(a). Dr(a). WELLINGTON LIMA CEDRO (UFG - Presidente) - ORIENTADOR; Prof(a). Dr(a) ANEMARI ROESLER LUERSEN VIEIRA LOPES (UFSM - Examinador Externo à Instituição); FABIANA FIOREZI DE MARCO MATOS (UFU - Examinador Externo à Instituição), para sob a presidência do(a) primeiro(a), procederem a DEFESA DE DISSERTAÇÃO do trabalho intitulado "**Conhecimento matemático e suas significações: professores de matemática em formação inicial no Clube de Matemática**", do(a) referido(a) discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), nível Mestrado. Após realizada a avaliação oral no sistema de apresentação e defesa do Trabalho, a Banca Examinadora reuniu-se emitindo os seguintes pareceres com as justificativas e sugestões abaixo:

Docente	Resultado (Aprovado/Reprovado)	Assinatura
WELLINGTON LIMA CEDRO	APROVADA	Wellington Lima Cedro
ANEMARI ROESLER LUERSEN VIEIRA LOPES	Aprovada	Anemari Roesler Lopes
FABIANA FIOREZI DE MARCO MATOS	aprovada	Fabiana

Justificativas e comentários sobre o trabalho:

O trabalho está muito bem escrito, orientado por rigor teórico e metodológico e que incorpora o rol das contribuições para a Educação Matemática e, mais especificamente, para a as discussões sobre formação de professores.

Sugestões de alterações do trabalho:

A banca sugere pequenos ajustes em relação a forma.

Após a avaliação, o referido candidato foi considerado **APROVADA** na defesa da dissertação. Às **16:00** horas, a Prof(a). Dr(a). WELLINGTON LIMA CEDRO - UFG, Presidente da Banca Examinadora, deu por encerrada a sessão e, para constar lavrou-se a presente Ata.

Dedico este trabalho à

*Minha amada **vozinha Edite** (in
memória) que tanto me ensinou sobre
os valores morais e a importância das
pequenas coisas. E que partiu deste
plano no período do desenvolvimento
deste trabalho.*

*Minha querida **mãezinha Irene**, meu
grande exemplo de mulher forte, essa
conquista é tão minha, quanto sua!*

Agradecimentos

Gratidão é a palavra mais sensata para este momento tão sublime de minha vida.

GRATIDÃO,

À Deus e a espiritualidade amiga que não me desamparam em momento algum.

À toda minha família que tanto me apoiou durante o percurso. Em especial, aos meus irmãos **Cléber, Luan e Wemerson**.

Ao meu grande companheiro, **Paulo**, que me fortaleceu e auxiliou com palavras amigas, gestos carinho e compreensão.

Aos meus grandes amigos de infância **Amanda, Evandro e Reinaldo** que cuidaram emocionalmente desta jovem pesquisadora.

À minha grande amiga **Joana** pelo carinho e paciência durante nossa luta.

Aos meus amigos e companheiros de mestrado **Alyson, Luara e Marcos**, os quais, tenho grande apreço e compartilhei momentos especiais que fizeram esta caminhada mais feliz.

À minha segunda família, **Percidina, Antônio, Ana Paula e Lindorfina**, pelo apoio, compreensão e cuidado.

À **Cláudia**, pelo apoio e dedicação atendendo prontamente minhas solicitações de materiais de estudos.

Aos companheiros e companheiras de **GEMAT**, pelas contribuições valiosas e a amizade que construímos durante este percurso.

Ao **PETMAT**, espaço em que tive a oportunidade de crescer como profissional e como pessoa, bem como compreender a universidade.

Ao **Clube de Matemática**, projeto em que tive a oportunidade de vivenciar experiências maravilhosas enquanto professora.

À professora **Janice**, pelo carinho, franqueza e exemplo de mulher que seguirei sempre. O que mostrou-me a esperança de que havia um lugar destinado à mim, conforme minha vontade, mesmo sendo mulher, negra e pobre.

Ao professor **José Pedro**, pela amizade e pelos inúmeros momentos de aprendizagem.

Aos meus queridos companheiros **Ana Carolina, Ironei, Kamila e Olávio**. Sendo vocês esta pesquisa não existiria. Muito obrigada!

Às professoras **Anemari** e **Fabiana**, pelas contribuições valiosas acerca desta investigação e pelo carinho de cada comentário redigido ao longo do texto.

Ao professor **Wellington**, meu querido orientador, por depositar em mim a confiança de construirmos juntos, uma pesquisa tão importante, e por ser um exemplo de profissional ético, dedicado e humano. Por transmitir a esperança em um mundo melhor com educação. Por acreditar em nosso trabalho no Clube de matemática. Por me fortalecer com críticas e elogios nos momentos necessários. Por me mostrar um mundo novo, feito por pessoas que acreditam e vivem as teorias que estudamos. Por exigir de mim exatamente aquilo que me faria crescer, mas compreendendo meus limites. Concluo este trabalho com o sentimento de que ainda tenho muito a aprender com o senhor.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

SILVA, M. R. **Conhecimento matemático e suas significações:** professores de matemática em formação inicial no Clube de Matemática. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e matemática, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2019.

O presente trabalho se propõe apresentar ações formativas em prol da significação do conhecimento matemático em um grupo de professores de matemática em formação inicial da Universidade Federal de Goiás, participantes do projeto Clube de Matemática. Neste, estão presentes os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, teoria da atividade e teoria do ensino desenvolvimental, bem como os princípios da Atividade Orientadora de Ensino, alicerçadas nas ideias de Vigotski, Leontiev, Davidov e Moura. O objetivo da investigação foi buscar indícios para compreender o processo de significação do conhecimento matemático por parte de professores de matemática em formação inicial. Propusemos, para tanto, sistematizar as ações formativas com o grupo de sujeitos, com a intenção de organizar um espaço formativo de estudos e discussões acerca do movimento lógico-histórico do conhecimento matemático, do papel da coletividade no processo e da compreensão da constituição da atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático, motivados pela pergunta investigadora: como futuros professores de matemática se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural presentes no Clube de Matemática? Os resultados nos mostraram a necessidade de elaboração de espaços formativos que contemplem situações que visem a humanização, em que haja busca de sentidos e significados acerca da relação entre teoria e prática docente, em que a aprendizagem da docência perpassa a necessidade da organização do ensino de matemática de acordo com a concepção de conhecimento compreendido como aquele produzido pelo ser humano, na história, evidenciando suas necessidades por meio da sua convivência social.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de matemática; Conhecimento matemático; Significação; Atividade pedagógica.

ABSTRACT

SILVA, M. R. - Dissertation - Master in Science and Mathematics Education of the Federal University of Goiás - Goiânia, 2019.

Mathematical knowledge and their meanings: pre-service mathematics teachers in the Mathematics Club

The subsequent work presents proposals to formative actions on mathematical knowledge signification in a group of math teachers, all of which being members of the Mathematics Club Project and under initial formation at the Federal University of Goiás. In the following content, there are the presuppositions of Historic-Cultural Theory, as well as the principles of Guided Teaching Activity, based upon the ideas of Vigotski, Leontiev, Davidov e Moura. The objective of the investigation was to find evidence to understand the process of assimilating mathematical knowledge that new math teachers undergo. With that in mind, we introduced the systematisation of formative actions among the subject group with the intention of organising a formative space for study and discussions, and the topics revolved around the Logic-Historical Movement of Mathematical Knowledge, the role of the collectivity on this process and the constitutional comprehension of math pedagogical activity, all motivated by the instigating question: how future math scholars transform under the process of mathematics knowledge signification by means of presuppositions of Historic-Cultural Theory present on Math Club Project? The results revealed the need to elaborate formative spaces that provide an environment to support humanisation, the search for meaning and significance for the relationship between theoretical and practical instruction and that teaching learning surpasses the need for organising math teaching according to the conception that knowledge is understood as that produced by the human being, in history, evidencing their needs through their social coexistence.

Key words: Pre-service mathematics teacher; Teacher education; Mathematical knowledge; Pedagogical activity; Meaning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Panorama da formação docente.

Figura 2 – Ascensão do abstrato ao concreto.

Figura 3 – Processo de aprendizagem para Vigotski.

Figura 4 – Esquema de aprendizagem por meio da teoria da atividade.

Figura 5 – Relação entre atividade de ensino e atividade de aprendizagem.

Figura 6 – Esquema atividade orientadora de ensino.

Figura 7 – Síntese do movimento da composição das unidades de análise com o objeto de investigação.

Figura 8 – Imagem elaborada por Maria, por meio de uma composição de imagens da internet.

Figura 9 – Síntese das ideias centrais da unidade 1 “O movimento lógico-histórico no processo de significação do conhecimento matemático”.

Figura 10 – Síntese das ideias centrais da unidade 2, “A coletividade no processo de significação do conhecimento matemático”.

Figura 11 – Trecho retirado do diário de bordo de Pedro.

Figura 12 – Trecho retirado do diário de bordo de Maria.

Figura 13 – Síntese do movimento da composição das unidades de análise com o objeto de investigação.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para revisão bibliográfica.

Quadro 2 – Contribuições teóricas para os encontros formativos.

Quadro 3 – Contribuições teóricas – movimento lógico-histórico.

Quadro 4 – Esquemas estrutural da unidade de análise 1 – O movimento lógico-histórico na significação do conhecimento matemático.

Quadro 5 – Esquema estrutural da unidade de análise 2 – A coletividade no processo de significação do conhecimento matemático.

Quadro 6 – Esquemas estrutural da unidade de análise 3 – A compreensão da atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO 1 - FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E CONHECIMENTO MATEMÁTICO.....	21
1.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	24
1.2 CONHECIMENTOS DO CONTEÚDO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	32
1.3 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA	38
1.3.1 O que é conhecimento matemático para o ensino de matemática?	43
1.3.2 Conhecimento matemático <i>na</i> formação inicial de professores de matemática	49
1.3.3 O conhecimento matemático <i>para</i> formação inicial de professores de matemática.....	51
CAPÍTULO 2 - FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	54
2.1 MOVIMENTO DIALÉTICO DO OBJETO EM FORMAÇÃO.....	55
2.2 ATIVIDADE PEDAGÓGICA COMO MOBILIZADORA DO PROCESSO DE HUMANIZAÇÃO.....	58
2.3 ATIVIDADE PEDAGÓGICA, PRODUÇÃO DE SENTIDOS E O PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO.....	62
2.4 O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DOS CONCEITOS.....	65
CAPÍTULO 3 - ESPAÇOS FORMATIVOS PARA O PROFESSOR EM FORMAÇÃO INICIAL: PETMAT E CLUBE DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS.....	69
3.1 ESPAÇOS FORMATIVOS PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA ..	70
3.2 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL: UM ESPAÇO FORMATIVO PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	71
3.2.1 PET na Universidade Federal de Goiás	72
3.2.2 O PET como espaço formativo para futuros professores de matemática.....	73
3.3 O CLUBE DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO FORMATIVO PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	74
CAPÍTULO 4 - CAMINHO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO	82
4.1 MATERIALISMO HISTÓRICO DIALÉTICO E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL ..	83
4.2 METODOLOGIA NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	86
4.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE OBTENÇÃO DE DADOS	87
4.4 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS FORMATIVOS	90
4.5 OS SUJEITOS INVESTIGADOS	96
4.6 MÉTODO DE EXPOSIÇÃO DA PESQUISA	97
CAPÍTULO 5 - O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO, A COLETIVIDADE E A ATIVIDADE PEDAGÓGICA NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO.....	100
5.1 UNIDADE 1: O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO NA SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	103

5.2 UNIDADE 2: A COLETIVIDADE NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	120
5.3. UNIDADE 3: A COMPREENSÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA NA SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	135
CONSIDERAÇÕES ACERCA DO MOVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO	151
REFERÊNCIAS.....	156

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa emerge da necessidade de conhecer-nos diante do papel social que abarca nosso trabalho, o fazer do professor de matemática, as contribuições e responsabilidades que nos cercam nesse contexto. O que nos move na realização desta investigação? O que nos move é a possibilidade de aprofundar o olhar e perceber o mundo complexo e suas relações que interconectam os seres humanos. Move-nos, ainda, a esperança de poder compreender como constituímos-nos por meio do trabalho.

Concomitante a isso, alguns questionamentos mobilizam e direcionam a caminhada que fizemos até aqui, os quais serão discutidos ao longo de toda a dissertação: quem somos (enquanto professores)? Qual é nossa identidade profissional? Quais as influências que subsidiaram nosso percurso nesta constituição? Qual a importância que devemos dar aos espaços formativos de onde viemos? O que eles contribuíram em nossa formação?

Quem somos?

Ao nascer o homem é apenas matéria orgânica. Flui na totalidade e pela totalidade, misturado com ela, compondo a unidade universal. O universo é o número *Um* do qual faz parte o organismo do homem, seja como indivíduo, seja como espécie. [...] A admissão do real objetivo, fora do sujeito, que não é prolongamento do seu corpo orgânico, implica a gênese do número *dois*. O homem continua *um*, mas deixa de ser *único*. Agora passa a existir o *dois*: o universo fora do *homem um*, o externo com o qual o *um* tem de relacionar-se para viver (LANNER DE MOURA et al., 2016, p. 40).

O Universo existe por tudo o que há no plano físico, compondo o tempo, espaço e as variadas formas de energia e matéria. Isso é tudo o que conhecemos e simboliza nossa *totalidade* enquanto indivíduos pertencentes a este *todo*. Compondo essa *totalidade*, nós, seres humanos, dotados de consciência, somos *parte* do que é universal. Uma *parte* representa, com toda sua complexidade, o que, para nós, simboliza o *todo* – a união de todos os elementos essenciais presentes na *totalidade*, ou, em outras palavras, que “cada parte e todas as partes são sínteses de múltiplas determinações que, por sua vez, são determinadas pela síntese primordial chamada *universo*” (LANNER DE MOURA et al., 2016, p. 26).

O homem, gênero humano que compõe uma *parte*, existe e se constitui por meio das relações com as múltiplas determinações de si próprio e das outras *partes*. São esses vínculos com o real, que nos interconectam por meio das contradições, do movimento e das

transformações do objeto, gerando, assim, o complexo real-universal. É esta relação, inclusive, que nos permite interpretar o trecho anteriormente citado. Portanto, o ser humano não é de total passividade e naturalista, sendo ele quem transforma a natureza, criando um mundo humano movido pela sua necessidade de fazer-se homem.

Ademais, cada um de *nós* tem a sua personalidade, que é construída historicamente, com suas experiências e motivos que movem a vida, o que faz com que tenhamos repertórios e planos singulares. Somos essência do calor do universo, somos únicos. Cada indivíduo tem seu próprio “mundo”, sua própria sensibilidade. Sendo *eu* uma *parte* representativa do *todo*, que contém elementos essenciais do que é *universal*, o universo é a teia que articula e relaciona de diferentes maneiras todas as partes contidas nela. São as conexões estabelecidas pela complexidade da sociedade nos seus mais diversos aspectos, como o político, o cultural, o econômico e o religioso. Logo, as relações são fundamentais, pois encontramos o *outro* no caminho que percorremos para atendermos nossas necessidades vitais, uma vez que a fluidez que rege os organismos do universo compõem essas variadas relações, o que permite nos conectarmos com o real/concreto. Elas são, também, formadas pela consciência que se aproximam do sentido que os homens estabelecem entre si, e que constituem a sua existência social.

Dessa forma, o homem manifesta-se inicialmente sendo o universo, pois está compondo a totalidade, enquanto sua consciência está voltada para si próprio. Quando este indivíduo percebe a existência de uma realidade, que existe independente de suas vontades e ações, reconhece-se o *outro* com suas manifestações, externas as dele, com as quais deve relacionar-se. Segundo Lanner de Moura et al. (2016, p. 363), “O homem tem a sua individualidade, mas ela só se constitui em atividade coletiva, em sociedade e pela linguagem, como produto de suas significações”. Então, por meio da linguagem, o homem relaciona-se dialeticamente com a natureza, onde a transforma para criar objetos ou produtos que satisfarão suas necessidades. Chamamos essa relação de *trabalho*¹, que é uma condição de existência do homem, independente da organização social em que se encontra, posto que há a necessidade de mediação entre homem e natureza e, portanto, da vida humana. O ser humano, por conclusão, constitui-se em par, por meio da relação dialética entre o que é dele propriamente humano e o que é resultado de sínteses da sociedade; entre o um (*eu*) e o dois (*universo*).

¹ O Trabalho aqui concebido refere-se à definição apresentada em MARX, K. **O capital:** crítica da economia política (vols. 1 e 2). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2002.

Conforme as ideias de Leontiev (1978), quando nasce, o ser biológico não têm subsídios suficientes para viver em sociedade com os outros. Por isso, é imprescindível que ele se aproprie de um modo de ser homem. E como ele se apropria desse modo? Segundo o autor: “O indivíduo é colocado diante de uma imensidade de riquezas acumuladas ao longo dos séculos por inumeráveis gerações de homens, os únicos seres, no nosso planeta, que são criadores” (LEONTIEV, 1978, p. 267).

Esse processo é concebido por meio de apropriação das condições humanas que necessita do desenvolvimento histórico da sociedade humana e de suas manifestações, como um conjunto de respostas para melhor satisfazer suas necessidades e, assim, apropriar-se do meio cultural. O homem pode apreender a cultura já constituída pelo seu povo até o momento de sua necessidade, como também pode criar elementos para renová-la, já que a cultura é um fator de humanização e o ser humano só se desenvolve enquanto homem porque vive em uma sociedade cercada de cultura. É o que dá sentido à vida dos seres humanos.

Os homens criam os objetos que devem satisfazer as suas necessidades e igualmente os meios de produção destes objetos, dos instrumentos às máquinas mais complexas. Constroem habitações, produzem as suas roupas e outros bens materiais. Os progressos realizados na produção de bens materiais são acompanhados pelo desenvolvimento da cultura dos homens; o seu conhecimento do mundo circundante e deles mesmos enriquece-se, desenvolvem-se a ciência e a arte (LEONTIEV, 1978, p. 265).

Com esta concepção, acerca da constituição do homem e de sua individualidade, entendemos o movimento de investigação tal qual Moretti e Cedro (2016, p. 75), com “[...] a concepção de homem e de mundo na qual o homem por meio do trabalho, entendido como atividade intencional, transforma a realidade e produz-se a si mesmo. Assim, é a atividade material do homem que se constitui na mediação entre ele e o mundo”, pois o homem é produto de si mesmo, influenciado pelo seu trabalho – o que faz parte da essência humana. Estabelecer relações com o que é universal, portanto, implica na transformação das múltiplas determinações que envolvem as *partes*. O homem se modifica e modifica as *partes* com as quais interage por meio do trabalho, em que está presente o valor da prática social e das ações coletivas. Essas conexões são diversas e envolvem complexas manifestações do pensamento, em que as contradições são postas em movimento para se chegar a uma síntese, o que não ocorre de forma harmônica, pois é uma unidade da diversidade.

Tratando-se da coletividade e das transformações das múltiplas determinações que compreendem os sujeitos em suas relações, entendemos o conhecimento científico como elemento chave para a constituição emancipada do *homem* social-crítico. Assim, a ação

humana é uma ação educativa permanente em que se faz aprendendo e se aprende fazendo, ou, simplesmente, se faz e se pensa por meio da autoeducação e suas transformações na natureza, criando um mundo movido pelas suas necessidades. Como afirmam Moura, Sforini e Araújo (2011, p.40), “tornar possível que esses bens culturais sejam apropriados por todos os sujeitos é a finalidade educativa. Tal finalidade coloca-nos diante do desafio de encontrar meios de ensino que promovam essa apropriação”.

Ainda, segundo Paro (2010), o homem

[...] se torna mais humano (histórico) à medida que desenvolve suas potencialidades, que à sua natureza vai acrescentando cultura, pela apropriação de conhecimentos, valores, crenças, habilidades artísticas etc. É pela apropriação dos elementos culturais, que passam a constituir sua personalidade viva, que o homem se faz humano-histórico (PARO, 2010, p. 25).

Assim, compreendemos a educação escolar como um processo responsável pela organização e sistematização do desenvolvimento humano. A escola, por conseguinte, permite a constituição de um organismo vivo, coletivo e consciente acerca dos processos de formação dos indivíduos a partir de uma organização intencional do ensino, que possibilita aos sujeitos a apropriação da cultura humana. “A escola é instituição privilegiada no que diz respeito às possibilidades de humanização do homem” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 29). Outro fator a se considerar é que entendemos a educação escolar como unidade intrinsecamente relacionada ao trabalho que influencia a formação humana – a atividade do professor –, já que o trabalho é a relação dialética entre o homem (gênero) e a natureza, com objetivo de criar objetos ou produtos que satisfaçam as necessidades humanas.

Com as contradições das múltiplas determinações, nos tornamos humano, uma vez que produzimos sínteses de nós mesmos para como a natureza. Isso ocorre por meio da apropriação cultural humana e de nossa emancipação guiada pelo conhecimento científico. Não há espaço melhor equiparado para este fim do que a escola. Entendemos a ‘escola’ como instituição mediadora do conhecimento; local destinado e organizado para este fim, à respeito do conhecimento científico, que tem um papel crucial de elucidar e propiciar condições para serem feitas as críticas acerca da alienação, à qual somos conduzidos por meio de ideologias. Conhecimento este carregado de histórias e lutas, em que houve apropriação cultural da produção da humanidade. Em síntese, a necessidade da educação está em apropriar-se da história humana.

Ademais, a escola é um espaço organizado para o processo de ensino e aprendizagem entre alunos e professores. O recorte considerado, no âmbito da escola, que nos debruçamos

a investigar é o papel do professor de matemática. O trabalho ao qual nos referimos é a atividade principal dele, no seu fazer docente enquanto indivíduo crítico, histórico e intencional, que tem a possibilidade de transformação na escola.

Ao discutir sobre a formação inicial de professores de matemática, acreditamos que o conhecimento científico pode ser um elemento potencializador da humanização dos sujeitos pelo seu contexto histórico e social, por meio da apropriação do conhecimento para buscar maneiras de explicar, conhecer e interpretar o mundo. De acordo com Longarezi e Franco:

[...] o que permite o homem passar da consciência social para a individual é o processo de apropriação dos conhecimentos humanos produzidos anteriormente pelas gerações que o precederam, que ocorre mediante sua atividade em determinado contexto histórico e social (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 83).

Assim, o professor, sujeito responsável pelo processo de ensino, deve compreender o trabalho docente como mediação do conhecimento, que influencia a constituição dos alunos por meio da necessidade humana e da apropriação cultural. Este trabalho também deve ser uma atividade intencional e consciente, além de ser capaz de internalizar os elementos que compõem sua atividade pedagógica e que podem oportunizar o desenvolvimento humano. Como afirmam Moretti e Moura (2010, p. 347), tal atividade “traduz-se como sendo a atividade humana intencional adequada a um fim e orientada por objetivos, por meio da qual o homem transforma a natureza e produz a si mesmo”.

Ou, conforme aponta Cedro 2008:

[...] a formação dos docentes demonstra ser um processo incompleto, que não consegue superar as práticas educativas estereotipadas e rotineiras vinculadas a uma perspectiva tradicional do ensino. Tampouco, consegue propiciar uma aprendizagem que seja capaz de oferecer ao indivíduo a possibilidade de se apropriar dos conhecimentos necessários a sua formação como homem livre e universal. Em síntese, a formação docente não consegue propiciar ao professor o entendimento do que é a docência. Dentro desse processo, em nenhum momento os indivíduos percebem o significado e o sentido do trabalho docente (CEDRO, 2008, p. 46).

Alguns fatores relacionados à formação inicial do professor de matemática encontrados na literatura nos direcionam a diversos temas, como: políticas públicas, desvalorização da profissão docente, indisciplina dos alunos, escolas sucateadas, entre outros. O que mais nos chamou atenção e o que consideramos como o que temos maior possibilidade de enfrentamento emergente está relacionado à práxis, como mencionado anteriormente, suscitando infundáveis discursos e trilhando caminhos entre o paradigma *teoria x prática*, cuja maior concentração está ligada à formação inicial de professores de matemática. Isso se dá posto que, de acordo

com Libâneo (1999, p. 260-261), “as transformações das práticas docentes só se efetivam na medida em que o professor amplia sua consciência sobre a própria prática, a da sala de aula e a da escola como um todo, o que pressupõe conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade”.

Temos consciência das dificuldades enfrentadas ao longo de nossa história, uma formação incipiente destinada à atividade docente, as inúmeras variáveis e fatores envolvidos no papel da educação escolar, a concepção de ‘escola, professor e aluno’, bem como o grande embate que marca profundamente nossa área de atuação dentro da matemática, as relações entre teorias didático-pedagógicas e os conteúdos científicos. Por que nos referimos às questões acerca da matemática? Como discutido anteriormente, o conhecimento faz parte do desenvolvimento da cultura humana e, como afirma Caraça (1951, p. 13), o “organismo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades do homem na sua luta pelo entendimento e pela libertação”. No movimento dialético entre o ser biológico e o ser social, a busca pela satisfação das necessidades humanas cria caminhos para novas necessidades, e essas, por sua vez, têm carências e obstáculos que perpassam o desenvolvimento de conhecimentos científicos, dentre eles, os que descrevem a Matemática.

Nas palavras de Caraça (1951):

[...] A Matemática possui problemas próprios que não tem ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real; uns e outros entroncam na mesma madre (CARAÇA, 1951, p. 14).

O desenvolvimento do conhecimento matemático permeia dois campos, conforme expressa-se pela dialeticidade: de um lado, é concebido como necessidade de resolver um problema, e, do outro, permite produzir significados que influenciarão a ciência como ferramentas para novos problemas criados na atividade humana. A Matemática, logo, permeia um objetivo social que, segundo Moura (2007), é derivado de uma necessidade suscitada pelo coletivo, em que o indivíduo se apropria de novas sínteses que são geradas ao solucionar os problemas. Assim, as necessidades geram ações e operações que, ao serem construídas com instrumentos, potencializam a vida humana por meio do conhecimento.

Em relação à formação inicial do professor de matemática, quais os conhecimentos necessários que os licenciandos devem se apropriar para compreender e constituir sua própria identidade profissional? Em nossa perspectiva, em relação à constituição do homem e da

apropriação cultural, entendemos que ser professor transcende o ato de ensinar conteúdos, sendo um processo contínuo e prescrevendo uma relação intrínseca com a prática no exercício de sua profissão. Ademais, a formação docente não ocorre de forma individualizada e solitária, tendo em vista que a constituição da identidade docente acontece no movimento dialético do compartilhamento do conhecimento e das experiências, ao ressignificar os sentidos acerca dos significados de “ser e se tornar professor”.

Neste sentido, conforme aponta Lopes (2009), o homem não nasce professor,

[...] ele se constitui historicamente; aprende sem se desvincular do mundo que o rodeia; aprende com o outro e aprende também refletindo. O saber e o fazer constituem-se em elos inseparáveis. Formar-se professor é mais do que somente frequentar um curso superior (LOPES, 2009, p. 55).

Um dos pressupostos indicados para a formação do professor de matemática, além de aprender a como ensinar tais conhecimentos, é também sobre a formação matemática desses profissionais. De acordo com Serrazina (2003), essa formação “não deve consistir no treino de receitas e métodos que são diretamente aplicáveis na sala de aula, mas deve [...] ajudar os futuros professores a desenvolver a sua autonomia” para melhor o desenvolvimento de suas funções. É exatamente o que discorreremos como objeto norteador desta investigação: o conhecimento matemático na formação inicial de professores de matemática.

Ademais, acreditamos que ao significar sua própria identidade como professor possibilita promover conexões com suas múltiplas determinações que são influenciadas pelo meio, passando, assim, de uma formação individual para uma formação coletiva. É uma construção do “si mesmo” que se transforma ao longo de suas experiências, influenciadas pela escola e pelo contexto social, cultural e político. Ser professor não é inato do ser humano e, assim como nos tornamos homens, também nos tornamos professores o tempo todo no processo de formação e quando envolvidos na prática pedagógica.

É importante destacar é o distanciamento entre o que se discute pedagogicamente e o conhecimento matemático na formação inicial de professores de matemática. Por um lado, as ações pedagógicas e o papel do professor, mas a forma principal que nos sustenta na atividade, que é o conhecimento, se torna insuficiente por falta de sentido e dispersão entre o fazer pedagógico e o conhecimento matemático. Por outro lado, para ensinar não basta saber os conhecimentos específicos de determinado assunto, faz-se necessário estabelecer inter-relações entre o que se ensina com o como se ensina, ou seja, os espaços destinados a estes fins devem

estar ligados, escola - universidade pela promoção de um docente que compreenda de fato esse processo.

Diante disso, o que podemos fazer nessa pesquisa para que ela contribua positivamente na formação inicial de professores de matemática? Pretendemos superar a concepção que está arraigada na formação docente, em que o processo de ensinar e de aprender se constitui como papel social. Para tanto, entendemos que os processos de desenvolvimento humano por meio de um trabalho pedagógico organizado intencionalmente nas ações objetivas do meio, e “as ações pedagógicas de maneira que os sujeitos interajam entre si e com o objeto de conhecimento” (MOURA, 2002, p. 159), são adequados e coerentes com o nosso modo de pensar sobre a escola e sobre o desenvolvimento humano.

A intenção da investigação é contribuir para a discussão de estratégias com o propósito de compreendermos a escola enquanto espaço para apropriação de conhecimentos científicos, que foram e estão sendo construídos por nós humanos ao longo da história, melhorando qualitativamente o processo de formação inicial de professores que são, também, os sujeitos responsáveis pela apropriação da cultura humana. A isso, soma-se a noção de que a escola pode propiciar situações para que a comunidade escolar, como um todo, crie novos vínculos para a transformação da realidade por meio de *teses* (aquilo que penso ser ou saber), *antíteses* (a negação daquilo que sei ou sou) e *sínteses* (a superação da tese e da antítese) do conhecimento científico.

A priori, destinaremos esforços a estudarmos um detalhe crucial na relação entre o conhecimento científico e a atividade docente: a significação do conhecimento matemático de professores em formação inicial, por meio de um espaço formativo. Sabemos que o trabalho pedagógico que orienta o professor de matemática caracteriza-se em uma atividade complexa, cercada de possibilidades, e que não se restringem a uma transmissão técnica e linear de um “conteúdo” previamente determinado. Acreditamos que o conhecimento matemático escolar não se reduz a uma versão resumida da “matemática científica”.

Em nossa concepção, a matemática escolar e a matemática acadêmica não são conhecimentos diferentes, posto que elas partem do mesmo princípio, em buscas das mesmas respostas e mesmas necessidades. Por isso, faz-se necessário a articulação do processo de formação na licenciatura com as questões postas pela prática docente escolar em relação ao conhecimento matemático, mais do que tentar integrar à prática escolar uma formação específica orientada pela matemática científica.

Pensando nisso, nossa proposta é interpretar as situações vivenciadas em um espaço formativo para buscarmos respostas para a questão central da investigação: como futuros

professores de matemática se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural presentes no Clube de Matemática? O objetivo principal da investigação, por extensão, é buscar indícios para compreender o processo de significação do conhecimento matemático em professores de matemática em formação inicial. Para tanto, a metodologia desenvolvida nesta investigação mobilizou um grupo com ações coletivas dentro de um espaço formativo. A proposta foi realizada com os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Goiás, colaboradores do projeto Clube de Matemática da mesma instituição.

Entendemos esse procedimento metodológico como um espaço estruturado intencionalmente por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, partindo da necessidade de organização do ensino, a disposição que nos possibilitou desenvolver os estudos com quatro estudantes da Licenciatura em Matemática. A finalidade maior da investigação, portanto, é superar a concepção que está arraigada na formação docente, em que o processo de ensinar e de aprender se constitui como papel social, bem como promover ações para se pensar criticamente sobre a temática.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A investigação realizada com um grupo de professores de matemática em formação inicial, no ano de 2017. A estrutura do texto referente a este trabalho perpassará cinco capítulos, tendo como objetivo apresentar e discutir teoricamente cada movimento da pesquisa. No primeiro momento, será apresentada uma introdução à temática tratada em toda a dissertação. Em seguida, no primeiro capítulo, justificamos os motivos que nos levaram a essa investigação e o que dispomos na literatura acerca da nossa problemática – como os pesquisadores estão reconhecendo o conhecimento matemático, tendo como contexto a formação inicial de professores de matemática, por meio de uma revisão bibliográfica acerca da temática.

No segundo capítulo, tratamos a formação inicial de professores de matemática na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, como forma de alusão ao nosso objeto de estudo. Ainda, vamos nos debruçar detalhadamente sobre o papel da escola e do professor na formação de sujeitos histórico-críticos e como nossa proposta propiciou momentos valiosos na formação dos professores envolvidos. O terceiro capítulo, por sua vez, destinou-se a apresentação dos espaços de aprendizagens aos quais os sujeitos da pesquisa estavam envolvidos – o Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática (PETMAT) e o projeto Clube de Matemática, da Universidade Federal de Goiás (CluMat-UFG).

O PETMAT da UFG é um programa que busca, dentro da universidade, no Curso de Licenciatura em Matemática, articular processos formativos acerca do ensino, da pesquisa e da extensão universitária à comunidade em geral. O objetivo primeiro deste programa é qualificar a formação profissional nos âmbitos científicos e sociais, para, com isso, potencializar a formação de alunos de graduação do curso. Este programa tem como filosofia o trabalho coletivo que agrega doze alunos da Licenciatura em Matemática, de diferentes períodos do curso, e um professor do Instituto de Matemática e Estatística da mesma universidade, que assume o papel de tutor das ações desenvolvidas. O grupo é dividido em pequenas equipes para o desenvolvimento de projetos e ações que promovam associação entre pesquisa, ensino e extensão da instituição para a comunidade. O CluMat-UFG é um dos projetos que constituem esse espaço formativo do PETMAT-UFG.

O Clube de Matemática é um espaço de planejamento e reflexão de ensino e de aprendizagem que integra, além de três bolsistas do PETMAT e o tutor, professoras da Educação Básica envolvidas com a formação continuada. É um projeto em parceria da UFG com escolas da rede Municipal de Goiânia e constitui-se como um espaço de formação docente em que os professores (em formação inicial e continuada) estão sujeitos ao processo de transformação da realidade por um olhar acerca da matemática. O Clube de Matemática é desenvolvido em escolas públicas do município de Goiânia, com alunos dos agrupamentos C, D e E, sendo a faixa etária equivalente a oito, nove e dez anos, respectivamente. Este tem como intuito realizar situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) de caráter lúdico, baseado na Teoria Histórico-Cultural, e com a intenção da apropriação de conceitos matemáticos construídos historicamente.

O projeto está de acordo com a concepção apresentada, na qual a apropriação de conceitos matemáticos se dá ao passo que os alunos estão em atividade (o estudo) – e esta deve ter a essência do conceito, necessidade, sentido, e da ludicidade que faz parte do movimento da criança que não abandona a atividade de brincar quando vai para a escola. Ou, nas palavras de Oliveira e Cedro (2015, p. 19): “o projeto é organizado tomando como premissa a ludicidade, como forma de motivar as crianças à apropriação dos conhecimentos matemáticos, e as ações e reflexões coletivas dos sujeitos, de modo a possibilitar o compartilhamento de ideias e de saberes entre os pares”.

Ademais, pelo lado do professor em atividade (o ensino) – da mesma forma que as crianças, mas tendo em vista o objetivo principal de ensinar –, essa discussão igualmente perpassa a Teoria da Atividade elaborada a partir de estudos acerca da Teoria Histórico-Cultural. Logo, percebemos que o Clube de Matemática tem como finalidade a aprendizagem

dos professores e alunos com o processo de organização do ensino, em que:

O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VIGOTSKI, 1991, p. 61).

Essa organização se desenvolve por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA). De acordo com Moura (2010, p. 103), as SDA's "objetivam colocar o pensamento dos sujeitos em ação utilizando situações-problemas que sejam relevantes" e motivam os sujeitos e atividades orientadoras de ensino (AOE) que, segundo Moura (2010, p. 100), constitui-se como um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objetivo é a constituição do pensamento teórico do indivíduo.

Indo adiante, o quarto capítulo destinou-se a metodologia da investigação, em que realizamos um processo formativo pautado na aprendizagem, no qual os sujeitos foram envolvidos em ações formativas, desenvolvimento e reelaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem no Clube de Matemática. Mediante os dados organizados durante o processo formativo, faremos, no quinto capítulo, a análise de todo o material disponível, com o objetivo de buscar indícios para compreender o processo de significação do conhecimento matemático, em professores de matemática em formação inicial. Para as considerações finais, reservamos um espaço para as contribuições do trabalho para a comunidade científica e, também, possíveis questões que surgiram ao longo de nossa caminhada, e que possam gerar novas pesquisas.

CAPÍTULO 1 - FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E CONHECIMENTO MATEMÁTICO

No que tange o papel de um professor de matemática, um dos aspectos primordiais é o conhecimento matemático. Por um lado, sabemos que inúmeros fatores influenciam a qualidade escolar em relação à apropriação do conhecimento matemático, dentre eles, a formação pedagógica. Por outro lado, acreditamos que desvincular o conhecimento das habilidades pedagógicas na formação inicial do professor de matemática não possibilitaria uma organização do ensino de matemática com objetivos claros e intencionais a respeito do desenvolvimento dos alunos em prol da emancipação, como discutimos no capítulo anterior.

Conforme indicam Cedro e Moura (2017, p. 87), atualmente, “o processo de formação de professores não se constitui como a condição necessária para a emancipação dos indivíduos em formação”. Os cursos de licenciatura em matemática, por sua vez, dispõem de um modelo reprodutivista, em que suas bases se configuram por intermédio de uma visão utilitarista e de aplicabilidade de conteúdos e conceitos. Em nossa concepção de trabalho docente, a atividade pedagógica não deveria perpassar por um processo de formação alienado, mas sim focalizar a qualidade adquirida pelos indivíduos a respeito do conhecimento científico construído historicamente pela humanidade em seu desenvolvimento. As necessidades dos indivíduos propulsionam o desenvolvimento por meio da apropriação cultural. As necessidades no trabalho docente são a produção e a troca de significados. Logo, seguindo com Cedro e Moura (2017, p. 91), a atividade do professor constitui o caráter concreto da necessidade, o que significa dizer que o professor tem como essência de seu trabalho a apropriação do conhecimento matemático.

Tendo em vista a essência da atividade docente no conhecimento matemático, surgem inúmeras discussões acerca de como ela deve ser entendida e trabalhada no processo formativo do futuro professor de matemática. Isso se dá, conforme nos apontam estudos históricos, na estruturação dos cursos de formação inicial. Sobre essa temática, dentre os trabalhos difundidos mundialmente acerca do conhecimento para o ensino, Shulman (2005) afirma que há três categorias de conhecimentos presentes no desenvolvimento cognitivo do professor: conhecimento do conteúdo da matéria ensinada, conhecimento pedagógico da matéria e conhecimento curricular. Também, Shulman (2004) afirma que o conteúdo a ser ensinado deve ser compreendido em sua estrutura da sua disciplina, através dos princípios da organização conceitual dos conteúdos a serem ensinados e, sobretudo, pelos professores, que devem

elaborar formas de facilitar os processos de aprendizagem, tarefa para a qual é necessário, “considerar a diversidade dos alunos, e construir habilidades que lhe permitam “conceber explicações alternativas” em relação aos conteúdos de ensino”.

Segundo o autor (SHULMAN, 2004, p. 138), o conhecimento do conteúdo objetiva compreender a estrutura da disciplina e sua organização cognitiva, o que caracteriza o domínio dos aspectos atitudinais, conceituais, procedimentais, representacionais e validativos do conteúdo. Já o conhecimento pedagógico do conteúdo prescreve como formular e apresentar o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos. Em contrapartida, o conhecimento curricular relaciona-se ao conhecer o currículo como o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um dado nível.

Libâneo (2012) discute sobre a problemática recorrente na investigação pedagógica e na formação de professores, no que tange a separação entre a didática, a epistemologia e a metodologia de ensino das disciplinas – que são elementos chaves nas três categorias apresentadas por Shulman (2005), ou seja, as relações entre o conhecimento pedagógico e o conhecimento disciplinar. Bittencourt (2012), por sua vez, diz que o conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo de Shulman (1986; 1987), a partir da noção de Pedagogical Content Knowledge (PCK), considera o fato de que o conhecimento escolar possui um conteúdo pedagógico intrínseco, que se relaciona aos conhecimentos da área específica do professor. O autor, ademais, acredita que a capacidade de transformar o conhecimento científico em conteúdos escolares é o que caracteriza a docência.

Grossman; Wilson; Shulman (2005, p. 10) apontam para a importância do conhecimento do conteúdo através de dois aspectos: a interferência na forma como o professor estrutura os conteúdos, seleciona o material para ensinar e como conduz a aula; e o impacto gerado por esse tipo de conhecimento no ensino. Segundo os autores, é necessário que os cursos de formação de professores incorporem em seu currículo as discussões sobre as estruturas substantivas e sintáticas dos conteúdos das suas áreas. Continuando, Rocha e Aguiar (2012) apresentam uma outra perspectiva, na qual se faz necessário que os professores formadores ressignifiquem o conceito de ensinar e assumam a relevância que tem o conhecimento pedagógico nos processos formativos, pois, para Shulman (2005), o conhecimento pedagógico representa uma combinação entre o conhecimento da matéria e o conhecimento do modo de como ensinar.

O conhecimento pedagógico do conteúdo, então, refere-se às formas de representação do conhecimento por meio de ideias, analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, para torná-lo compreensível para os estudantes (SHULMAN, 1996). Em outras

palavras, é a habilidade de transformar o conteúdo da matéria em atividades e experiências para facilitar o aprendizado. Neste sentido, a formação inicial de professores de matemática, de acordo com Carlino e Hernandez (2012, p. 2), entende que ensinar não é um ato técnico com vistas à memorização e posterior reprodução por parte do aprendiz. Pelo contrário, antes de tudo, é uma atitude revestida do saber transformar qualquer conhecimento que seja em conhecimento aprendido e apreendido pelo aluno.

Libâneo (2012, p. 6) contrapõe as ideias de Shulman quando afirma que, para entender como se ensina um conteúdo para que os alunos se apropriem deles de modo significativo, somente o conhecimento do conteúdo ou o conhecimento pedagógico do conteúdo é insuficiente. Segundo o autor, é necessário saber como converter a ciência em matemática para o ensino, e isso supõe não apenas conhecer a lógica dos conteúdos, mas, também, a lógica dos modos de aprender dos alunos com base em seus processos cognitivos. Em outras palavras, os conteúdos específicos devem ser estruturantes do conhecimento pedagógico do conteúdo. Ainda em consonância com Libâneo (2012), o ensino consiste na organização do ambiente social e das condições pedagógicas pelas quais os alunos se apropriam da experiência sócio histórica da humanidade, levando ao domínio de métodos socialmente desenvolvidos para lidar com o mundo de objetos e transformar esse mundo. Tais métodos são adquiridos com a formação de conceitos científicos, para além da experiência sensorial imediata. Neste sentido, ao aprender um determinado conceito, importa mais o domínio do processo de origem e desenvolvimento de um objeto de conhecimento, e não apenas o domínio de seu conteúdo formal, ou seja, do seu resultado.

Tendo em vista essas concepções acerca da formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático, discutiremos a seguir o processo de construção do currículo na formação de professores de matemática e suas implicações para o distanciamento do conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo percorrido pelos autores apresentados.

A estrutura do capítulo se deu a partir estudos que fizemos acerca de questões recorrentes sobre a formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático, tendo como uma forte demanda as discussões de pesquisadores do país sobre a articulação entre a formação específica do conhecimento matemático e a formação pedagógica – que é uma questão histórica e nasce junto com o modelo inicial das licenciaturas “3+1”. Posteriormente, mas ainda neste capítulo, apresentamos um estudo bibliográfico sobre nosso objeto de estudo, com objetivo que analisar o que pesquisadores atuais têm discutido e contribuído para a formação inicial de professores de matemática em relação ao conhecimento

matemático.

1.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Para iniciar nossa discussão sobre a formação inicial de professores de matemática, é necessário compreender aspectos gerais e históricos de seu desenvolvimento, o que culmina em salientar alguns problemas que impactam a educação. Segundo Gatti (2010), inúmeras são as justificativas que causam tamanho impacto na educação, como, por exemplo, questões acerca das políticas educacionais, o financiamento na educação, aspectos culturais, as formas de estrutura e de gestão das escolas, além da formação dos gestores, entre outros (GATTI, 2010). No que diz respeito a este cenário, já consolidado da educação brasileira, podemos caracterizá-lo sob algumas óticas, em concordância com Severino (2014): em relação às más condições de trabalho; à fragilidade em termos do conhecimento específico; à ausência de postura investigativa na formação docente; à insuficiência da prática no processo formativo; e à formação disciplinar fragmentada, o que torna o movimento de formação incapaz de dar conta da complexidade do trabalho docente.

A partir dos modelos de formação inicial de professores desenvolvidos no Brasil, delineamos alguns elementos que julgamos essenciais para compreender o processo histórico de todo o movimento que constituem a atividade docente. Voltando à Gatti (2010, p. 1356), a formação de docentes para o ensino das “primeiras letras” em cursos específicos foi proposta no final do século XIX com a criação das Escolas Normais. No século seguinte, evidenciam-se preocupações acerca da formação de professores para o “secundário”, em cursos regulares e específicos que, até o momento, era uma atividade realizada por profissionais liberais ou autodidatas.

No final da década de 1930, com a formação de bacharéis, agrega-se um ano com disciplinas pedagógicas para a obtenção do título de licenciado, o que conhecemos hoje por modelo “3 + 1”: três primeiros anos com disciplinas de áreas específicas e o último ano destinado a ‘tornar-se professor’. Com o impacto desse modelo de formação 3+1, no século XXI emerge a necessidade de reformulação de modo a integrar a formação específica e a de cunho docente. O processo de inovação, entretanto, é lento e, ainda hoje, apesar de termos dispensado o modelo do século XX, temos uma estrutura que não relaciona os campos de

formação dos cursos de licenciatura, separando de um lado disciplinas específicas e, de outro, disciplinas de cunho pedagógico. Com isso, percebemos que a formação inicial de professores é desenvolvida de modo fragmentado, provocando enormes lacunas entre o conhecimento específico e o conhecimento pedagógico. Portanto, o que se manifesta, ainda hoje, na divisão entre conhecimentos da teoria e conhecimentos da prática, aproximando-se com o que Pimenta (1995) chama de expressão mais radical dessa visão, é a ideia de que o que se vê na prática é distinto da teoria.

Porém, para tratar da escolarização exigida pela modernização da sociedade brasileira, o Estado se apropria da escola com objetivos de controle, o que culmina em uma nova a estruturação da função docente no Brasil (WEBER, 2003). Diante disso, na década de 1950, com as mudanças ocorridas no país, há a promulgação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 4.024/61 (BRASIL, 1961), que, no seu Capítulo IV, ao tratar do Processo de Formação do Magistério, apresenta, entre outros, as finalidades do ensino normal; o processo de formação docente nos graus ginasial e colegial; a realização de cursos de especialização e aperfeiçoamento; a formação de docentes para o grau médio em faculdades de Filosofia; cursos de formação para docentes do grau médio em institutos de Educação. Tendo por base e o artigo 59 da lei mencionada, foi criado o Conselho Federal de Educação, por meio do Parecer 262/62 (BRASIL, 1962a), que regulamentou os currículos mínimos e a duração dos cursos superiores.

Em meados dos anos 1970, a formação de professores passa a ser vista como um conhecimento técnico de educação, por influência da Lei n. 5.692/71 (BRASIL, 1971), que regulamentou a formação para o ensino geral. Novamente em crise, pela realidade socioeconômica e política do país, a referida lei difundiu amplas discussões sobre a temática, o que resultou na reformulação dos cursos de licenciaturas (GUEDES, 2002). O que, então, se pautava como tendência nas discussões era a necessidade de formar um professor tecnicamente competente (MARTINS, 2008). Portanto, sua formação deveria estar centrada na instrumentação técnica, sendo “[...] o professor concebido como um organizador dos componentes do processo de ensino-aprendizagem (objetivos, seleção de conteúdo, estratégia de ensino, avaliação, etc.) que deveriam ser rigorosamente planejados para garantir resultados instrucionais altamente eficazes e eficientes” (PEREIRA, 2007, p. 16). Ou seja, agora, a formação de professores visava o treinamento técnico em educação.

Conforme afirma com Brzezinski (2007), as discussões para modificar esse panorama tinham como alicerces propostas alternativas de formação de professores para satisfazer às exigências da sociedade em transformação e às necessidades da Educação Básica, que demandavam professores críticos e também responsáveis pelo papel da educação na sociedade.

Por conseguinte, nos anos 1980, uma nova onda distanciaria o professor dos métodos de treinamentos puramente técnicos, pois, segundo Martins (2008, p. 19), havia a necessidade de “formar educadores críticos e conscientes do papel da educação na sociedade e mais comprometidos com as demandas das camadas populares cada vez mais presentes na escola e cedo dela excluídos”.

Juntamente com essa discussão, são levantadas questões acerca das demandas sociais da época e o papel político nesses espaços das camadas populares, bem como a valorização da profissão docente e a busca pela união entre teoria e prática. Essas discussões, conforme Pereira (2007) coloca, incide na necessidade dos cursos de formação possibilitar aos professores, em seu processo formativo, tomar consciência da importância da escola na transformação da sociedade e, ao mesmo tempo, saber que sua ação docente precisa estar associada a uma atividade social mais global. Nessa perspectiva, as produções acerca da formação docente começaram a se aproximar da realidade, agora em relação a questões sobre do professor com competência técnica e compromisso político, que ganha espaço como educador para uma formação de consciência crítica, humana e social, bem como promotor de relações entre teoria e prática – tornando-as uma unidade.

Logo, a formação inicial de professores centrava, neste momento, em superar a ideia desvinculada entre teoria e prática. Para tanto, era necessário valorizar essa formação. Entretanto, as discussões viram-se defronte do envolvimento das instituições de formação desses profissionais, que, a partir de uma análise da situação dos cursos de licenciatura no Brasil, conforme Lüdke (1994), fez com que, “nas universidades brasileiras, a formação de professores ocupa [passa ocupar] lugar diminuto”, ou seja, as prioridades direcionam-se às pesquisas e à elaboração do conhecimento sobre a formação inicial de professores. Isto leva-nos a pensar que, nesse momento, há uma supervalorização da teoria em relação à prática. Essa discussão, ademais, toma maior corpo nos anos 1990, com o termo professor como pesquisador, além das atribuições levantadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n. 9.394/96 (BRASIL, 1996), o que causa a necessidade de reorganizar a formação de professores no Brasil, provocando modificações nos currículos das licenciaturas, diretamente quando aponta a inclusão da “associação entre teoria e prática [...]” (art. 61, I) e a “prática de ensino de, no mínimo, trezentas horas nos cursos de formação docente” (art. 65). A partir dessa lei, os cursos de licenciaturas procuravam articular a formação acadêmica com a realidade prática, pois era nesta articulação que poderíamos solucionar essa dicotomia entre teoria e prática, já que ela – a lei – prescrevia implicitamente uma articulação entre disciplinas de conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos.

Com isso, a formação docente direciona-se ao ensino e à pesquisa como saberes de conteúdo específico, da escola e do professor, e a atividade prática do professor – o que ensinar e como ensinar. Esse pensamento carregava ideias que, de acordo com Pereira, ao distinguir

[...] as especificidades dos saberes científico e dos saberes escolares, parecem contribuir para a desmistificação da ideia de que compete ao pesquisador produzir o conhecimento, resultados de suas pesquisas, e ao professor cabe a simples tarefa de ensinar, ou seja, reproduzir e transmitir esses saberes já produzidos (PEREIRA, 2007, p. 45).

Como se não pudesse haver relação entre os dois personagens, ou estes terem a mesma identidade. Como se a atividade docente não permitisse também a produção do conhecimento. As questões difundidas com essa movimentação sobre os saberes do professor culminaram em novas investigações, durante esse período, como indica Nunes (2001, p. 28), ao afirmar que “[...] a partir da década de 1990 que se buscam novos enfoques e paradigmas para compreender a prática pedagógica e os saberes pedagógicos e epistemológicos relativos ao conteúdo escolar a ser ensinado/aprendido”.

Como exemplo disso, podemos citar o trabalho dos autores Fiorentini, Souza e Mello (1998), que discutiram sobre a relação entre teoria e prática para conhecer e caracterizar os saberes docentes, além de identificar como estes poderiam fazer parte diretamente da atividade dos professores, por meio da atividade pedagógica reflexiva e investigativa. Os autores, ainda, afirmam que a associação da teoria com a prática viria a potencializar a formação do professor como pesquisador, pois, segundo eles, a atividade pedagógica é um espaço adequado para se problematizar, significar e explorar conteúdos específicos. Com isso, percebemos a importância das discussões sobre os conteúdos a serem ensinados na Educação Básica; a organização do currículo escola; e os processos de ensino e aprendizagem. Ou seja, o centro das discussões era, neste momento, o debate sobre a articulação entre teoria e prática, mas o foco para essa relação apontava para várias direções, o que justifica, dentre esses caminhos apontados, a necessidade de um professor-pesquisador.

Em um breve resumo, podemos concluir o histórico da formação de professores a partir da figura 1.

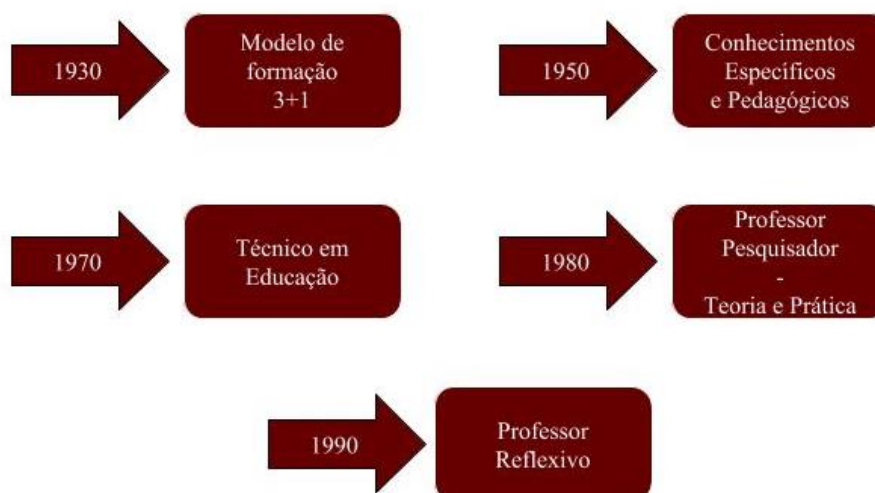


Figura 1 – Panorama da Formação Docente
Fonte: Elaboração própria, 2018.

As movimentações ocorridas na história da formação de professores, como apresenta a Figura 1, está relacionada com as concepções da época, o que nos mostra que mudanças como essas foram construídas a partir do olhar histórico e cultural sobre a formação de professores; a atividade docente; os espaços educativos; a função da escola; concepção de ensino e aprendizagem; entre outros aspectos. Assim, de ser entendido como detentor e transmissor do conhecimento, o professor passa a ser visto como o sujeito que planeja cada passo para executar suas tarefas. Posteriormente, este se atém ao compromisso político, com objetivo de transformação social, o que leva a que, na década de 1990, possa ser visto como professor reflexivo, o que faz com que sua atividade docente envolva o ensino e a pesquisa. Portanto, como contribuições, os anos 1990 foram importantes para as discussões sobre os saberes do professor; a formação de professores articulada à teoria e à prática, para a pesquisa e o ensino – professor como pesquisador –, atividade centrada na reflexão e na ação da atividade pedagógica.

Mais adiante, nos anos 2000, o professor, que era um pesquisador reflexivo, sofre com conflitos decorrentes das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, quando são estabelecidas as Diretrizes Curriculares para cada curso de licenciatura. Tais diretrizes, conforme aponta Freitas (2007, p. 1211), “[...] provocaram movimentos diferenciados, contraditórios, no desenvolvimento e materialização da organização curricular em cada IES”, dependendo das concepções norteadoras dos currículos e da história e trajetória das relações entre as áreas específicas da licenciatura e as faculdades/centros e departamentos de educação. Numa nova perspectiva de crescimento da sociedade, decorrente do capitalismo

acelerado, surge uma onda de transformações nas formas de pensar, sentir e agir das pessoas deste tempo. Isto, por sua vez, compromete e influencia a educação, que deixa de ser responsabilidade apenas do professor e passa a ser da comunidade.

Nesse contexto, a formação de professores, tomada de questões sociais, transcende o domínio dos conteúdos específicos das disciplinas e a técnica para ensinar e aprender mecanicamente. É necessário, então, lidar com o conhecimento em construção numa análise da educação como um compromisso político, carregado de valores éticos e morais, que considere o desenvolvimento da pessoa e a colaboração entre iguais, e que seja capaz de conviver com a mudança e a incerteza (LIMA, 2004, p. 118). Nessa perspectiva de conceber a formação, “o professor ao refletir sobre sua prática, converte-se em um pesquisador que produz conhecimentos e colabora para que outros conhecimentos sejam produzidos” (AZEVEDO, 2008, p. 45). E, por meio da produção de conhecimentos, os futuros professores poderiam se desenvolver criticamente fundamentando suas ações em bases consolidadas e inovando em suas ações. Para essa finalidade, a formação de professores deve ser compreendida em meio a processos e produtos da construção de conhecimentos científicos, para que seja promovida uma atividade docente intencional, crítica e autônoma.

Para uma estratégia de ensino nessa perspectiva, desde o ponto de vista da formação de professores, podemos inferir, com base em Azevedo (2008), que se tem buscado caminhos para a efetivação da articulação entre teoria e prática, como fundamento necessário para oferecer elementos para o fazer do professor, a partir de uma prática pautada na pesquisa. No processo formativo de professores, a construção de conhecimento, conforme indica Reis Júnior e Castro (2011), ao analisarem a produção de científica de investigações acerca da temática da formação de professores no Brasil, no período de 2005 a 2009.

De acordo com Nóvoa (2011), em contrapartida, houve revolução nos discursos, mas não nas práticas. Esta também é a crítica de Gatti (2010), ao realizar um estudo sobre a formação de professores no Brasil, considerando, para tanto, quatro categorias emergentes: a legislação; as características sócio educacionais dos futuros professores; as características dos cursos de licenciatura; e os aspectos que circunscrevem os currículos e as ementas de licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. No que concerne à formação de professores, segundo Gatti (2010), é necessária uma verdadeira transformação nas estruturas institucionais formativas e nos currículos da formação devido às demasiadas emendas, à fragmentação disciplinar. É necessário articular currículos e objetivos principais perante a formação docente.

A formação de professores, nessa perspectiva, deve ser pensada a partir de sua função social, dando enfoque à escola e à comunidade e partindo do conhecimento acumulado historicamente, de acordo com as necessidades formativas do professor para sua atividade. Abordagens articuladoras da atividade docente e o ensino e a pesquisa nos mostram a necessidade de se compreender que a formação inicial de professores deve se basear na reflexão, na ação e sobre a ação, de modo que a atividade docente possa ser interpretada como objeto de pesquisa do professor.

Mas, embora o processo formativo do futuro professor tenha se desenvolvido como uma temática central nas discussões no âmbito acadêmico brasileiro, as licenciaturas permanecem sem alterações significativas em seu modelo formativo. Assim, a formação focada no professor transmissor de conhecimentos, perpassando o técnico em educação, o educador e o pesquisador, e que se conclui no professor pesquisador-reflexivo, com todas as exigências sociais de formação e o papel do professor, como o da escola. Logo, este processo se transformou ao longo da história, o que nos mostra que o movimento de construção do conhecimento é contínuo e as verdades não são absolutas. Entretanto, a formação disponibilizada não acompanhou efetivamente essas transformações, como, por exemplo, se observa sobre a questão da articulação entre teoria e prática que, apesar de tão discutida no âmbito das pesquisas sobre formação inicial de professores, por documentos e normas, não se concretiza no que se vê nas licenciaturas.

No percurso histórico exposto, portanto, percebemos que, na década de 1960, a docência era pensada como transmissão de conhecimento; nos anos 1970, como um fazer técnico educativo; nos anos 1980, como transformação social e para a constituição de estudantes críticos e responsáveis; nos anos 1990, a atividade docente como espaço destinado à problematização, significação e exploração de conteúdos teóricos historicamente construídos; e, nos anos 2000, a educação é posicionada cientificamente como uma atividade pedagógica, tendo em vista um espaço de pesquisa, reflexão, construção e produção de conhecimento, na busca por uma racionalidade prática. Tendo esta trajetória como uma referência, concordamos com Nóvoa (2011), ao indicar que o cenário atual aponta como necessário e urgente, para além de pensar a formação de dentro da profissão, organizá-la a partir de programas de desenvolvimento profissional docente e reconstrução do espaço acadêmico de formação, articulando-a ao debate sociopolítico da educação. Promover uma formação de professores, por conseguinte, é ampliar as possibilidades para que se rompa com práticas assumidas como verdades absolutas, e, acima de tudo, contribuir na transformação de uma nova compreensão dessa formação, por meio de um processo de desenvolvimento crítico. Essa maneira de

entender os processos formativos nos encaminha a uma formação de professores em que se é necessário considerar o compromisso histórico e cultural com a educação e com a profissão do professor.

Neste contexto histórico acerca da formação de professores, o professor de matemática surge marcado por profundas transformações, devido à expansão econômica do país. A formação inicial de professores de matemática estava, em um primeiro momento, em fase de estruturação em relação ao currículo do curso. Prevalcia, assim, o ensino tradicional, a rigorosidade e a memorização. Neste momento, há a expansão das instituições que trabalham com a matemática e, por isto, o chamamos de período da matemática institucionalizada. Em contrapartida, por meio do Movimento da Matemática Moderna, que atingiu o Brasil, surgem iniciativas para se estudar a formação inicial de professores de matemática, a partir do I Congresso de Professores de Matemática, ocorrido em Salvador, cuja principal preocupação era discutir conteúdos e metodologias de ensino.

A década de 1970, então, é marcada pela matemática moderna, fruto de tal movimento e tendo como aspecto marcante da manifestação prática deste movimento a produção dos livros didáticos. Seguindo, os anos 1980 foram decisivos para a Educação Matemática no Brasil, pois os frutos de pesquisadores da área começaram a aparecer com a criação de grupos de trabalho e associações em prol do desenvolvimento destes profissionais. A respeito deste novo período, a matemática escolar gerou reflexões sobre seu significado em relação ao currículo das Licenciaturas, na tentativa de compreender a falta de progresso nas propostas de escolarização da matemática moderna, que se deu a partir do final dos anos 1950.

Os cursos de Matemática apresentavam estruturas curriculares diversas, que os influenciam ainda hoje, acerca da excessiva valorização do conhecimento matemático adotado como difícil, como domínio do conhecimento absoluto, sendo ela um conjunto de ideias que influencia professores, formadores de professores. Nesta perspectiva, acreditamos que os docentes formam ideias sobre o conhecimento matemático a partir das experiências que tiveram como alunos e professores e das influências socioculturais que refletiram sobre a Matemática. A essas ideias, somam-se um conjunto de esquemas sínteses sobre o que é o conhecimento matemático e a aprendizagem deste; sobre o papel dos professores; em sua atividade de ensino; sobre o aluno em sua atividade de estudo, bem como o que une o que se aprende na teoria e o como se faz na prática – o que chamamos de práxis, a relação intrínseca entre teoria e prática.

Logo, pensando numa formação em prol do desenvolvimento humano por meio da emancipação em relação ao conhecimento matemático, discutido anteriormente, o modo de

conexão interpretado dialeticamente entre o fazer e o pensar deste professor é a práxis, na qual cada ação humana corresponde a uma forma de pensamento sobre o objeto estudado. A ação humana é educativa e constantemente envolvida pela práxis, de relações e conexões, que perpassa o pensamento. Ao discutir a formação dos indivíduos, por meio da mais graduada possibilidade de seu desenvolvimento, consideramos central na prática docente do professor de matemática em formação inicial conhecer e interpretar o mundo, posto que ela se torna responsável pela mediação dos conhecimentos científicos como designada ao papel das instituições de ensino e que são, para nós, formas de humanização dos sujeitos pelo seu contexto histórico e social por meio da apropriação do conhecimento.

Com base nessas reflexões, na seção a seguir, problematizaremos aspectos importantes para a discussão sobre a significação do conhecimento matemática, por professores de matemática em formação inicial.

1.2 CONHECIMENTOS DO CONTEÚDO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

No que se refere ao tema da formação de professores de matemática, o objeto de estudo deve nos direcionar para o domínio e a aprendizagem do conhecimento matemático voltado para o ensino. Em outras palavras, o conhecimento do conteúdo matemático para o ensino, o que é de extrema importância, pois este se configura como sendo a ferramenta principal, a qual o professor lança mão para a sua atividade docente, bem como para o aprofundamento nas relações entre o conhecimento do professor de matemática, o ensino e aprendizado dos alunos. Em consonância, diversos estudos revelam a complexidade da atuação docente e suas possibilidades para avançar na compreensão dos desafios em sua formação.

A seguir, apresentaremos as ideias de alguns autores, que fazem parte das referências abarcadas na revisão bibliográfica de nosso estudo, acerca da temática mencionada sobre a formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático. Em termos de esclarecimento, adiantamos que todos os trabalhos referidos de tais autores são teses de doutorado, como indicamos ao descrevermos a busca para a revisão.

Segundo Zaidan (1993), para ser professor é preciso ter o conteúdo matemático, sendo a formação pedagógica secundária, um complemento e, para muitos, mero instrumental (ZAIDAN, 1993, p. 166). Ademais, Tanus (1995), ao estudar três cursos de licenciatura em matemática que haviam sido reestruturados com objetivo de agregar elementos inovadores para a formação de professores, comprova sua tese, sobre existir o distanciamento entre teoria e

prática. Ao analisar as grades curriculares dos cursos de licenciatura em matemática em 19 instituições brasileiras, Faria (1996) constata que, em média, 72% das disciplinas dos cursos são de conteúdo específico, enquanto 14% são pedagógicas e 14% mistas. O autor, partindo desses dados, conclui que as disciplinas mistas nos cursos de licenciatura tentaram superar o “esquema três mais um” “[...]. Mas, devido à estrutura departamental [...] a troca de informações e de conhecimentos ainda é muito precária. Este fato impede que as disciplinas “mistas” sejam realmente eficazes na formação do professor de matemática” (FARIA, 1996, p. 77, aspas do original).

Táboas (1993), por sua vez, realiza um estudo histórico-cultural da noção de número, da ampliação dos campos numéricos e dos sistemas de numeração. Com isso, propõe que a história cultural dos números seja parte do tratamento do tema na licenciatura e que possa servir de modelo para a utilização da história da matemática em outros temas do currículo da formação do professor. Koga (1998), anos depois, analisa o papel da disciplina Cálculo Diferencial e Integral no curso de licenciatura em matemática. Em seu trabalho de mestrado, entrevista professores de quatro licenciaturas de universidades estaduais paulistas (UNESP de Rio Claro e de Bauru, UNICAMP, USP) e produz uma reflexão sobre os projetos pedagógicos dos cursos. Ao final, comenta que, embora considere prematuro exarar uma conclusão definitiva, “[...] entendemos que enquanto os professores de Cálculo Diferencial e Integral e de Análise Matemática apresentarem a visão de que a última é “o rigor do Cálculo” será difícil os alunos perceberem o que é o pensamento diferencial”. Pois, o Cálculo Diferencial e Integral trabalha o domínio geométrico e a Análise Matemática o domínio aritmético. [...] Em outras palavras, o Cálculo Diferencial e Integral não é uma “Análise Matemática aplicada” e a Análise Matemática não é um “Cálculo Diferencial e Integral rigoroso”, por mais que os nossos entrevistados acreditem naquilo (KOGA, 1998, p. 116, aspas no original).

Reis (2001), em sua tese de doutorado, analisa de que formas se concebe a tensão entre rigor e intuição no ensino de Cálculo e Análise nos cursos universitários. Referenciado na literatura especializada e em entrevistas com quatro pesquisadores, todos professores experientes no trabalho com as mencionadas disciplinas – sendo alguns deles autores de livros de Análise –, o trabalho discute a importância e o papel da Análise na formação do professor da escola básica, enfatizando aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem dessa disciplina nos cursos de licenciatura em matemática.

Em todos os trabalhos citados anteriormente, a formação matemática nos cursos de licenciatura, de algum modo, é levada em consideração. Logo, eles contribuem para uma melhor compreensão das dificuldades que se apresentam no decorrer do processo de formação

do professor e das possibilidades de inovações no mesmo, seja através do estudo do papel de disciplinas específicas, seja pela análise crítica da estrutura global do curso, ou, ainda, pela identificação de concepções vigentes entre os formadores e suas relações com valores subjacentes ao desenvolvimento do processo de formação. Entretanto, nenhum deles, como vimos, focaliza de maneira específica as relações entre os conhecimentos matemáticos veiculados no processo de formação e os conhecimentos matemáticos envolvidos na prática profissional docente na escola básica. Este é, precisamente, o foco do nosso trabalho.

Também, foram desenvolvidos estudos internacionais comparativos acerca dos processos de formação de professores de matemática, nos quais se discute, de maneira central, a prática profissional na escola. Por exemplo, Ball e Comiti (1996) descrevem e analisam diferentes tentativas em quatro países – Alemanha, França, Inglaterra e Estados Unidos – de produzir uma aproximação entre o processo de e a formação da prática profissional, ressaltando que, em todos os casos, a questão ainda é vista como problemática.

Em pesquisas relacionadas com a temática, Ball, Thames e Phelps (2008) dedicam-se a indagações sobre: o que os professores precisam saber para ensinar de forma adequada; ou o que o ensino necessita em termos de compreensão de conteúdo; quais são as tarefas e problemas recorrentes do ensino de matemática?; o que os professores fazem enquanto ensinam matemática?; que conhecimento matemático é necessário para gerenciar essas tarefas?. Os estudos se dirigiram, então, para caminhos que aludiam à importância dos professores saberem determinado conteúdo e como este seria vivenciado no mundo real, na prática. Segundo os autores, o objeto central dessas investigações foi o "conhecimento matemático para ensinar" (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 67), o que diz respeito ao conhecimento matemático necessário para realizar o trabalho de ensino de matemática, e envolve as tarefas desenvolvidas no ensino, juntamente às necessidades matemáticas dessas tarefas. Partiu-se deste propósito empírico para, então, se chegar às demandas do conteúdo de ensino.

Ainda no mesmo artigo, Ball e os demais pesquisadores (2008) apontam hipóteses acerca de aspectos do conhecimento matemático que caminham para além do conhecimento pedagógico de conteúdo. O primeiro refere-se às demandas matemáticas significativas em que os professores devem entender para ensinar matemática, o que exige conhecimento matemático, habilidade, hábitos mentais e percepção. O segundo diz respeito ao conhecimento pedagógico de conteúdo, como uma forma de construir pontes entre o mundo acadêmico do conhecimento disciplinar e do mundo da prática de ensino. Por último, estende-se a questão ao conhecimento que os professores precisam ter em outros assuntos.

Conforme apontam Ball, Thames e Phelps (2008), portanto, existem: o conhecimento de conteúdo comum (CCK), que se caracteriza por como o conhecimento matemático e habilidade são usados nas configurações além de ensinar, em que os professores precisam ser capazes de fazer o trabalho que eles atribuem aos seus alunos; o conhecimento de conteúdo especializado (SCK), que é o conhecimento matemático e a habilidade única para ensinar, que normalmente não é necessário para outros fins que não o ensino, trabalho que envolve uma descompactação da matemática, o que exige abordagem matemática de compreensão e raciocínio, pois ensinar requer conhecimento além do que é ensinado aos alunos; e o conhecimento de conteúdo e estudantes (KCS), aquele que relaciona os saberes sobre os alunos e a matemática. Segundo os autores, o “conhecimento matemático para o ensino”, pode ser entendido como “o conhecimento matemático necessário para levar adiante o trabalho de ensinar matemática”. (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 395). O conhecimento do conteúdo, por sua feita, é caracterizado por duas categorias (“conhecimento comum do conteúdo” e “conhecimento especializado do conteúdo”), o que faz com que o conhecimento pedagógico do conteúdo possa ser dividido em “conhecimento do conteúdo e dos estudantes” e “conhecimento do conteúdo e do ensino”.

Ainda, para os pesquisadores (BALL; THAMES; PHELPS, 2008), o professor deve prever o que os alunos pensarão, o que os motivarão e quais os possíveis obstáculos que poderão surgir. Além disso, ele também deve ser capaz de compreender a maneira como seus alunos se expressam. Cada uma dessas tarefas requer uma interação entre a compreensão matemática específica e a familiaridade com os alunos e com seu pensamento matemático. Destaca-se, ademais, a importância de investigações sobre a prática do professor na própria prática, em relação aos conhecimentos necessários para a atividade docente. Isto porque a noção de conhecimento matemático para o ensino e das habilidades necessárias para os professores ensinarem abarcam o conhecimento pedagógico do conteúdo em relação ao conhecimento do conteúdo para o ensino.

Nesta perspectiva, os professores se apropriam dos conteúdos específicos dos conceitos que ensinam. Para justificar tal afirmação, os autores argumentam que aqueles professores que não conhecem bem um conceito, certamente terão dificuldades ao ensiná-lo; mas não basta conhecer bem um assunto para ensiná-lo, os cursos de formação de professores devem preparar os futuros docentes para que eles conheçam e sejam capazes de usar a matemática que é necessária no trabalho de ensinar. Em outras palavras, os autores ressaltam a necessidade de os professores serem capazes de explicar o significado de conceitos e procedimentos – por exemplo, algoritmo da subtração e conceito de subtração – aos estudantes e de escolher

exemplos e situações que sejam adequados para tal desenvolvimento. Toda essa discussão, portanto, aponta para a relevância de um tipo de raciocínio matemático crucial para o ensino, mas ainda “estranho” à maioria dos adultos, embora estes tenham recebido uma “boa” educação.

Isto é o que eles chamam de demandas matemáticas especiais para o ensino de matemática, ao conjecturarem que tais aspectos do conhecimento do conteúdo – além daquele categorizado como conhecimento pedagógico do conteúdo – precisam ser descobertos, mapeados, organizados e incluídos nos cursos de matemática para professores. (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 398). Com isso, Ball, Thames e Phelps discutem que: (1) o conhecimento do conteúdo (SHULMAN, 1986) poderia ser subdividido em CCK (conhecimento comum do conteúdo, no original Common Content Knowledge) e SCK (conhecimento especializado do conteúdo, no original Specialized Content Knowledge); e (2) o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986) poderia ser subdividido em KCS (conhecimento do conteúdo e os estudantes, no original Knowledge of Content and Students) e KCT (conhecimento do conteúdo e o ensino, no original Knowledge of Content and Teaching).

Em síntese, os autores definem que: reconhecer uma resposta errada é um conhecimento comum do conteúdo (CCK); dimensionar rapidamente a natureza de um erro, especialmente aqueles que não são familiares, é um conhecimento especializado do conteúdo (SCK); ter familiaridade com os erros comuns e saber por que diversos alunos os cometem é um conhecimento do conteúdo (KCS); e selecionar uma abordagem de ensino que seja eficiente para superar certas dificuldades e/ou explorar certos aspectos de um conteúdo é um conhecimento do conteúdo e o ensino (KCT). Por fim, Ball, Thames e Phelps (2008) chamam a atenção para a “alocação” provisória da terceira categoria de Shulman, (1986), conhecimento curricular, dentro do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Conforme dito por Thames e Ball (2010), o conhecimento matemático para o ensino consiste em diferenciar competências, cada uma definida em relação ao trabalho de ensinar. Além disso, os professores também precisam relacionar conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico. Tudo isso vem reforçar a necessidade de que se aprofundem as análises das formas de se conceber teoricamente e de se programar institucionalmente a articulação da formação do professor com a prática docente escolar. Ainda, esse cenário sugere a relevância de se buscar uma compreensão profunda dos elementos que sustentam a permanência histórica de uma articulação inadequada.

Uma direção importante a ser explorada na procura dessa compreensão é a da análise do conhecimento matemático veiculado no processo de formação do professor na licenciatura, situando-o em relação à prática docente escolar. É nessa direção, ademais, que se desenvolve este estudo. Quando vigorava o sistema “3+1” na licenciatura, o conhecimento matemático era considerado como um absoluto epistemológico, ou seja, um “conteúdo” definido independentemente dos condicionantes do processo real de escolarização básica. Logo, o “conteúdo matemático” da formação era estabelecido a partir de referências internas à disciplina e a correspondente concepção do papel do professor era a de “transmissor” desse conhecimento. A partir da década de 1980, uma série de estudos veio mostrar que a docência na escola básica é uma prática dotada de alto grau de complexidade, envolvendo relações entre atividades não triviais – desde a gestão da sala de aula até a seleção, re-tradução, adaptação, produção – e a utilização de saberes visando especificamente à educação escolar (SHULMAN, 1987; BROMME, 1994; GAUTHIER et al., 1998; TARDIF, 2002a).

Por outro lado, o desenvolvimento da ciência cognitiva contribuiu para uma maior compreensão de certos aspectos do processo de aprendizagem da matemática, com reflexos no ensino e, portanto, na constituição dos conhecimentos associados à prática docente escolar. A partir do final da década de 1970, a pesquisa cognitiva, que antes se desenvolvia num plano geral, passa a colocar ênfase nas particularidades do conhecimento disciplinar específico que está em jogo no processo de aprendizagem. Estudos como os de Tall e Vinner (1981); Behr et al. (1983, 1992); Vergnaud (1990); Sfard (1991); Brousseau (1997), entre outros, se referem, com diferentes enfoques e perspectivas, a questões da aprendizagem no campo específico da matemática, muitas vezes atendo-se, particularmente, a certos tópicos ou conceitos.

Assim, a literatura de pesquisa no campo da Educação Matemática fornece elementos importantes para que se possa deslocar o conhecimento matemático, trabalhado no processo de formação, da sua posição histórica de conhecimento “dado” para a condição de conhecimento a ser problematizado, transformando-o em objeto de estudo e investigação. Analisada de um ponto de vista apropriado, essa literatura proporciona elementos para a construção de uma visão bastante diferenciada das relações entre a formação matemática na licenciatura e os saberes associados às atividades da prática docente na escola — em relação ao esquema “3+1” e suas variantes. Neste sentido, o que se tem discutido acerca da formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático?

1.3 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Para responder a essa pergunta “o que se tem discutido acerca da formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático?”, fizemos um levantamento bibliográfico de teses publicadas com a temática “Formação inicial de professores de Matemática e conhecimento matemático”. A proposta é analisar os enfoques sobre a maneira como os autores abordam o conhecimento matemático nos trabalhos selecionados. Ressaltamos o quão importante é, em uma pesquisa, compreender o estágio de evolução dos trabalhos já desenvolvidos acerca do tema proposto, para dar prosseguimento a investigação e avançar no conhecimento dentro da perspectiva adotada, por melhor responder às nossas indagações. A ciência avança por meio dos conhecimentos elaborados historicamente pelo homem, o que significa dizer que as pesquisas já desenvolvidas podem proporcionar, quando analisadas com criticidade e rigor metodológico, o avanço científico. Isto porque o investigador, ao se apropriar do que está posto, o analisa e faz sua crítica. Assim, podemos avançamos no conhecimento.

Assim, a partir da relevância levantada acerca da revisão de literatura, a proposta neste tópico é apresentar metodologicamente como foi desenvolvido o levantamento bibliográfico sobre o tema “Formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático”, que é o que sustenta toda a investigação realizada. Em outras palavras, buscamos compreender como os autores das teses se tratavam do conhecimento matemático na e para a formação inicial de professores de matemática.

Diferente de muitos trabalhos que dedicam tempo com as buscas por textos/pesquisas acerca da temática desenvolvida, em plataformas e bibliotecas digitais, optamos por utilizar um trabalho valioso desenvolvido por um grupo de pesquisadores brasileiros da Educação Matemática, intitulado “Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática (período 2001-2012)”, organizado por Dario Fiorentini, Cármen Lúcia Brancaglioni Passos e Rosana Catarina Rodrigues de Lima, e publicado no ano de 2016, em Campinas (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016).

Os motivos que nos levaram a essa decisão perpassam desde a importância do lançamento de trabalho de mapeamento dos pesquisadores, devido à sua grandiosidade, até a vasta gama de pesquisas que foram detalhadas no e-book. Essa produção coletiva, então, trouxe um enorme avanço para esta área de investigação, pela sua alta qualidade e pelo

compromisso com seus leitores, e devido à necessidade de revisão sistemática da produção de conhecimento da área. Além disso, este tipo de produção intelectual

[...] representa um esforço que se situa na fronteira do conhecimento e traz, com detalhes, a linha de inquérito e o processo de produção de conhecimento sobre o professor, podendo revelar tendências teóricas e metodológicas e resultados que requerem um metaestudo e um balanço dessa produção. Esse balanço-síntese pode revelar também avanços e limitações no processo de produção de conhecimento (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016, p. 19).

O que é afinal, este e-book, ao qual estamos nos referindo como mapeamento de pesquisas? O e-book é a apresentação de uma das etapas de um projeto de âmbito nacional, coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM), constituído na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (FE/Unicamp) e que integra pesquisadores de cinco universidades paulistas: Unicamp; Universidade Estadual Paulista (Unesp/Rio Claro); Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas); Universidade São Francisco (USF). O principais objetivos da produção desta etapa foram mapear, explicar e organizar sistematicamente as investigações produzidas no Brasil no período de 2001 a 2012, em que o objeto de estudo era o professor que ensina Matemática – o que inclui licenciados em Matemática e pedagogos. Além disso, esses trabalhos são frutos de programas de pós-graduação *stricto sensu* das áreas de Educação e Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Com o grau de complexidade e a magnitude do mapeamento, os organizadores dividiram as buscas por regiões/estados, sendo elas: Centro-Oeste; Nordeste; Norte; Sul; Minas Gerais; Rio de Janeiro e Espírito Santo; e São Paulo. Os autores deixam claro que essa divisão foi necessária para a fluência e organização do trabalho. As subdivisões – que representam os Estados de MG, RJ/ES e SP – foram pensadas para atender às demandas da maior concentração de programas de pós-graduação do país.

Em aspectos gerais, os pesquisadores buscaram contextualizar e delinear o percurso histórico do processo de produção dessas pesquisas e instituições de origem; destacaram, posteriormente, os aspectos físicos das pesquisas (instituições, programas, modalidade, ano de defesa das pesquisas, orientadores etc.), as metodologias mais utilizadas nas mesmas, bem como as tendências temáticas, que foram agrupadas sob quatro dimensões estratégicas para o estudo. São elas: (1) formação inicial (licenciatura em matemática e licenciatura em pedagogia); (2) formação continuada (grupos de estudos, comunidades de aprendizagem

docente, cursos de formação continuada e desenvolvimento profissional); (3) formação inicial/continuada (pesquisas que envolvem futuros professores e professores em exercício, como aquelas que focalizam o Pibid); e (4) estudo de outros contextos e aspectos relativos ao PEM, que não necessariamente centram foco de análise nos processos de formação inicial e/ou continuada (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, p.14, 2016). O *corpus* de todo o trabalho foi organizado contando com 858 pesquisas, entre teses e dissertações, localizadas em São Paulo (349), região Sul (131), região Nordeste (110), região Centro-oeste (86), Rio de Janeiro e Espírito Santo (71), Minas Gerais (60) e região Norte (51).

Tabela 1 – Distribuição das pesquisas pelo país.

Região	Percentual nacional	Teses Doutorado	Dissertações Mestrado acadêmico	Dissertações Mestrado profissional
São Paulo	41%	110	202	37
Região Sul	15%	21	100	10
Região Nordeste	13%	21	76	13
Região Centro-Oeste	10%	4	82	0
Espírito Santo e Rio de Janeiro	8%	14	40	17
Minas Gerais	7%	8	35	17
Região Norte	6%	0	49	2
Total	100%	178	584	96

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Devemos notar também o quão amplas são as discussões sobre a formação de professores. O mapeamento, além de ter sido dividido por localidades, os trabalhos foram agrupados de acordo com suas especificidades, denominados por subcampos de estudos. Como por exemplo, a primeira subdivisão neste sentido é em relação ao momento da formação em que os sujeitos das investigações se encontravam. O que gerou quatro subcampos de estudos: (1) formação inicial, (2) formação continuada; (3) formação inicial e continuada; e (4) outros contextos e aspectos.

Reiteramos que o objetivo principal com este levantamento bibliográfico é discutir como pesquisadores tem se pronunciado e discutido acerca do conhecimento matemático na e

para a formação de futuros professores de matemática. Como isso tem se efetivado nas investigações e transformado o contexto da organização do ensino de matemática. Por isso nosso foco está direcionado às teses do mapeamento que tratam da formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático.

Após esta breve apresentação do *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática (período 2001 - 2012)* iremos, agora, delinear as nossas buscas dentro deste material ao qual determinamos nosso próprio corpus de investigação acerca da formação inicial de professores de matemática e o conhecimento matemático.

Os critérios de seleção dos trabalhos designados para a nossa revisão sistemática foram dois, dentre eles, em primeiro lugar a investigação deveria ter como foco principal o conhecimento matemático na e para a formação inicial de professores de matemática, ou seja, apenas para estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática, que é o nosso objeto de estudo neste trabalho. E em segundo lugar fizemos buscas apenas por teses de doutorado, pois acreditamos que uma discussão mais aprofundada da temática seria necessária para compreendermos a forma como o objeto foi abordado.

No processo de busca e de seleção das teses, em uma primeira leitura, procuramos fazê-lo por meio das palavras-chave, dos títulos dos textos, da leitura dos resumos e considerações/resultados apresentados que contemplassem a temática abordada.

O resultado deste refinamento se deu de modo a observar no Quadro 1.

Nº	ANO	TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO
1	2012	Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de Matemática para a exploração de noções concernentes aos números irracionais na Educação Básica	CORBO, Olga	Uniban São Paulo
2	2005	Os professores de Matemática e a Geometria: opiniões sobre a área e seu ensino	CRESCENTI, Eliane Portalone	UFSCar São Carlos

3	2007	Uma investigação sobre a formação inicial de professores de Matemática para o ensino de números racionais no Ensino Fundamental	DAMICO, Alecio	Uniban São Paulo
4	2007	Saberes e concepções de educação algébrica em um curso de Licenciatura em Matemática	FIGUEIREDO, Auriluci de Carvalho	PUC São Paulo
5	2003	A formação inicial e a iniciação científica: investigar e produzir saberes docentes no ensino de álgebra elementar	MELO, Gilberto Francisco Alves de	Unicamp Campinas
6	2008	Os textos impressos para o ensino dos números inteiros na visão de licenciandos em Matemática	PRADO, Esther Pacheco de Almeida	Unicamp Campinas
7	2004	O conhecimento matemático do professor: formação na Licenciatura e prática docente na escola básica	MOREIRA, Plinio Cavalcanti	UFMG Belo Horizonte

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para revisão bibliográfica.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

O refinamento, por meio dos critérios mencionados anteriormente, fez com que chegássemos a um *corpus* de sete teses sobre o tema em foco, a “formação inicial de professores de matemática e conhecimento matemático”. Quantitativamente, percebemos que, dentro de todo o mapeamento de 858 trabalhos, dos quais 178 são teses de doutorado, apenas sete atendem aos nossos requisitos, o que consideramos um número relativamente pequeno. Salientamos, ainda, que os trabalhos referidos no quadro 1, os quais analisaremos adiante, não compartilham das mesmas perspectivas teóricas, tampouco das mesmas concepções acerca do papel da escola, do professor e do conhecimento. Portanto, nosso intuito com essas leituras é compreender as concepções apresentadas, perceber possíveis limitações no processo e defender nossa posição teórico-metodológica diante o tema proposto.

Ainda, as teses apresentadas no quadro fazem parte de uma grande categoria dentro do *e-book* de mapeamento. Essa categoria nos indica a existência de um objeto de estudo singular, que pode ser caracterizado como o domínio e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos por parte de professores de matemática em formação inicial. Ou, conforme apontam Ball,

Thames e Phelps (2008), os conhecimentos didáticos da matemática e os conhecimentos específicos da matemática escolar, sobretudo o conhecimento especializado do conteúdo de ensino.

Pensando nisso, iremos agora apresentar três grandes categorias, para que estas nos auxiliem a encontrar, nos trabalhos destacados no quadro 1, pontos críticos acerca do nosso objetivo, que nos levaram a refletir sobre o mesmo e a constituir nossa proposta para essa investigação, compreendendo o papel social do professor e do próprio conhecimento científico. São elas: “O que é conhecimento matemático?”; “O conhecimento matemático na formação inicial de professores de matemática” e “O conhecimento matemático para a formação inicial de professores de matemática”.

1.3.1 O que é conhecimento matemático para o ensino de matemática?

Para a compreensão do fenômeno que circunscreve uma parte da realidade pesquisada, gostaríamos de discutir inicialmente sobre como percebemos, no percurso em que estamos imersos, o que os autores e as autoras das teses levantadas estão concebendo acerca do *conhecimento matemático*. Uma justificativa fortemente discutida nos trabalhos estudados nos direciona ao contexto da formação incipiente do professor de matemática, principalmente no âmbito do conhecimento científico relacionado à matemática. As conclusões acerca desta temática apostam na hipótese de que os professores precisam saber profundamente o que ensinar na sala de aula, ter uma visão para além da visão dos alunos, para melhor lidar com as situações do dia a dia.

Neste quesito, coadunamos com os esforços para que os professores vejam o conhecimento matemático como um objeto da realidade, que pode ser envolvido em uma atividade de estudo frequente para apropriação de sua essência, por meio de análises de suas múltiplas determinações. Isto, ademais, pode influenciar na criatividade, ao se estabelecer conexões com demais instrumentos de trabalho e conhecimentos. Além disso, cabe ressaltar que o conhecimento matemático na formação inicial de professores constitui-se como um alicerce para este agir conscientemente, livre do senso comum e de preconceitos. Conforme o caminhar de nossa análise, percebemos uma tendência entre as discussões acerca de conhecimento matemática para e na atividade docente. A proposta mencionada tem origens nas atribuições que Shulman faz para pensar a temática apresentada. E, posteriormente, nos trabalhos relacionados, como os de Ball surgem para corroborar com as demandas.

Entre as sete teses selecionadas, *corpus* deste capítulo, verificamos que quatro deles assumem esta postura teórica para tratar do conhecimento matemático na formação inicial de professores de matemática. O que estes pesquisadores e pesquisadoras comprovam em suas teses?

Como vimos na seção 2.2, nas atribuições dadas ao referencial teórico baseado em Shulman, e posteriormente em trabalhos de Ball e em seu grupo de pesquisadores, a aprendizagem da matemática apresenta demandas relacionadas à matemática significativa, em o que os professores devem entender, para ensinar matemática, o conhecimento pedagógico de conteúdo como uma forma de construir pontes entre o mundo acadêmico do conhecimento disciplinar e do mundo da prática de ensino e o conhecimento que os professores precisam em outros assuntos também. A justificativa para este tipo de investigação se encontra, por exemplo, em Corbo (2012) – Tese 1 (Quadro 2), na qual o conhecimento necessário para o ensino de números evidencia uma grande lacuna na formação de professores, no que se refere às definições, representações e classificações.

De acordo com o autor (CORBO, 2012), o domínio de conteúdo do professor permitirá a transformação de determinado conhecimento, conforme este se torna acessível e compreensível aos seus alunos. Isto nos mostra claramente um distanciamento entre o conhecimento acadêmico, que permeia a formação inicial de professores de matemática, e o conhecimento escolar, sistematizado e organizado para a apropriação da cultura humana por parte dos alunos da Educação Básica.

Este distanciamento fica evidente quando Moreira (2004) – Tese 7 (Quadro 2) diferencia conhecimento científico e conhecimento escolar. Para ele, conhecimento acadêmico é um corpo científico de conhecimentos, para produzir matemáticos profissionais. E, conhecimento matemático escolar é o conjunto de saberes validados associados especificamente ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica em matemática, que prevê fenômeno social por meio de saberes experienciais. Segundo este autor, ao ser promovida essa diferença, entre matemática acadêmica e matemática escolar, o conhecimento para o ensino deve ser pensado como conhecimento pedagógico do conteúdo em que se concentra a essência entre a pedagogia e o conhecimento específico, o mesmo que propõe Shulman (2004).

Acreditamos, porém, que essa forma estanque de pensar a formação pedagógica e a formação especializada de conteúdos pouco favorece o processo de ensino e de aprendizagem dos futuros professores. Ou seja, se o objetivo principal da educação escolar é a apropriação de conhecimentos científicos, como se preocupar ora com o pedagógico, ora com os conceitos?

Pensar na escola como espaço de apropriação de conhecimentos e no professor como o principal mediador nesse processo é corroborar, portanto, com as ideias trazidas por Libâneo (2015):

O processo de apropriação dos conhecimentos na forma de conceitos requer dos alunos mudanças no desenvolvimento psíquico, propiciando-lhes novas capacidades intelectuais para apropriação de conhecimentos de nível mais complexo. Nessa concepção, o conhecimento pedagógico do professor é condição necessária para ajudar o aluno a mobilizar suas capacidades intelectuais para a apropriação dos conceitos. O professor deve não só dominar o conteúdo, mas, especialmente, os métodos e procedimentos investigativos da ciência ensinada. Portanto, o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico estão mutuamente integrados (LIBÂNEO, 2015, p. 11).

Ao lidar com as situações rotineiras do dia a dia da sala de aula, o professor não terá tempo e condições para separar as ações, ora conhecimento, ora como ensinar, acontecendo simultaneamente as duas funções. Acreditamos, em contrapartida, que ele deve pensar no objetivo principal, que é o conhecimento matemático, e em como seus alunos aprendem, para poder potencializar a apropriação desse aprendizado cultural. Esta ideia é corroborada por Moura e Sousa (2016), ao dizerem que

O movimento lógico-histórico dos conceitos em atividades de ensino, configura-se como unidade dialética entre ensino e aprendizagem, uma vez que, tal movimento compõe, harmoniosamente, conteúdos, objetivos e métodos, os quais são dimensionados pelas interações que desencadeiam entre os três elementos fundamentais do ensino: o objeto do conhecimento, o professor e o estudante (MOURA E SOUZA, 2016, p. 1).

Ainda sobre o conhecimento do professor, ligado ao conhecimento matemático definido por Shulman (2004), Figueiredo (2007) – Tese 4 (Quadro 2) apresenta uma discussão importante acerca do pensamento algébrico, quando percebe que a matemática escolar requer aplicabilidade no dia a dia e a matemática acadêmica necessita de pensamentos abstratos.

Acreditamos que o concreto não é tão simples quanto parece pelo senso comum, como os objetos visíveis e palpáveis, enquanto o abstrato seria o que é produto de uma teoria. Por isso, a construção do pensamento seria por meio do movimento que parte do concreto para se chegar ao abstrato. Entretanto, segundo nossa perspectiva teórica, o pensamento pode ser simultaneamente abstrato e concreto, além de ser sensível no sentido de fugir do caráter imediato e aparente, tratando do que é essencial, e por estabelecer conexões com as sínteses das múltiplas determinações.

Concordamos assim, com Marx (2011), quando diz que:

O concreto é concreto porque é a síntese de múltiplas determinações, portanto, unidade da diversidade. Por essa razão, o concreto aparece no pensamento como processo de síntese, como resultado, não como ponto de partida, não obstante seja o ponto de partida efetivo e, em consequência, o ponto de partida da intuição e da representação (MARX, 2011, p. 54).

O concreto, nessa perspectiva, é o que realmente existe, para além dos cinco sentidos do corpo humano. O concreto é o que é pensado por meio de suas atribuições de significado, feito pelas inter-relações estabelecidas no desenvolvimento de nossa psique. Abstração, por sua vez, pode ser entendida como o processo mental pelo qual o pensamento assimila o empírico e o reproduz mentalmente, para que se transforme em concreto pensado. A abstração, logo, perpassa as aparências, o imediato, o observável, para buscar nexos e relações que constituem a realidade possível por meio de um movimento dialético que ressalta as contradições do objeto estudado. Referimo-nos, então, na ascensão do abstrato ao concreto, pois a abstração é a mediação que é promovida pelo pensamento para transformar o que é de caráter empírico, para o concreto que é pensado.

Interpretamos, assim, como síntese dessas ideias, a Figura 2:

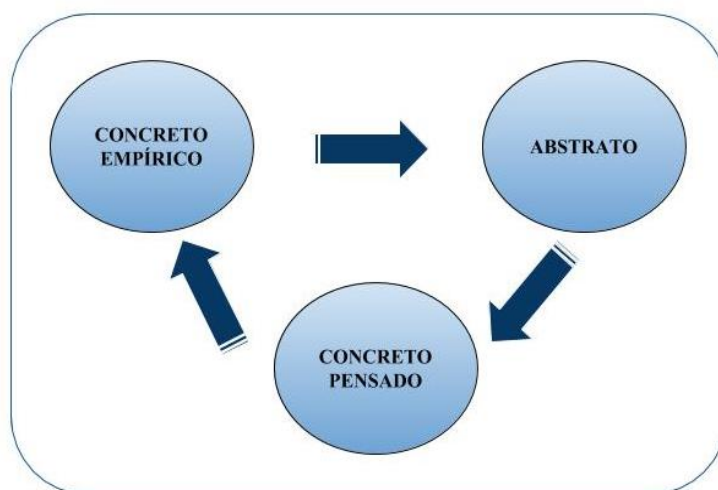


Figura 2 – Ascensão do abstrato ao concreto.
Fonte: Elaboração própria, 2018.

A relação entre o concreto empírico, o abstrato e o concreto pensado se dá de forma dialética no movimento do próprio pensamento. O concreto empírico é o início e o “fim”, perfazendo-se pela mediação do abstrato. Parte-se do que é empírico, estabelece conexões internas construídas historicamente e concretiza-se em forma de conceito algo que é pensado e estruturado sob uma lógica (Kopinin, 1978). Depois, esse concreto pensado gera novas

necessidades por meio de suas contradições, fazendo com que o ciclo continue. Outra solução, apontada por Corbo (2012) – Tese 1 (quadro 2) diz respeito à atividade do professor como o sujeito na mediação das ações, tentando promover relações entre teoria e prática. Um exemplo citado pelo próprio autor é em relação aos racionais e irracionais, no sentido de que a teoria seria o que entendemos em nível superior e a prática seria dada pelas vivências aprimoradas em sala de aula.

Neste trabalho, o autor baseia-se em Ball (2008), quando afirma que o conhecimento do conteúdo especializado em relação aos números racionais e irracionais requer a mediação do professor, no sentido de identificar a constituição destes números e comparar as possibilidades distintas de solução para determinada situação ou a decisão sobre a aplicabilidade de um procedimento a qualquer situação. Os fatos dados na pesquisa nos remetem à ideia de que os números racionais e irracionais, chamados de elementares, se justificam por meio da abordagem acadêmica, o que significa praticidade em sua aplicação. Ou seja, não seria necessário compreender a lógica do conhecimento e seus nexos para estudar suas generalizações, em contrapartida, bastaria manipular e entender suas estruturas para agir sobre elas. E isto não permitiria abstrações necessárias, devido ao modo de operação fragmentado.

O que é contraposto por Melo (2003) – Tese 5 (Quadro 2), quando discorre sobre o valor do tratamento ao conceito de forma abstrato, o que não sobrepõe as práticas formativas, mas que caminham juntos para a superação dos processos mecânicos dos conceitos matemáticos. Pois, segundo ele, o conceito deve conter dimensão criativa do pensar, envolvido em uma atividade humana e movido para suprir a necessidade de transformar a realidade posta.

Acreditamos, porém, que pensar em uma organização do ensino para a Educação Básica é nos perguntarmos, como relacionar o conhecimento acadêmico específico com a aula na escola? Para nós, isso não se dá de maneira simplista, não é apenas identificar uma aplicabilidade para o conteúdo. Logo, é necessário, para promover essa correlação, que o professor conheça a multiplicidade que cerca determinado conhecimento, o que acreditamos e mencionaremos a seguir, como o Movimento Lógico-Histórico dos conceitos.

Seguindo com Moura e Sousa (2016), devemos compreender “os conteúdos como instrumento de leitura e compreensão da realidade”, pois, quando nos referimos aos conceitos matemáticos por meios de seus elementos externos (praticidade), estamos lidando com os nexos externos:

Esses nexos estão relacionados à linguagem formal do conceito porque estão limpos, despidos do trabalho humano que os gerou, das contradições, ao contrário dos nexos internos que estão impregnados de história, por isso, são históricos. Os nexos externos são explicitados na sala de aula, a partir dos aspectos simbólicos contidos nos conceitos (MOURA E SOUSA, 2016, p. 2).

O conhecimento é produzido pelo ser humano, na história, partindo de suas necessidades de convivência em sociedades. Organizar o ensino de modo adequado significa, ainda, levar em conta aspectos de sua produção lógica e histórica, que condiz com as necessidades dos homens se apropriarem do conhecimento produzido historicamente para humanizar-se. Segundo Radford, o movimento lógico-histórico “é uma questão de compreender melhor a natureza do conhecimento matemático e de encontrar, dentro de sua estrutura histórica, novas possibilidades de ensino” (RADFORD, 2011, p. 44). Conforme apontam Dias e Saito:

Tomando como objeto o conhecimento científico, o movimento lógico-histórico de seu processo de criação e desenvolvimento percorre gerações. Desse modo, quando o historiador busca captar o movimento histórico real, ele seleciona e organiza no pensamento o modo como concebe o histórico, que constituirá o lógico desse movimento. Para um historiador, isso significa a realização da obra que ele constrói em seu pensamento, cujo movimento está relacionado com as necessidades e preocupações de seu momento histórico (DIAS E SAITO, 2009, p. 10).

Ao fazer essa analogia com o processo de desenvolvimento do pensamento do historiador em suas buscas, Dias e Saito ressaltam a ideia de como podemos imaginar a organização do nosso pensamento diante de um conhecimento. Buscamos lógica em sua estrutura e na ordem cronológica dos fatos, o que poderia ter sido instigado para se chegar a tal resultado e poderia acontecer futuramente, fazendo assim, novas conexões e produzindo novas necessidades.

Na narrativa de Prado (2008) – Tese 6 (Quadro 2), destacamos a necessidade da busca pela essência sobre a matemática, no que tange a constituição dos números. Nesta busca, o autor nos revela a importância dos aspectos históricos para a compreensão e o desenvolvimento do conhecimento matemático. Esta ideia é corroborada também por Souza (2004) – Tese 8 (Quadro 2), ao relacionar as operações aritméticas à prática social e aos saberes históricos, como um processo de humanização do conhecimento.

Acreditamos, porém, que tratar da academia e da escola separadamente, conforme se específica, segrega e distancia ainda mais o que queremos como unidade – os conhecimentos científicos e os conhecimentos escolares. Conforme indica Serrão (2005), o modelo no qual acreditamos como mais adequado, até o momento, para a formação inicial do professor de

matemática diz respeito às mudanças nos percursos já conhecidos. Ou seja, compreender a realidade utilizando recursos teórico-metodológicos para apropriar-se de significados em relação à atividade docente, o que possibilita o desenvolvimento humano. O conhecimento matemático é a história produzida pela humanidade por meio de suas necessidades de sobrevivência e aprimoramento de sua existência. Essa cultura é do grande grupo ao qual denominamos como seres racionais, que só fazem sentido se estão juntos uns aos outros. Segregar os tipos de conhecimentos é segregar pessoas.

A matemática, por sua vez, emerge de práticas sociais, por meio de atividades humanas, e, por isso, defendemos que esta é histórica. O conhecimento específico da matemática pela matemática sem sentido não possibilita abrangência dedicada à humanização do conhecimento. A história do conhecimento não é seccionada, nem tampouco restrita a determinado conhecimento; ela se universaliza em sua própria constituição.

É isto que defende Melo (2003) – Tese 5 (Quadro 2), ao colocar o conhecimento matemático como a ser mobilizado por meio de uma atividade humana com sentido, capaz de abarcar a complexidade e totalidade dos saberes construídos historicamente. A este chamamos Movimento Lógico-Histórico dos conceitos matemáticos. Segundo Kopnin (1978), o histórico é “o processo de mudança do objeto do pensamento, o reflexo do histórico, as etapas de seu surgimento e desenvolvimento”, o que não significa contar história sobre o conhecimento, mas mediar ações para que o pensamento desencadeie essa percepção de evolução e necessidades do conhecimento. Também segundo Kopnin (1978), o lógico “é o meio pelo qual o pensamento visa à reprodução do processo histórico real em toda a sua objetividade, complexidade e contrariedade”.

1.3.2 Conhecimento matemático *na* formação inicial de professores de matemática

Neste subtópico, iremos tratar sobre o que os autores analisados no levantamento bibliográfico discutem acerca do conhecimento matemático na formação inicial de professores de matemática. Para tanto, estabelecemos uma distinção entre conhecimento matemático *na* formação inicial de professores de matemática e conhecimento matemático *para* formação inicial de professores de matemática. O primeiro nos remete ao que é especificamente esse tipo de conhecimento que estamos lidando no âmbito dessa formação. O segundo, que iremos discutir posteriormente, nos revela o que tem sido feito em relação a esta temática nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Sobre conhecimento matemático *na* formação inicial de professores de matemática, os trabalhos de Corbo (2012) – Tese 1 (Quadro 2) e Damico (2007) – Tese 3 (Quadro 2) enfatizam a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático e o conhecimento especializado desse conteúdo. Segundo os autores, o conhecimento pedagógico do conteúdo diz respeito ao como ensinar determinado conteúdo por meio de sua seleção, organização e gestão dos elementos que farão uma abordagem mais simples do conceito, como, por exemplo, usando representações, explicações, analogias, argumentações e provas.

Corroboramos essa afirmação, no sentido de que o professor, ao longo de suas experiências e estudos, amplie seu modo de atuação. Mas, para que isso aconteça de forma satisfatória, é necessário que haja a possibilidade de estudo da essência do conceito para promover essa compreensão de suas múltiplas determinações, o chamaremos de nexos conceituais, que são “os elementos históricos que se constituem como elos entre as formas de pensar o conceito” (SOUSA, 2014, p. 97).

Sobre o conhecimento especializado do conteúdo, este

[...] inclui aspectos como identificar elementos matemáticos que dão base a resolução de um problema. Envolve saberes acerca da epistemologia do conceito em que neste processo encontra-se diferentes significados. Conhecer ainda as limitações e avanços de cada significado. Com este domínio o professor pode propor situações em que ajude os estudantes a construir o conhecimento matemático numa perspectiva integral (CARVALHO, 2016, p. 42).

Pautada na construção do conhecimento pelo aluno, a proposta apresentada pela autora sobre o conhecimento matemático, baseada na tese desenvolvida por Ball, Thames e Phelps (2008), é de que conhecer o conteúdo de forma especializada implica na perspectiva integral deste. Não concordamos com esta perspectiva, pois o conhecimento especializado permeia relações com vários outros conceitos e, para compreender essas relações, partimos do pressuposto que é mais frutífero conhecer o conceito na sua mais ampla totalidade real.

De acordo com Melo (2003) – Tese 5 (Quadro 2), pautado teoricamente nas ideias de Charlot (2000), a necessidade de se estruturar logicamente o conhecimento matemático para o ensino, como atividade do professor em formação, por meio de: 1 – apreensão da realidade; 2 – identificação; 3 – análise; e 4 – sistematização para o ensino. Ao mesmo tempo, a pesquisa afirma a importância da presença de vários significados o conhecimento. Promover a construção de conceitos por meio de uma estrutura lógica requer história para o desenvolvimento do pensamento. Voltamos novamente, portanto, às ideias do Movimento

Lógico-Histórico dos conceitos, para a promoção dos nexos conceituais que emergem da essência do mesmo – o que não aparece nas discussões do trabalho.

Ao pensarmos sobre o distanciamento da matemática acadêmica e a matemática escolar na seção anterior, Moreira (2004) – Tese 7 (Quadro 2) mostra que a matemática escolar não se reduz às práticas efetivas que se desenvolvem no interior da escola, não sendo necessariamente uma adaptação da matemática acadêmica científica ao processo de escolarização. Segundo o autor, a matemática acadêmica é um corpo científico de conhecimentos. Mas, conforme aponta Melo (2003) – Tese 5 (Quadro 2), esse corpo científico de conhecimentos só se constitui num movimento dialético com a prática. Em outras palavras, a distinção entre matemática acadêmica e matemática escolar dificulta ainda mais o processo de desenvolvimento humano conforme as ideias de Moreira (2004). O conhecimento matemático deve ser tratado de acordo com as necessidades e objetivos de determinado contexto.

Com essas duas perspectivas, concluímos que a matemática é sim uma ciência exata e clara (relativamente), e hoje temos inúmeras respostas para várias perguntas acerca da temática, mas nem sempre foi assim. Assim, o conhecimento evolui de acordo com as necessidades dos povos. O que também significa dizer que temos verdades temporárias. Logo, essa ciência está em constante transformação, assim como nós. Por isso, a construção do conhecimento matemático se dá no âmbito das sociedades de forma coletiva. Supervalorizar um grupo seleto de indivíduos não representa o grande movimento desta ciência.

1.3.3 O conhecimento matemático *para* formação inicial de professores de matemática

Neste subtópico, discutiremos o que as teses analisadas nos revelam sobre o que tem sido feito em relação ao conhecimento matemático nos cursos de Licenciatura em Matemática. Crescenti (2005, p. 49) – Tese 2 (Quadro 2) afirma que o professor deve ser capaz de fazer uma “combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensiná-la”. Isto nos leva a pensar sobre a constituição do conhecimento matemático como um movimento lógico-histórico, produzido pela humanidade e para a humanidade. No entanto, temos uma visão desconectada destes dois aspectos – ora matemática pura, ora conhecimentos pedagógicos.

Na posição da docência, assim como em outras profissões, quando não somos levados a pensar sobre nosso fazer, acabamos por reproduzir mecanicamente o que nos foi apresentado, assim como o professor formador que possivelmente repete o que lhe foi apresentado quando ocupava a posição de aluno. O problema que se refere a esse discurso apresentado por Crescenti

(2005) se estabelece em uma base mais ampla, que vai além da sala de aula. O debate cerca como tem sido essa formação e qual produção humana a partir desta estamos sujeitos a nos defrontar adiante e quais propostas podemos colocar em ação para mudar este cenário.

Uma possível proposta, compreendida por Melo (2003) – Tese 5 (Quadro 2), com a qual corroboramos, é a de criar espaços formativos em que os futuros professores, juntamente aos seus formadores, possam vivenciar o conhecimento científico de forma a humanizar-se, emancipando-se pelas suas necessidades. Além de ter a possibilidade da práxis pedagógica, o autor explicita a necessidade do envolvimento entre teoria e prática, ao afirmar que “futuros professores tenham possibilidades de investigar a sua prática, num movimento de inserção profissional e, deste modo venham a produzir diversos saberes, incluindo-se o teórico. (p.78)”. Ampliamos um pouco mais esta ideia, para dizer sobre essa práxis como uma unidade entre teoria e prática.

Concordamos com Vázquez (1968, p. 202) em relação à unidade entre teoria e prática na formação docente, quando discorre sobre como “a atividade teórica em seu conjunto – ideologia e ciência – considerada também ao longo de seu desenvolvimento histórico, só existe por e em relação com a prática, já que nela se encontra seu fundamento, sua finalidade e seu critério de verdade”. Sem sobreposição de uma pela outra, ou vice e versa.

A concepção de prática também está de acordo com Vázquez (1968), é entendida enquanto trabalho humano, objetivo, criativo, transformador e materializado conscientemente, tendo como finalidade a transformação do real para satisfazer a necessidade humana, e cujo resultado será uma nova realidade, que subsiste independentemente do sujeito ou dos sujeitos concretos que a engendraram com sua atividade subjetiva. A prática é, aqui, a produção final que designa a teoria e, então, compreendemos a relação necessária entre teoria e prática. Prática – transformação do mundo, ação –, atividade humana prático-crítica, que nasce da relação entre o homem e a natureza, todo o concreto real da sociedade que é mediado pela práxis em função do homem e da natureza. Ainda: capacidade de transformar a si mesmo e ao mundo externo, sujeito às influências do próprio meio social, prática transformadora racional.

Em síntese, notamos um percurso construído pelas necessidades históricas acerca da formação inicial de professores de matemática. Inicialmente, buscamos, neste capítulo, compreender o processo acerca de tal formação com o objetivo de repensar a formação docente atual como objeto de investigação. Nosso ponto de partida se deu pela necessidade de compreender os elementos que constituem e influenciam o trabalho pedagógico. Acreditamos que este movimento se encontra em sua história, na constituição do conhecimento matemático e em como o papel do professor vai se transformando ao longo do tempo.

Uma tendência aparente, colocada em nosso estudo da literatura, nos direciona para discussões sobre a compreensão acerca do conhecimento matemático de professores de matemática em formação inicial. A tendência mencionada refere-se ao conhecimento de conteúdo para o ensino de matemática. Eles contribuem para uma melhor compreensão das dificuldades que se apresentam no decorrer do processo de formação do professor e das possibilidades de inovações nesse processo, seja através do estudo do papel de disciplinas específicas, seja pela análise crítica da estrutura global do curso, ou ainda pela identificação de concepções vigentes entre os formadores e suas relações com valores subjacentes ao desenvolvimento do processo de formação.

Entretanto, nenhum deles, como vimos, focaliza de maneira específica as relações entre os conhecimentos matemáticos veiculados no processo de formação e os conhecimentos matemáticos envolvidos na prática profissional docente na escola básica. Este é o foco do nosso trabalho.

Tendo em vista este movimento de rupturas acerca da formação docente, fizemos um levantamento bibliográfico de pesquisas desenvolvidas em teses de doutorados, com objetivo de encontrar indícios para discorrermos sobre tal tendência disseminada em torno de nosso objeto de investigação. Os sete trabalhos elencados e estudados nos mostraram alguns fatores importantes para a compreensão da relação entre o conhecimento matemático e a prática pedagógica, ao discorrerem, em sua maioria, sobre “o conhecimento matemático para o ensino de matemática”, e “o conhecimento matemático na e para a formação inicial de professores de matemática”. Contudo, acreditamos que ainda nos restam lacunas neste movimento de constituição do professor de matemática. Pensando nisso, elaboramos o Capítulo 3, onde expressamos nossa perspectiva e a nossa compreensão acerca da formação inicial de professores de matemática e suas relações com o conhecimento matemático.

CAPÍTULO 2 - FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Preparamos para este capítulo uma apresentação da síntese de nossos estudos, com a qual acreditamos responder inquietações mencionadas até aqui sobre a produção científica analisada acerca da formação inicial de professores de matemática, cujo objetivo se dá de forma intrínseca relacionada ao conhecimento matemático. O intuito é refletir sobre a formação de professores à luz da Teoria Histórico-Cultural e traçar estratégias de desenvolvimento humano por meio do conhecimento científico, uma vez que, segundo Duarte (2007, p. 23), “a humanização avança à medida que a atividade social e consciente dos homens produz objetivações que tornem possível uma existência humana cada vez mais livre e universal”.

Neste sentido, entendemos a aprendizagem docente como um movimento histórico, que atua com as múltiplas determinações que fazem dos sujeitos seres únicos em sua generacidade humana, a totalidade. Segundo Vigotski (1998, p. 85), “estudar uma coisa historicamente significa estudá-la no processo de mudança” e é neste movimento, de mudanças de qualidade na atividade docente, que o professor pode reconstruir e transformar o objeto, transformando-se igualmente. E, se ele impulsiona o desenvolvimento psíquico nas crianças, motivados pelas suas necessidades sociais, logo, também se modifica e se desenvolve. Portanto, acreditamos que o professor, como indivíduo humano, está em constante aprendizado. E, por esse motivo, planejar estratégias para que este concretize uma unidade entre a atividade de ensino (seu fazer docente) e a atividade estudo (sua formação em relação as suas significações) pode potencializar o processo de apropriação do conhecimento matemático. Isto porque, de acordo com Moura (1996) a AOE é estruturada de maneira que os indivíduos possam interagir entre eles, mediados por um conteúdo, negociando significados e tendo como fim a solução coletiva de uma situação-problema. Pensando nisso, a estrutura do capítulo perpassa uma discussão teórica acerca da abordagem trabalhada em detrimento ao método de investigação desenvolvida.

2.1 MOVIMENTO DIALÉTICO DO OBJETO EM FORMAÇÃO

É uma proposta que viabiliza discussões, desde a constituição da atividade pedagógica de professores de matemática até o instrumento de poder social e histórico que permeia este tipo de investigação. À luz da Teoria Histórico-Cultural, anunciada desde a introdução, ressaltamos, neste primeiro momento, os motivos pelos quais fomos levados à realizar essa pesquisa. A seguir, discutiremos acerca do tema central da formação inicial de professores de matemática: o objeto (formação) em movimento dialético; o tornar-se professor, compreendendo essa etapa formadora como atividade pedagógica intencional; e o trabalho humanizador desta atividade, desencadeando-se na práxis transformadora.

São muitas as críticas apontadas, quando optamos por investigar a formação de professores, inicial ou continuada. Os motivos são a distância entre a universidade e a escola, e a maior facilidade de mediar situações com adultos, ao invés de serem focalizadas as crianças nas salas de aulas. Acreditamos, apesar disso, que estudar a prática e o próprio desenvolvimento, enquanto sujeito em constante formação, deve ser visto como instrumento de luta para professores que almejam uma educação humanizadora. Afinal, o professor, apesar de formado, ainda não está efetivamente pronto para lidar com as diversidades da nossa realidade e a dimensão do impacto causal desse fenômeno perpassa os limites de uma sala de aula, pois pode se tornar uma síntese teórica, mobilizando as ações humanas. E, assim, como afirma Leontiev (2004, p. 285), “cada indivíduo aprende a ser um homem. O que a natureza lhe dá quando nasce não basta para viver em sociedade. É-lhe ainda preciso adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento da sociedade humana”.

Sendo o professor dotado de capacidades cognitivas, uma parte dessa sociedade, também pode aprender com seu trabalho, o ato de ensinar. Com o desenvolvimento das qualidades humanas pelo trabalho, o homem transforma a natureza e constitui-se enquanto ser humano. Ademais, o homem em seu “desenvolvimento atua para satisfazer suas necessidades vitais e elementares; mas, posteriormente, esta relação se inverte e o homem satisfaz suas necessidades vitais para poder atuar” (LEONTIEV, 1983, p. 160), o que ocorre de acordo com o tempo e o espaço em que vive, sendo influenciado pelos aspectos culturais de seu povo.

Segundo Vázquez (1977), “a atividade humana é, por conseguinte, atividade que se desenvolve de acordo com finalidades, e essas só existem através do homem, como produtos de sua consciência” (p. 189). Ou seja, da consciência individual – necessidades de

sobrevivência – e da consciência social – necessidade do trabalho como intervenção no mundo. Para Leontiev (2005, p. 65), o processo de apropriação emerge no indivíduo a reprodução de “qualidades, capacidades, e características humanas de comportamento”. Essas apropriações se dão por meio de atividades principais assinaladas, a partir do lugar que o indivíduo ocupa no sistema de relações sociais (LEONTIEV, 1983), no qual a humanização ocorre por meio de atividades conectadas às relações dialéticas do homem com a natureza. Ao realizar sua atividade, o homem torna-se parte do gênero humano (universalidade) e, por meio do trabalho, compreendido como “um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza” (MARX, 2002, p. 211), o homem é mediado pela sua interconexão com a natureza.

De acordo com Rigon, Asbahr e Moretti (2010), compreender o conceito de atividade e sua associação à ideia de trabalho traz inferências para o modo como a educação é entendida. Desse modo, “assumir a educação como atividade, no sentido atribuído por Leontiev, significa considerar o conhecimento em suas múltiplas dimensões, como produto da atividade humana” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 24). Pelos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, podemos, então, afirmar que o campo educacional deve ser mobilizado para que o indivíduo se humanize. Para a Psicologia Histórico-Cultural, essas mudanças ocorrem por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal²:

² O termo zona de desenvolvimento proximal é traduzido também como zona de desenvolvimento iminente ou zona de desenvolvimento imediato.

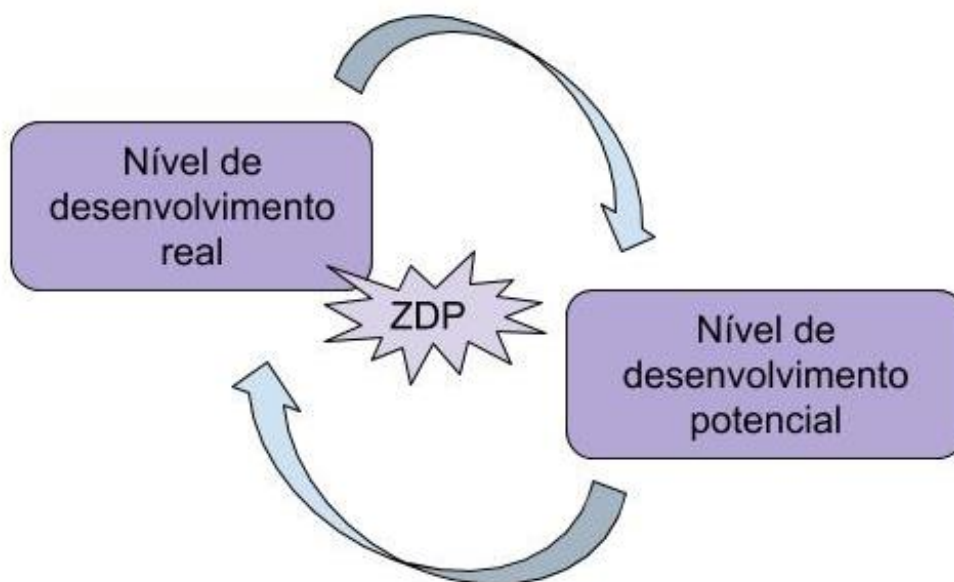


Figura 3 – Processo de aprendizagem para Vigotski.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Explicando melhor a figura: os conhecimentos que já foram apropriados pelo professor, encontram-se no Nível de Desenvolvimento Real, o que já está concluído/instituído. O Nível de Desenvolvimento Potencial, por sua vez, está em processo de elaboração: são os conhecimentos que ainda podem se tornar reais. Este distanciamento está mediado pelas interações da Zona de Desenvolvimento Proximal, que são as possibilidades para a aprendizagem que desencadeará o desenvolvimento – o que permite isso são as relações do sujeito com o objeto de estudo.

As mudanças ocorrem por meio da aprendizagem da docente, de acordo com nosso objeto de investigação. Essa aprendizagem se dá pela produção de conhecimento em prol de uma concepção teórica pelas suas dimensões histórica e cultural, que vão além da assimilação. O objetivo principal centraliza-se na ação humana que viabiliza reprodução e transformação do meio e do homem, posto que, conforme Araújo (2003, p. 20), “dominar um conceito supõe não apenas conhecer os traços dos objetos e fenômenos, mas, sobretudo, empregar o conceito na prática, isto é, saber operar com ele em um movimento dialético”. Logo, o intuito de refletir sobre a formação de professores à luz da Teoria Histórico-Cultural é traçar estratégias de desenvolvimento humano por meio do conhecimento científico, já que, segundo Duarte (2007, p. 23), “a humanização avança à medida que a atividade social e consciente dos homens produz objetivações que tornem possível uma existência humana cada vez mais livre e universal”.

Ainda de acordo Duarte, esse processo deve ter como alvo a constituição consciente das ações humanas livre de alienação, pois:

[...] toda vez que um ser humano é impedido de apropriar-se daquilo que faça parte da riqueza do gênero humano, estamos perante um processo de alienação, um processo que impede a humanização desse indivíduo. Nesse sentido, o quanto exista possibilidades de desenvolvimento dos seres humanos, isto é, de sua humanização, e o quanto essas possibilidades não se concretizem definem o grau de alienação existente numa determinada sociedade (DUARTE, 2001, p. 341).

É o que percebemos ao longo das décadas e estudos sobre a educação e o trabalho do professor. A escola ainda é um ambiente alienado, no sentido da compreensão do seu papel social e da inversão de valor, em que o professor se torna mero transmissor de informações engavetadas e manipuladas a todo o momento pelo sistema que nos conduz ao abismo educacional. É direito de todos os seres humanos se apropriarem do mundo ao qual fazem parte. Neste sentido, surge a necessidade, concordando com Cedro (2008, p. 21) “de organizar, de forma intencional, uma práxis transformadora do trabalho educativo”.

2.2 ATIVIDADE PEDAGÓGICA COMO MOBILIZADORA DO PROCESSO DE HUMANIZAÇÃO

Dentre os percalços que sofremos na educação brasileira, a formação inicial de professores é uma das peças fundamentais do grande e complexo quebra cabeça da sociedade. Por isso, é preciso estudar seus elementos essenciais para elaborarmos uma proposta teoricamente consistente e possível no plano real. Para tanto, retomemos ao pensamento sobre o papel da escola, o que ela significa em nossa sociedade e como lidarmos com essas questões. Reiteramos que, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, compreendemos a escola como um espaço de humanização, tendo como objetivo maior a aprendizagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento dos sujeitos envolvidos.

Nessa tentativa, lançamos mão do entendimento da escola como lugar organizado para que os alunos se apropriem da nossa cultura e dos nossos conhecimentos científicos, por meios das relações estabelecidas entre aluno-aluno, aluno-professor e professor-aluno. Essa apropriação de conceitos teóricos é o que dará significação às experiências sociais da humanidade, como diz Moura (2010).

De acordo com estudos realizados por Vigotski (1987), o sujeito se apropria de conhecimentos novos e os internaliza, gerando, assim, a aprendizagem. Quando esses

conhecimentos se tornam parte de sua prática social, entendemos que houve, ali, desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja, desenvolvimento psíquico. Segundo Moura (2010), “[...] o ensino é uma forma necessária e relevante para o desenvolvimento”. Sendo assim, a escola se torna o lugar mais apropriado para que os alunos se aproximem dos conhecimentos teóricos, pois ela é organizada para que os sujeitos aprendam o que levaria posteriormente ao desenvolvimento. Mas o que leva o ser humano a aprender? Como deve ser organizada a escola para melhor atender seu público nessa perspectiva teórica e metodológica? Qual o papel do professor? E qual o papel o do Aluno? A proposta apresentada neste trabalho, ao se aproximar destes questionamentos, baseia-se na Teoria da Atividade elaborada por Leontiev (1978) e na Atividade Orientadora de Ensino, conduzida por Moura.

Da mesma forma que Vigotski, Leontiev (1978) fundamenta-se nos ideais de Marx para a elaboração da Teoria da Atividade, ao concluir que o que difere o homem dos outros animais é a sua atividade principal, intencionalmente organizada pelas influências da consciência. Para Leontiev, a relação de dependência entre o desenvolvimento e a atividade humana concretiza-se por meio da atividade principal do homem pelo processo de humanização, quando há apropriação e objetivação dos conhecimentos. Por isso, a consciência e a atividade se tornam um par dialético, em que a consciência social é internalizada, transformando-se em consciência individual, devido à apropriação.

Assim, conforme o autor aborda, o conceito de atividade está intrinsecamente ligado a determinadas relações:



Figura 4 – Esquema de aprendizagem por meio da Teoria da Atividade.
Fonte: Elaboração própria, 2018.

De acordo com a Figura 4, a *necessidade* é o elemento primeiro da atividade, sendo ela que desencadeia todas as outras relações. O *objeto* é aquilo que compreendemos como real e que perpassa o plano ideário quando concretizado, ao se deparar com a *necessidade*. As *ações* (conteúdo da atividade) direcionam ao encontro do *motivo*, é ele quem estimula o *sujeito* para traçar formas para realizar as *ações*, o qual chamamos de *operações*. Para que tudo isso aconteça, faz-se necessário que as *condições* objetivas permitam a mobilização dos *meios* que são mediadores de todo o processo. Como resultado de transformação do objeto, temos o *produto*.

Em concordância com Longarezi e Franco (2013, p. 17), “nesse movimento, a atividade diz respeito, então, às formas de relação do homem com o mundo, pois suas ações são dirigidas por motivos. Assim, quando o motivo muda, atividades podem transformar-se em ações e ações em atividades”. Leontiev (1978) dispõe da estrutura interna do conceito da atividade para corroborar com as relações de ensino e de aprendizagem. Conforme anuncia o autor, em cada etapa da vida biológica predomina-se um tipo de atividade que, para o ser humano, é a principal. Desse modo, prossegue, para as crianças, a atividade principal é o *brincar*; na fase escolar, a atividade é o *estudo ou a aprendizagem*, e, posteriormente, o *trabalho*. Destaca-se, ainda, que, em relação ao ensino e a aprendizagem, o estudante deve zelar pelas suas ações na atividade de estudo e o professor pela atividade de ensino.

A atividade de ensino configura-se como o trabalho docente que perpassa: a organização adequada do ensino, em concordância com os pressupostos teóricos mencionados; a intencionalidade no ensino para possibilitar o desenvolvimento humano, e conseqüentemente sua emancipação, por meio de conhecimentos não alienados internalizados na consciência; e a busca por novos conhecimentos, posto que o professor não para de aprender e, logo, permanece ainda em atividade de estudo. Na atividade de estudo, por sua feita, o sujeito que se submete ao aprendizado deve ser mobilizado à busca da satisfação de suas necessidades humanas, com objetivos claros de transformação por meio de ações possíveis e consistentes. Como afirma Davidov (1987, p. 77), “o conteúdo principal da atividade de estudo é a assimilação dos procedimentos generalizados da ação na esfera dos conceitos científicos e mudanças qualitativas no desenvolvimento psíquico [...]”, para a individualização dos conhecimentos culturais e sua (re)produção na prática social.

As relações que permeiam essas duas atividades – estudo e ensino – são comuns no âmbito da escola organizada a esse fim é chamada de Atividade Orientadora de Ensino (AOE), em que é feita uma aproximação entre os sujeitos que aprendem o conteúdo científico e o professor. Moura (2010), dizer que a AOE é a unidade entre a atividade de estudo e a atividade

de ensino, e tem como objetivo a promoção de conhecimento novo orientado, conforme apresentaremos a seguir, na Figura 1 – uma adaptação de uma sistematização de Moraes (2008) acerca da AOE.

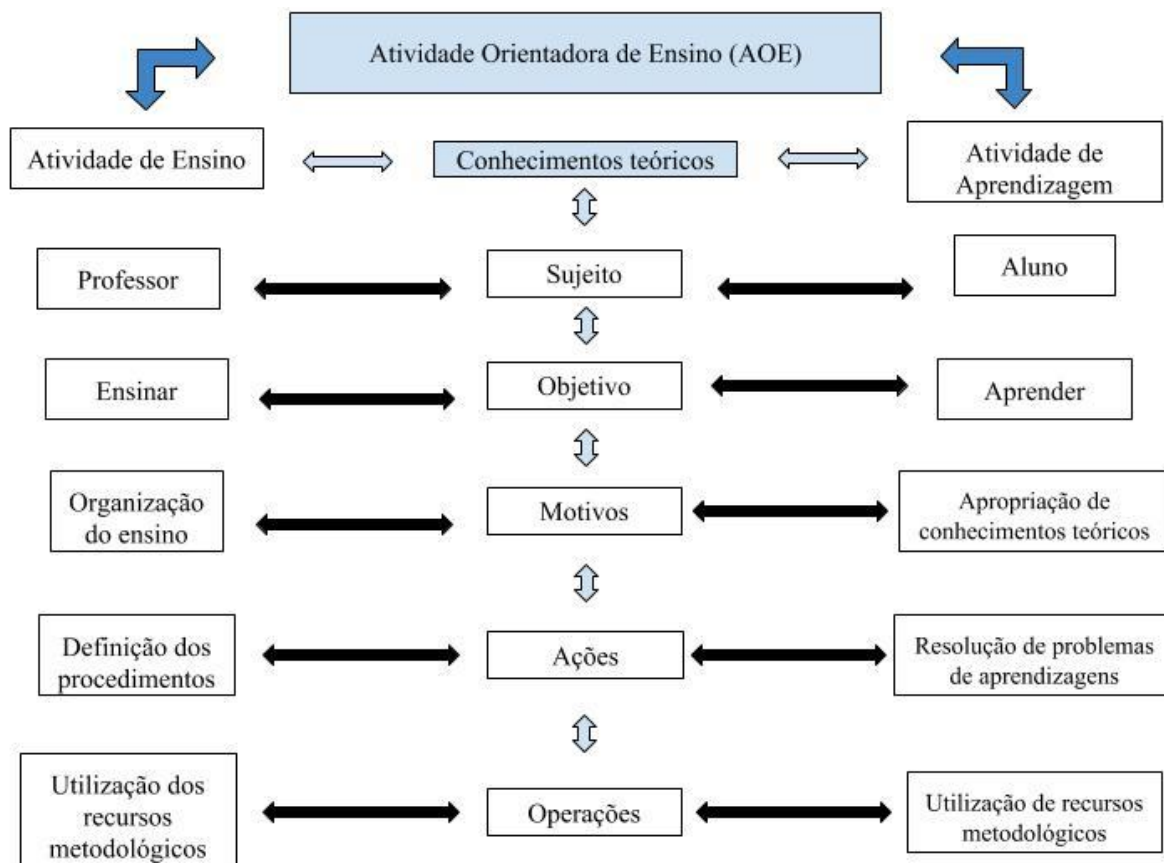


Figura 5 – Relação entre atividade de ensino e atividade de aprendizagem.
Fonte: Adaptado de Moura e outros (2010, p. 98).

Por meio da unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem, acreditamos ser possível uma organização do ensino de matemática de forma que potencialize o processo de apropriação do conhecimento matemático. Isto pois, de acordo com Moura (1996), a AOE é estruturada de forma que os indivíduos possam interagir entre eles, mediados por um conteúdo, negociando significados e tendo como fim a solução coletiva de uma situação-problema. Segundo Moura e outros (2010), tomar consciência de que sujeitos em atividade são indivíduos é primordial para considerar a AOE como um processo de aproximação constante do objeto: o conhecimento de qualidade nova. Para isso, devemos superar as propostas atuais com uma visão tradicional, movida pela memorização de conceitos

e fórmulas matemáticas, sem levar em conta os sentidos pessoais e os significados sociais de demandas acerca do conhecimento matemático.

Tal estrutura tende a se manifestar quando pretendemos alcançar a essência de conceitos matemáticos, defendendo seus nexos conceituais que dizem respeito à multiplicidade de formas de pensar determinado conceito. Este movimento baseia-se em uma unidade dialética que permeia o construto lógico e a historicidade do conceito, o movimento lógico-histórico do conhecimento matemático. O movimento lógico-histórico do conhecimento matemático é, pensando com Kopnin (1961, p. 86), “a compreensão da essência de um conceito, sua história e seu desenvolvimento refletido pelas formas de pensamento. O lógico reflete não só a história do objeto, como também a história do seu conhecimento e por histórico compreendemos toda a trajetória do processo de objetivação da experiência histórica da humanidade”. Ademais, de acordo com Panossian, Sousa e Moura (2017), se apropriar de um conceito significa, então, compreender o significado que historicamente os indivíduos atribuíram a ele, o que pode ser realizado em atividade sobre os objetos, instrumentos e fenômenos em si, e pela ação e comunicação desenvolvida por meio destes.

2.3 ATIVIDADE PEDAGÓGICA, PRODUÇÃO DE SENTIDOS E O PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO

Na formação inicial de professores de matemática, o conhecimento emerge carregado de sentidos construídos historicamente. De acordo com Leontiev (1983), o ser humano vê-se imerso em um mundo de significações a partir das atividades que desenvolve. Essas significações manifestam-se diante das normas, dos conhecimentos e da cultura de uma determinada sociedade e se tornam para o ser humano sentidos de acordo com o objeto em questão.

Em um processo de formação inicial de professores de matemática, faz-se necessário a construção de uma relação coerente com aquilo que aprende, pois, segundo Leontiev (2004), os conhecimentos adquiridos convertem-se em conhecimentos vivos, que medeiam sua relação com o mundo. O que motiva os sujeitos, por conseguinte, são os sentidos que atribuem ao conhecimento que aprendem, os motivos que os incitam a pensar e a agir. O motivo mobiliza as ações que possibilitam o desenvolvimento de uma determinada tarefa, sendo o motivo uma relação adquirida por meio dos sentidos. A partir desse entendimento, podemos dizer que a resolução de uma tarefa não está apenas determinada pelo seu conteúdo, ela também emerge

do sentido que o sujeito atribui à atividade que realiza. Assim, uma atividade se caracteriza pelo seu movimento constante de transformação. Conforme aponta Leontiev (2004), existem dois tipos de motivos: o motivo eficaz ou motivo gerador de sentido, e o motivo compreendido ou motivo-estímulo. Ainda de acordo com o autor, “[...] a diferença aqui estará não somente no aproveitamento que o sujeito tem da atividade desenvolvida, mas também no grau de sua conscientização, no lugar que a atividade ocupa na formação de sua personalidade e em que sentido adquire para ele.” (LEONTIEV, 1983, p. 239).

Portanto, para a formação inicial de professores de matemática, compreendemos que, para que a atividade docente cumpra seu papel social, é necessário que tenhamos motivos geradores de sentidos, de acordo com a perspectiva de Leontiev. Nesse sentido, concordamos com Serrazina (2002, p. 11), ao dizer que “[...] além dos conteúdos matemáticos, é importante, num curso de formação inicial, propiciar que os alunos, futuros professores, desenvolvam [...] uma atitude de investigação e de constante questionamento em Matemática.” Além disso, se faz preciso constituir novos motivos para o conhecimento matemático, que será visto sob a perspectiva de uma ferramenta para a atividade do professor.

Acreditamos, ainda que a produção de sentido pelo ser humano se dá no cerne da atividade coletiva entre os sujeitos, o que caracteriza as ações individuais para transformá-las em ações humanas. Assim, pelo desenvolvimento, por meio da coletividade, o homem torna-se capaz de produzir sentido, capaz de relacionar os motivos da atividade aos objetos das ações realizadas e aos objetivos que se pretende.

A formação de professores conforme indica Cedro (2008) “lugar da produção e troca de significados constitutivos para o sentido das ações de todos os indivíduos envolvidos na atividade educativa, entendendo-a como um espaço de aprendizagem” (CEDRO, 2008, p. 16). A atividade do professor, ao estar ligada diretamente à formação de conceitos, nos faz concluir que “este é um profissional que poderíamos chamar de criador de sentido para o que é ensinado e sua ferramenta principal é a palavra” (MOURA, 2004, p. 258). O que nos leva a pensar sobre a constante transformação do professor em sua atividade dotada de significações, que lhes são próprias (particularidade), mas que também emergem como produto histórico-cultural da sociedade.

Em relação ao conhecimento matemático do professor, podemos dizer que este se constitui igualmente como produto histórico-cultural, que se fundamenta por meio da linguagem e tem importante relevância na interação com o meio e na elaboração de conceitos que relacionam entre si – o professor, os alunos e objeto de conhecimento –, para que ocorra a aprendizagem pela produção de sentidos na atividade pedagógica coletiva. Sabemos que o que

acontece nos dias atuais não se garante por esta perspectiva. A formação do professor de matemática ainda perpassa momentos de insuficiência, principalmente no que tange o conhecimento matemático, que é seu objeto na atividade pedagógica. O que ocorre, na prática, é um processo utilitarista e reducionista do conhecimento matemático.

Este processo influencia a formação de professores de matemática, quando estes não atingem o mais alto grau de desenvolvimento humano acerca do objeto de estudo, tornando-se uma formação alienada para o trabalho pedagógico. Em contrapartida, estamos sustentados por uma perspectiva em que acreditamos que os processos formativos devem ocorrer de forma emancipatória. Para que isso se dê, entendamos a atividade docente tomando como ponto de partida as preocupações com o papel do professor de matemática. Como discutimos anteriormente, o professor de matemática deve promover a mediação para que seus alunos se apropriem de conceitos produzidos historicamente. Ele, então, se torna um criador de sentidos que, em movimento, se modificam, gerando suas próprias significações – o que nos encaminha para uma relação entre sentido e significado.

O significado de uma palavra representa uma combinação do pensamento e da linguagem, sendo, portanto, uma generalização ou um conceito. E, como as generalizações e os conceitos são inegavelmente atos de pensamento, podemos considerar o significado como um fenômeno do pensamento (VIGOTSKI, 1989, p. 104). Ademais, o sentido é algo expresso pela individualidade, enquanto o significado se apresenta como socialmente coletivo; o sentido nasce das percepções do meio, mas se modifica a partir de outras significações até alcançar uma generalização. A mudança do pensamento para a palavra percorre o significado, que segundo (VIGOTSKI, 1996, p. 289) é a consolidação da generalização construída historicamente por um determinado grupo, mas não se apresenta como verdade absoluta e acabada. Estas generalizações são utilizadas na elaboração dos sentidos. Para o autor, o sentido tem aspectos simbólicos, que se tornam elementos de mediação na relação do homem com o mundo. Portanto, o sentido serve como um aquele que possibilita esta relação.

Concordamos com Moura e outros (2010), ao discutirem o ensino para a promoção da aprendizagem em um âmbito em que os sujeitos envolvidos estejam em atividade (de estudo e ensino) para compartilharem significados, num contexto organizado para a aprendizagem, no qual a ação de quem ensina é fundamental na mediação, por se tratar de uma atividade pedagógica que prevê ações destinadas à organização do ensino para a apropriação cultural e histórica. Isso se dá por meio da AOE definida na seção anterior. O sentido é mais amplo que o significado e este, assim, predomina sobre o significado, pois ele é a soma de todas as situações psicológicas que a palavra desperta em nossa consciência (VIGOTSKI, 1996, p. 290).

Além disso, Vygotsky apresenta o sentido com “[...] uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata”. Como se sabe, em contextos diferentes, a palavra muda facilmente de sentido. O significado, ao contrário, é um ponto “imóvel e imutável que permanece estável em todas as mudanças de sentido da palavra em diferentes contextos” (2000a, p. 465).

A produção de sentidos, discutida anteriormente, vincula-se diretamente ao processo de desenvolvimento da psique humana, que, segundo Leontiev (1978, p. 89), “é um processo de transformações qualitativas por meio da significação da atividade principal do sujeito”. Tendo em vista nosso objeto de estudo, o movimento de significação tratado aqui se refere à atividade de ensino de matemática. A significação desta, então, acontece a partir de ações coletivas que priorizam a aprendizagem teórica do conhecimento matemático. E, de acordo com Gladcheff (2015, p. 5), “são as ações potencialmente formadoras que desenvolvem significação sobre o trabalho docente, enquanto concretizam-se na atividade de ensino”.

Por sua vez, o que relaciona a produção de sentidos ao processo de significação é, de acordo com Leontiev (1978, p. 92), “observar o sentido como um fenômeno da consciência humana, que se exterioriza por meio da linguagem como atividade humana enquanto se desenvolve no processo de significação, onde o homem é determinado e chega a dominar a experiência da humanidade”. Diante disso, por meio da atividade de ensino, o professor organiza seus pensamentos para concretizar seus objetos e possibilitar a tomada de consciência acerca do trabalho docente. Isso ocorre na interação do professor com o meio, onde o pensamento expõe as ações que são assimiladas e desenvolvidas na consciência.

2.4 O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DOS CONCEITOS

Compreendemos o movimento lógico-histórico dos conceitos por meio da dialética, cujo objetivo destaca-se pela busca da essência dos fenômenos através das formas do pensamento teórico. De acordo com Davidov (1988), o pensamento teórico é a excelência mediatizada, refletida e essencial, aquela que perpassa um processo de idealização de um dos aspectos da atividade objetivo-prática e a reprodução, nela, das formas universais das coisas.

Na educação escolar, o aluno se transforma ao apropriar-se de conhecimentos, por meio da atividade de aprendizagem. Conforme aponta Moura e outros (2010, p. 221), “um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu

objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento”. Em outras palavras, a apropriação do conhecimento matemático, produzido historicamente pela humanidade, se concretiza nas interações em espaços de aprendizagem organizados intencionalmente para este fim. E a escola tem como função a organização do espaço para que se torne possível à apropriação da cultura historicamente acumulada, o desenvolvimento de conhecimentos científicos.

Para tanto, a sistematização da atividade, de acordo com os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, dever orientada com base em alguns aspectos que a constituem: objeto, motivo, necessidades, condições, meios de alcance, ações e operações, assim como mencionados na AOE. As ações são realizadas por meio de operações que, por sua vez, dependem das condições. Como corrobora Davidov (1988) a atividade de ensino tem como o principal objetivo a formação do conhecimento teórico/científico, para com ele formar o pensamento teórico e assim desenvolver a psique do aluno.

O pensamento empírico, segundo Davidov (1988), tem como principal aspecto a classificação dos objetos pelas características comuns, porém, este tipo de conhecimento limita-se apenas à aparência do conceito, o que envolve um conhecimento utilitário, prático. Este tipo de pensamento é importante para a constituição do pensamento teórico, porém, é limitado.

O pensamento empírico apresenta a essência humana e em suas atividades práticas, segundo Davidov (1998), a generalização conceitual empírica permite aos estudantes operações mentais importantes, como por exemplo, a classificação de objetos, animais, plantas, partes da palavra e da oração, figuras planas, corpos etc., em uma hierarquia de generalizações de gênero e espécie.

Embora importante, o pensamento empírico ou conceito empírico é o degrau inicial ao longo do processo de assimilação de conceitos e processos de aprendizagem para se chegar ao pensamento teórico ou conhecimento científico, que é o objetivo final da boa aprendizagem, onde o estudante mostra capacidade plena de pensar por conceitos.

O pensamento teórico, por sua vez, se desenvolve quando o sujeito se apropria do conceito pelas suas múltiplas determinações conforme seus aspectos históricos, políticos, sociais e culturais e consegue lidar com suas características concretas e abstratas. O pensamento teórico tenta alcançar a essência do conceito, ativando as mais complexas funcionalidades mentais, as funções psíquicas superiores, ultrapassando a lógica-formal para a lógica dialética, em um movimento do concreto-abstrato-concreto (DAVÍDOV, 1988).

Este pensamento tem caráter universal e traz em seu núcleo a verdade daquele “espaço tempo”, a objetividade e a concreticidade do objeto elucidado. Ao recomendar um modo de organização do ensino, Davidov (1982, 1988) propõe que a aprendizagem do estudante deve resultar do desenvolvimento das funções mentais por meio da formação de conceitos. Esse processo, que decorre da AOE, deve propiciar o desenvolvimento cognitivo por meio da apropriação dos conceitos do objeto estudado, de modo a utilizá-lo posteriormente nas atividades cotidianas.

Davidov (1982), afirma que o conhecimento teórico constitui o objetivo principal da atividade de ensino, pois é por meio de sua aquisição que se estrutura a formação do pensamento teórico e, por consequência, o desenvolvimento psíquico do estudante culminando na formação de conceitos, isto é, “[...] para elaboração autônoma do conceito é necessário, antes de tudo, que os estudantes analisem e comparem entre si uma quantidade bastante grande de objetos idênticos ou parecidos, especialmente selecionadas e propostos pelo professor” (DAVIDOV, 1988, p. 60).

Superar a lógica formal enraizada nas relações no processo de formação docente significa construir ações com movimento lógico, o que permitirá com que a ação pedagógica se relacione intrinsecamente com a realidade concreta dotada de natureza social e histórica.

Ao pensarmos em uma formação inicial de professores de matemática nesta perspectiva, estamos buscando recursos para justificar o movimento lógico-histórico dos conceitos que beneficiam a atividade principal do professor no processo de organização do ensino. Segundo Araújo:

Assumir a dimensão lógico-histórica do conhecimento pressupõe, na perspectiva do ensino que promove o desenvolvimento, organizar o ensino de forma que o sentido do conhecimento possa ser percebido não apenas na esfera das sensações, mas também na esfera dos processos mentais. [...], isto é, no trabalho mental há um movimento do pensamento que permite compreender os nexos conceituais do conteúdo científico (ARAÚJO, 2013, p.154).

Nossa proposta foi possibilitar aos futuros professores elementos que contribuíssem para um processo de aprendizagem da docência por meio do processo de significação do seu fazer como docente, em que se privilegie a construção do pensamento teórico do conhecimento matemático.

Entendemos que cabe à educação escolar o desenvolvimento do pensamento teórico do conceito. Para isso é de fundamental importância a organização do ensino pelo professor, como práxis pedagógica, em uma relação dialética entre a teoria e prática.

O professor ao ser consciente que não domina os fenômenos da classe orienta sua ação para a direção do ensino (MOURA et al, 2010) de forma a possibilitar a apreensão do pensamento teórico sobre o conceito.

Isso ocorre dentro da dimensão do movimento lógico-histórico de um determinado conceito, movidos pelo pensamento lógico. Segundo Kopnin (1961, p. 186), o movimento lógico reflete não só a história do objeto como também a história do seu conhecimento. O que é confirmado por Panossian, Sousa e Moura (2017, p. 127), a unidade do histórico e do lógico se torna premissa para compreender a essência de um objeto, de um conceito em sua estrutura, sua história e seu desenvolvimento.

Os autores ainda enfatizam que, “se apropriar de um conceito significa então compreender o significado que historicamente os indivíduos atribuíram a ele, o que pode ser realizado em atividade, sobre os objetos, instrumentos e fenômenos em si, e pela ação e comunicação desenvolvida por meio deles” (PANOSSIAN; SOUSA; MOURA, 2017, p. 128).

Acreditamos que o processo de objetivação dessa apropriação do conhecimento matemático se dá pela experiência histórica. Sendo assim, colocar os futuros professores de matemática em atividade de estudo possibilitará transformação nas significações a respeito do nosso objeto de estudo.

CAPÍTULO 3 - ESPAÇOS FORMATIVOS PARA O PROFESSOR EM FORMAÇÃO INICIAL: PETMAT E CLUBE DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Neste capítulo, contextualizaremos a pesquisa, para que o leitor possa compreender de onde partimos, de qual posição falamos, para, assim, percebermos elementos constituintes de toda a investigação. O capítulo será composto por subitens relacionados à discussão sobre espaços formativos e sobre o que é o Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática (PETMAT). Dentro desse espaço formativo, apresentaremos o projeto Clube de Matemática e como este se envolve com a formação inicial do professor de matemática. Nossa pesquisa se concentra em dois espaços formativos em que nossos sujeitos vivenciaram durante o movimento de investigação. Conforme abordado anteriormente, concordamos com a formação de professores pautada na humanização e a constituição da personalidade por meio do conhecimento matemático.

Em seguida, traçaremos um breve histórico do PET, que compõe parte do estudo realizado nesta investigação – estudo este que tem nos mostrado a importância de se ter a preocupação com a qualidade da formação dos licenciandos, em especial os de Matemática. Diante dessa preocupação, nos últimos anos, após várias transformações, o programa tem tentado potencializar seus projetos em torno dessas preocupações com a formação. Dentre essas tentativas de potencialização do programa, vemos a implementação do projeto Clube de Matemática, que já era um projeto existente, mas vinculado à instituição de outra forma, e que passou a fazer parte da gama de ações do PETMAT.

Por conseguinte, os estudantes que participam do projeto Clube de Matemática e do Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática têm a oportunidade de vivenciar experiências que vão de encontro com nossas preocupações, organizados na mesma perspectiva que a nossa. Ou seja, aquela em que acreditamos para promover uma formação inicial de qualidade por meio de ações direcionadas ao conhecimento científico de forma humanizada e emancipatória.

3.1 ESPAÇOS FORMATIVOS PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Até o momento, dedicamos esforços para mostrar que a formação inicial do professor de matemática precisa ser repensada. Estamos paralisados em um tempo que não condiz mais com as nossas necessidades práticas, em um momento determinado para aprendermos a ser professores e professoras, enquanto a realidade da escola continua rapidamente sujeita à mudanças e nossos alunos querem mais motivos para estudar. Uma hipótese bastante pertinente sobre isso, que circunda vários trabalhos relacionados ao contexto da formação inicial de professores de matemática, é a desarticulação entre a teoria e a prática. Acreditamos que isso se deva a aspectos históricos, partindo da constituição inicial dos cursos de formação do modelo 3+1, como discutido no Capítulo 1.

A nossa intenção parte deste movimento para compreender os espaços formativos, suas estruturas internas e para propor desafios, tendo como objetivo superarmos essas necessidades. A formação dos professores, via de regra, privilegia a dimensão teórica (conhecimento específico) e mantém-se distante da dimensão prática (conhecimento pedagógico), perpetuando a dicotomia teoria-prática. Esta dificulta, quando não impossibilita, aos professores o aperfeiçoamento da capacidade de refletirem sobre o seu próprio fazer. Ademais, ao mencionarmos conhecimento específico e conhecimento pedagógico, não estamos concordando com as ideias de Shulman e Ball, apresentadas no Capítulo 1. Compreendemos, ao contrário, que teoria e prática devem caminhar juntas como uma unidade dialética – o que não ocorre nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Esse problema é tão complexo quanto se imagina e a raiz dele concentra-se, em parte, na formação docente. De acordo com Moretti (2014), a questão tem sido indicada, com recorrência, como fator determinante da qualidade de ensino e das possibilidades de aprendizagem dos estudantes de diferentes níveis de ensino. Cedro (2008, p.46), como explicitado no excerto abaixo, reforça essas preocupações e questionamentos:

[...] a formação dos docentes demonstra ser um processo incompleto, que não consegue superar as práticas educativas estereotipadas e rotineiras vinculadas a uma perspectiva tradicional do ensino. Tampouco, consegue propiciar uma aprendizagem que seja capaz de oferecer ao indivíduo a possibilidade de se apropriar dos conhecimentos necessários a sua formação como homem livre e universal. Em síntese, a formação docente não consegue propiciar ao professor o entendimento do que é a docência. Dentro desse processo, em nenhum momento os indivíduos percebem o significado e o sentido do trabalho docente.

Sabemos que existe uma grande lacuna entre o que teoricamente se aprende na licenciatura e o tornar-se professor, sendo os estágios supervisionados insuficientes. No entanto, pretendemos superar a concepção que está arraigada nessa formação em que o processo de ensinar e de aprender se constitui. Para isso, pensaremos os processos de desenvolvimento humano à luz da Teoria Histórico-Cultural, em que o trabalho pedagógico é organizado intencionalmente nas ações objetivas do meio e “as ações pedagógicas de maneira que os sujeitos interajam entre si e com o objeto de conhecimento” (MOURA, 2002, p. 159). Cujas ações colaborativas, em que os sujeitos possam desenvolver uma atividade em comum, perpassando pelas etapas citadas na página 12 deste texto: “repartição das ações, repartição das operações, modificação das ações, interferências na comunicação e no planejamento de ações individuais” (RUBTSOV, 1996, p. 136).

Diante dessa problematização, pensando em um espaço no qual pudéssemos promover situações em que potencializassem a formação inicial de professores de matemática, conforme os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, bem como propiciasse um modo para que pudéssemos organizar o ensino com intencionalidade, compreendendo os sentidos e os significados do conhecimento matemático, por meio de ações coletivas O Clube de Matemática da Universidade Federal de Goiás.

3.2 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL: UM ESPAÇO FORMATIVO PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

O Programa de Educação Tutorial (PET) nasceu em 1979, durante a ditadura militar, o que nos indica uma movimentação forte de luta desde sua implantação, expansão, consolidação, políticas públicas, chegando até aos processos de avaliação. Foi criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo então Diretor Geral, professor doutor Cláudio de Moura Castro. O programa passou por várias etapas em seu desenvolvimento, conforme as questões políticas e sociais da época, até chegar ao momento em que se encontra. Segundo Sardinha (2017), a primeira fase do programa se intitulou como Fase Experimental, sendo seguida, posteriormente, pela Fase de Institucionalização, a Fase de Expansão Desordenada, a Fase de Consolidação, a Fase de Desestruturação Interna, a Fase da Exteriorização da Desestruturação do Programa e a Fase de Inovação.

Atualmente, o PET é mais do que um aperfeiçoamento de estratégias em um “laboratório para a graduação, [é] um espaço de experimentação de duas grandes questões: a

educação tutorial e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (SILVA, 2015, p. 33). Tal qual era no início, sua pauta envolve qualidade, organização, agilidade e, acima de tudo, competência. Mas isso tudo não aconteceu repentinamente; pelo contrário, durante esses anos, muitos foram os desafios e obstáculos enfrentados. (MULLER, 2003). O programa, ademais, é constituído por grupos de discentes coordenados por um tutor, almejando a expansão e a melhoria da qualidade acadêmica dos cursos de graduação apoiados pelo programa. Ainda, ele envolve projetos extracurriculares, destinados a uma formação global, para além das estruturas curriculares convencionais.

Logo, o objetivo inicial do PET é a produção do conhecimento, pautando-se na atividade prática como propulsora, como mostra Martins, ao dizer que “as situações vivenciadas, os problemas enfrentados, as áreas do conhecimento envolvidas no planejamento e execução das atividades são características que diferem o PET de qualquer outro programa extracurricular” (MARTINS, 2001, p. 78). O programa, também, tem como pretensão promover ações coletivas, de caráter interdisciplinar, para a formação de um cidadão crítico com responsabilidade social. Para que a qualidade dessa formação aconteça, há a articulação entre ensino, pesquisa e extensão. Sobre PET/UFG, em específico, e em consonância com os pressupostos gerais do programa, pode-se dizer que ele “(...) busca, por meio da articulação do ensino, da pesquisa e da extensão, promover ações que qualifiquem cada vez mais a formação profissional em todas as suas dimensões: científica, técnica, humana, ética e socialmente referendada”. (FERREIRA; MONEGO, 2013, p. 15).

3.2.1 PET na Universidade Federal de Goiás

O Programa de Educação Tutorial iniciou-se na Universidade Federal de Goiás (UFG) em meados da década de 1990, sendo implantado primeiramente no curso de Geografia, no ano de 1994 (PET Geografia) e, posteriormente, no curso de Enfermagem, em 1995 (PET Enfermagem). Mais tarde, em 2006, “foi implementado o PET de Engenharia de Alimentos e, em 2007, surge, então, o PET da Licenciatura em Matemática e o PET da Nutrição” (FERREIRA; MONEGO, 2013, p. 24).

Em 2010, mais cinco propostas foram aprovadas, o que envolveu: “Licenciatura Intercultural Indígena (Conexões de Saberes); Ciências Biológicas; Enfermagem (regional Jataí-GO); os cursos de Direito, Serviço Social e Filosofia (campus Cidade de Goiás); e os cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação e Engenharia Mecânica (Conexões de Saberes – campus Cidade de Goiás)” (FERREIRA; MONEGO, 2013, p. 24).

Os Grupos PET da UFG têm como objetivo comum a troca de saberes para potencializar a formação de sujeitos críticos, promovendo ações coerentes com a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Outros aspectos relacionados dizem respeito à preocupação com a atuação profissional que envolve questões acerca da proatividade; empreendedorismo; estímulo ao trabalho em equipe; autoconfiança e iniciativas pessoais. Atualmente, estão em vigência, na instituição, dez grupos PET. Diante deste quadro, na próxima seção apresentaremos mais especificamente ao Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática da UFG (PETMAT/UFG), nosso contexto de estudo.

3.2.2 O PET como espaço formativo para futuros professores de matemática.

Segundo o Ministério da Educação, em 2010, havia 16 grupos PET vinculados aos cursos de Matemática no Brasil, distribuídos nas seguintes instituições do país: Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal de Campina Grande, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual de Londrina, Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal de Santa Maria, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal do Espírito Santo, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Estadual Paulista (com dois grupos), Universidade Federal de São Carlos, Universidade de Brasília e Universidade Federal de Goiás. Na atualidade, o PETMAT da UFG tem como filosofia o trabalho coletivo, agregando doze alunos da Licenciatura em Matemática, de diferentes períodos do curso, e um professor do instituto que assume o papel de tutor das ações desenvolvidas.

Os objetivos do programa são: desenvolver atividades acadêmicas em padrões de qualidade de excelência, mediante grupos de aprendizagem tutorial de natureza coletiva e interdisciplinar; contribuir para a elevação da qualidade da formação acadêmica dos alunos de graduação; estimular a formação de profissionais e docentes de elevada qualificação técnica, científica, tecnológica e acadêmica; formular novas estratégias de desenvolvimento e modernização do ensino superior no país; e estimular o espírito crítico, bem como a atuação profissional pautada pela ética, pela cidadania e pela função social da educação superior.

O PETMAT/UFG, por conseguinte, se organiza por meio de ações e projetos conforme suas preocupações. O programa conta, hoje, com cinco projetos principais e ações pontuais pertinentes à comunidade em prol do envolvimento do ensino, pesquisa e extensão. Os projetos são: “Seminários e Oficinas” – caracterizado por atividades de ensino e extensão, promove

seminários e oficinas de variados temas, ministrado por convidados alunos da graduação, bolsistas egressos, professores ou pessoas da comunidade externa; “Matemática Básica em Perspectiva” – envolve a promoção de um curso, com objetivo de investigar a aprendizagem ocorrida durante o processo escolar, refletir e buscar uma compreensão dos resultados obtidos, além de planejar e propor uma intervenção por meio de um curso que venha atender às necessidades diagnosticadas; “Matemática no Circo” – que nasceu com o objetivo de desmistificar a Matemática por meio do desenvolvimento de atividades lúdicas e que propõe centrar-se no interesse dos alunos e complemento ao ensino de tal disciplina; e o “Clube de Matemática”, o qual apresentaremos a seguir.

3.3 O CLUBE DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO FORMATIVO PARA FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

O Clube de Matemática é um espaço de planejamento e reflexão sobre o ensino e a aprendizagem e faz parte dos projetos vinculados ao PETMAT, contando com três bolsistas do programa e o tutor, que atua como coordenador do projeto. Estes trabalham com quatro professoras da Educação Básica que estão envolvidas com a formação continuada na pós-graduação da mesma instituição. O Clube de Matemática não é exclusivo da UFG, ele surge primeiramente, em 1999, na Universidade de São Paulo, como estratégia para os estágios, envolvendo alunos em formação inicial dos cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática, do curso de Pós-Graduação em Educação e do Colégio de Aplicação da Faculdade de Educação – orientados por professores da instituição (FE/USP) e professores do Colégio de Aplicação. O projeto, portanto, atuava, de início, como campo de estágio para os cursos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática da USP, promovendo a integração entre esses estudantes, alunos da Educação Básica do Colégio de Aplicação da Faculdade de Educação e pós-graduandos desta mesma instituição.

A partir de 2009, o projeto se estendeu para outras universidades do país, o que consolidou a demanda existente no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (IME/UFG) e no Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria (CE/UFSM), começando a ser desenvolvidos trabalhos coletivos entre estudantes da graduação, da pós-graduação, escolas parceiras e professores do ensino básico. Em 2011, o projeto vincula-se ao projeto de pesquisa Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino, vinculado ao *Observatório da*

Educação da Capes. Este último vínculo se encerrou no ano de 2015, devido a cortes de gastos pela atual gestão do órgão de fomento.

A proposta do projeto, dessa maneira, está intrinsecamente ligada aos preceitos histórico-culturais de promoção da atividade, como aspecto essencial na constituição da prática pedagógica, que desencadeia e articula o desenvolvimento do indivíduo, do coletivo e do currículo. Em consonância a estas diretrizes, o principal objetivo do Clube de Matemática é a aprendizagem dos sujeitos envolvidos com o processo de organização do ensino, o que resulta no desenvolvimento humano.

Ou, nas palavras de Moura (2015, p. 13),

O Clube de Matemática é um legítimo espaço de formação pelas suas características como está concebido e como concretiza essa concepção. Ao organizar os futuros professores, de modo que estes possam interagir para a formação de propostas de ensino, possibilita colocar em movimento os saberes individuais que se complementam; que sintetizam várias contribuições de modo a possibilitar um novo nível de compreensão do ato pedagógico pelos que vivenciam este processo reflexivo do planejar, desenvolver, e avaliar o que consideram ser uma boa atividade de ensino. Eis o movimento de mudança constante da qualidade de ser professor.

Assim, compreender o processo de formação de professores no projeto Clube de Matemática implica compreender a necessidade de estabelecimento dos aspectos estruturais da ação educativa, em sua intrínseca relação com o objeto, no movimento de transformação em atividade pedagógica. Outro objetivo é aproximar a Universidade das escolas e desenvolver atividades de ensino, respaldadas na Teoria Histórico-Cultural, com estudantes de escolas públicas. Isto porque, como aponta Cedro (2004, p. 6), o Clube de Matemática é “[...] um espaço de aprendizagem tanto para os futuros professores como para os estudantes da Educação Básica e para os professores que ensinam matemática”. O projeto, ademais, promove ações com os estudantes, utilizando como premissa a ludicidade e as discussões coletivas, de modo que as ações realizadas propiciam aos sujeitos a (re) descoberta da matemática de forma envolvente e curiosa.

Além disso, Cedro (2010) ressalta o aspecto pelo qual a atividade do indivíduo se constitui na interação com os outros, como fruto de ações coletivas na construção do conhecimento. Essas questões ditam os aspectos fundamentais, pelos quais o projeto se orienta, oferecendo condições necessárias ao sujeito em seu estabelecimento da atividade. Assim, o projeto constitui-se como um espaço de formação docente em que os professores (em formação inicial e continuada) estão sujeitos ao processo de transformação da realidade por

um olhar da matemática humanizada, como compreende os aspectos da Teoria Histórico-Cultural.

As principais referências que regem todo o trabalho no projeto estão relacionadas à Teoria Histórico-Cultural, por tratar da interação social e da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP); da Teoria da Atividade, por meio da apropriação da cultura; do Ensino Desenvolvimental, através da organização do ensino, do geral para o particular, com o pensamento empírico e o pensamento teórico; da Atividade Orientadora de Ensino; e da Atividade de Ensino e Atividade de Estudo. O objetivo do processo educacional, calcadas nessas referências, é fazer com que o conhecimento matemático tenha sentido para os sujeitos envolvidos nas ações, tantos para os alunos da Educação Básica, quanto para os professores colaboradores e bolsistas do projeto: “[...] um ambiente onde se partilha e constrói significados” (MOURA, 2012, p. 155). A perspectiva é de que, ao compreender a educação escolar como atividade segundo Leontiev (1978), os professores assumem o papel de organizadores deste espaço, do ensino e das ações a serem desenvolvidas.

Como discutido em capítulos anteriores, a atividade principal do professor, nessa perspectiva, é ensinar, o que prevê a organização de ações e situações que promovam a aprendizagem dos sujeitos. Para que isso ocorra, o ensino deve ser visto como uma forma de fazer com que os sujeitos interajam entre si, mediados pelo objeto de conhecimento (MOURA, 2012). O professor prioriza mobilizar os alunos em prol da necessidade de estudo, onde o professor “deve criar nele um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade” (MOURA, 2010, p. 90).

Conforme aponta Moura (2010), a atividade de ensino pressupõe a organização do ensino, o planejamento de ações visando à apropriação do conhecimento matemático, e o desenvolvimento do pensamento teórico, no qual o objeto de ensino do docente deverá se transformar em objeto de aprendizagem para os estudantes. Ainda, esta atividade é planejada por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) pautadas pelo princípio organizativo das Atividades Orientadoras de Ensino (AOE), conforme discussão no Capítulo 2, e tem como objetivo colocar o pensamento dos sujeitos em ação, utilizando situações problemas que sejam relevantes (MOURA, 2010).

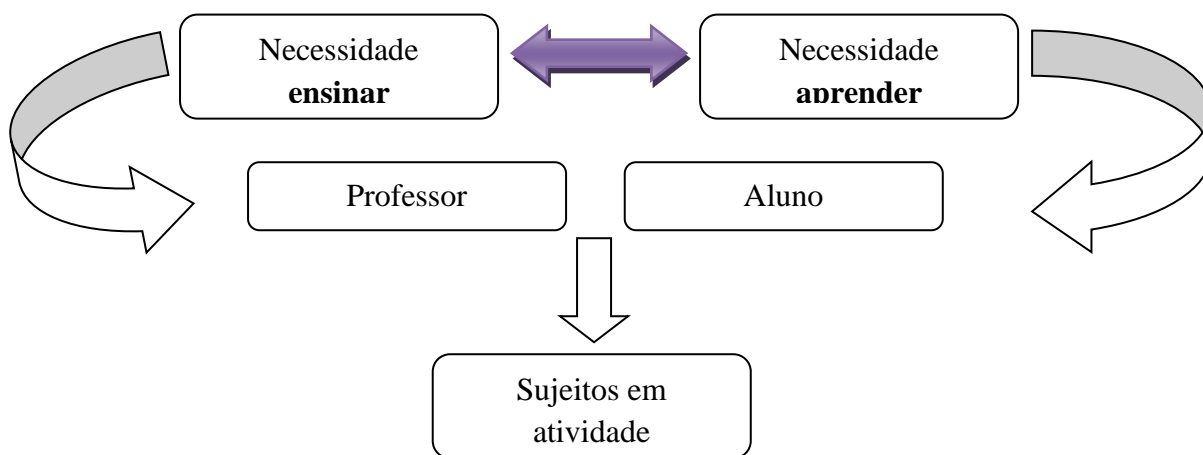


Figura 6 – Esquema Atividade Orientadora de Ensino.
Fonte: Elaboração própria, 2018..

Continuando com Moura (2010, p. 97), “[...] a AOE toma a dimensão de mediação ao se constituir como um modo de realização de ensino e de aprendizagem dos sujeitos que, ao agirem num espaço de aprendizagem, se modificam e, assim, também se constituirão sujeitos de qualidade nova”. Este é justamente o propósito do Clube de Matemática. Neste contexto, o professor estabelece os objetivos, os conteúdos, as ações e seleciona os instrumentos auxiliares no processo pedagógico (MOURA, 2012), mediante um estudo do lógico-histórico dos conceitos da matemática. Nessa perspectiva, os professores colaboradores do Clube de Matemática, por meio de estudos coletivos, elaboram e avaliam as SDA’s que “se traduzem em conteúdos a serem apropriados pelos estudantes no espaço de aprendizagem” (MOURA, 2010, p. 103). As SDA’s do projeto, por sua vez, têm como premissa a ludicidade voltada para os anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo a escolha uma tentativa de envolver as crianças na aprendizagem, por meio da interação com os pares segundo suas potencialidades, tendo como finalidade chegar a outro nível de compreensão do conceito (MOURA 2010).

A situação desencadeadora de aprendizagem, portanto, deve contemplar a gênese do conceito [...]; explicitando a “necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito, como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinada atividade e como os homens foram elaborando as soluções ou síntese no seu movimento lógico-histórico” (MOURA, 2010, p. 103-104). O intuito, por meio da SDA, é explicitar a concepção de educação humanizada e possibilitar sua concretização nas escolas, gerando o compartilhamento de significados historicamente acumulados. Ademais, o professor, que potencializa as mediações do processo, é visto como um ser ativo no processo educacional,

dotado de sentidos e significados que poderão ser compartilhados nos espaços de aprendizagem.

Dessa maneira, o intuito do Clube de Matemática é promover o desenvolvimento dos estudantes em um ambiente coletivo, possibilitando a criação de “[...] uma base psicológica necessária para a formação dos conceitos” (CEDRO, 2004, p. 54). O Clube de Matemática é compreendido como o espaço de aprendizagem do professor e do aluno. Ambos lidam com situações problemas – o professor com as de ensino e o aluno com as de aprendizagem – em um processo de interação entre os sujeitos, ou entre os sujeitos e o meio, o que culmina em conflitos que propiciam a apropriação de novos conhecimentos. Por acreditarmos que a organização do processo de ensino deve ser sustentada pela intencionalidade do professor, mediado por um conteúdo, este deve buscar meios para a formação do pensamento teórico dos sujeitos inseridos no processo de ensino e aprendizagem, posto que o conhecimento teórico constitui o objetivo principal da atividade de ensino (DAVIDOV, 1982).

Entendemos que a apropriação de conceitos se dá no momento em que os alunos estejam em atividade – o estudo – e este deve ter a essência do conceito, da necessidade, do sentido, e da ludicidade que faz parte do movimento da criança – que não abandona a atividade de brincar quando vai para a escola. Podemos então, concordando com Oliveira e Cedro (2015, p. 19), dizer que “o projeto é organizado tomando como premissa a ludicidade, como forma de motivar as crianças à apropriação dos conhecimentos matemáticos, e as ações e reflexões coletivas dos sujeitos, de modo a possibilitar o compartilhamento de ideias e de saberes entre os pares”.

Além disso, para o professor em atividade (o ensino), da mesma forma que as crianças, mas tendo em vista o objetivo principal de ensinar, essa discussão perpassa a Teoria da Atividade elaborada a partir de estudos em torno da Teoria Histórico-Cultural. Percebemos, com isso, que o Clube de Matemática tem como finalidade a aprendizagem dos professores e dos alunos como processo de organização do ensino em que o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam pouco prováveis de acontecer.

Cabe ressaltarmos que o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VIGOTSKI, 1991). Essa organização se desenvolve por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) que, de acordo com Moura (2010, p. 103), “objetivam colocar o pensamento dos sujeitos em ação utilizando situações-problemas que sejam relevantes” e os motive os sujeitos através das atividades orientadoras de ensino (AOE)

que “constitui-se como um modo geral organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objetivo é a constituição do pensamento teórico do indivíduo” (MOURA, 2010, p. 1000). Sendo assim, apresentaremos a seguir a estrutura do projeto Clube de Matemática e como o movimento acontece, da organização às intervenções nas escolas. Para tanto, a materialização dessas condições está pautada na forma de organização das ações que envolvem toda a dinâmica do projeto, ocorrido durante o ano de 2017 no IME/UFG.

O projeto é desenvolvido em escolas públicas do município de Goiânia, com alunos do Ensino Fundamental I, e tem como intuito realizar situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) de caráter lúdico baseado na Teoria Histórico-Cultural para a apropriação de conceitos matemáticos construídos historicamente, como ditos anteriormente. A dinâmica das ações do projeto se estrutura em encontros semanais, de aproximadamente três horas, destinados à organização coletiva das ações de intervenção pedagógica pelos estudantes, além de encontros de intervenção pedagógica nas escolas parceiras de desenvolvimento das propostas durante o período letivo institucional.

Os encontros destinados à organização das ações têm por finalidade criar um espaço de estudos e compartilhamentos entre os professores em formação – inicial e continuada – e tiveram como finalidade a criação, a elaboração, o desenvolvimento, a reflexão e a análise de situações desencadeadoras da aprendizagem a serem utilizadas na intervenção com os alunos da escola. Ao ser finalizado cada encontro de intervenção pedagógica, as ações são compartilhadas e analisadas por todo o coletivo, durante as reuniões de organização. Essa dinâmica se estende até a finalização do período letivo. Passado este momento, são realizados o fechamento e as reflexões acerca de todo o processo vivido, e os desdobramentos para ações futuras.

Em guisa de síntese, as principais ações sintetizadas em Cedro (2010) são: reuniões de compartilhamento entre estudantes estagiários, professores do ensino básico e responsáveis pelo projeto; estudos sobre os conceitos matemáticos e formas de intervenção pedagógica, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural; investigações acerca do processo de ensino e aprendizagem decorrente das ações desenvolvidas; utilização de recursos pelos estagiários (pasta de atividades, trabalhos anteriores desenvolvidos por estudantes de graduação, vídeos, softwares, jogos, textos, etc.) disponíveis pelas instituições onde se realizam a organização das ações; planejamento das ações e organização do cronograma e desenvolvimento de ações junto aos estudantes do ensino básico de reuniões de avaliação, reflexão e análise coletiva do que foi desenvolvido. Portanto, essas ações estão relacionadas com a aprendizagem. Ora a aprendizagem no âmbito escolar, voltada para o desenvolvimento psíquico dos estudantes, ora

a docente, voltada para a efetivação da organização do ensino. Ademais, ao levarmos em conta os aspectos constituintes das ações do projeto, concordamos com Lopes (2004), ao se conceber o movimento de inserção dos sujeitos envolvidos no Clube de Matemática como atividade.

Com a organização das ações do projeto, a imersão de professores em formação no Clube de Matemática possibilita a eles a apropriação de elementos culturais historicamente elaborados, no âmbito pedagógico, e a afirmação do ensino como promotor do processo de humanização, por meio da atividade de aprendizagem docente. Além disso, possibilita a internalização da organização do ensino como base orientadora de suas ações, na construção do seu fazer docente. Logo, o fundamento essencial dessa proposta está inserido no reconhecimento da construção coletiva da identidade docente como possibilidade de efetivação da práxis. Um processo que se inicia desde os primeiros anos de vivência escolar, se materializa em disciplinas na formação inicial e se perdura pelas ações docentes desenvolvidas ao longo do trabalho em sala de aula, constituindo, assim, uma formação permanente.

Diante desse processo, a apropriação dos bens culturais historicamente elaborados e, conseqüentemente, o desenvolvimento psíquico dos estudantes, como discutido no Capítulo 2, deixam de ser meras referências teóricas na elaboração de discursos e passam a se configurar como motivo/objeto de constituição da prática docente. Em vista disso, a materialização dessas propostas se instaura na criação de necessidades voltadas para a organização de ações pedagógicas pelos professores. O projeto Clube de Matemática foi criado, então, para superar as limitações impostas, no que diz respeito à organização do ensino a partir da perspectiva humanizadora.

Finalmente, é nesse ambiente que se estabelece o contexto de surgimento de nossa pergunta investigativa e de desenvolvimento de nossa pesquisa: como futuros professores de matemática se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural presentes no Clube de Matemática? Diante deste questionamento, passamos, a discorrer sobre os elementos constitutivos dessa investigação.

Retomando, pretendemos, com este trabalho, investigar o processo de atribuição de sentidos diante o conhecimento matemático por parte de professores de matemática em formação inicial, bem como analisar a prática dos professores durante o desenvolvimento das SDA's no Clube de Matemática. Para tanto, propusemos um estudo do movimento lógico-histórico de alguns conceitos geométricos que deram base para discussão, no qual nos referimos às condições e às responsabilidades do professor, e à ideia de coletividade no papel pedagógico de planejamento e organização do ensino, além de refletirmos sobre as transformações dos

sujeitos diante a atribuição de sentidos ao conhecimento matemático. É neste sentido que partiremos para o próximo capítulo, através da discussão metodológica da investigação.

CAPÍTULO 4 - CAMINHO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, discutiremos o percurso metodológico trilhado em nossa investigação. A intenção é explicitar a pesquisa em movimento com detalhes que julgamos importantes para chegarmos às conclusões acerca de nossa problemática. Retomando às ideias já discutidas em capítulos anteriores, nossa preocupação gira em torno do conhecimento matemático do professor de matemática em formação inicial. Segundo estudos já mencionados no Capítulo 2, os espaços formativos destinados à graduação não têm suprido as necessidades formativas a respeito da organização dos cursos de Licenciatura em Matemática sendo pautada em aspectos imediatistas e mecânicos, em relação ao conhecimento.

Um dos aspectos levantados por estudiosos do assunto, como também já mencionamos anteriormente, são os motivos que compreendem o distanciamento entre universidade e escola, o conhecimento acadêmico e o conhecimento escolar, objetivado nas salas de aulas. Nossa proposta, por sua vez, é pertinente, ao viabilizar discussões desde a constituição da atividade pedagógica de professores de matemática como instrumento de poder social e histórico, com o qual compreendemos o ato de tornar-se professor entendendo a atividade pedagógica de forma intencional, e pelo o trabalho de humanização que se desencadeia na práxis.

Segundo Vázquez (1980,), a práxis é uma atividade em que o homem cria, produz, e transforma a si mesmo e ao seu mundo – humano e histórico. Em outras palavras, para Vázquez (1968, p. 202), a práxis requer unidade entre teoria e prática na formação docente, posto que “a atividade teórica em seu conjunto – ideologia e ciência – considerada também ao longo de seu desenvolvimento histórico, só existe por e em relação com a prática, já que nela se encontra seu fundamento, sua finalidade e seu critério de verdade”. Neste contexto, o papel do professor é mediar as relações para a apropriação da cultura produzida historicamente. Isto compreende a organização do ensino, a fim de que se tenha intencionalidade para ensinar e, dessa forma, que suas atividades de ensino se tornem atividades de aprendizagem para o aluno e, notadamente, seu trabalho seja caracterizado como atividade. Pois, segundo Pimenta (2012, p. 4):

Considerar o ensino como atividade que caracteriza o trabalho profissional do professor, é considerá-lo como práxis social, significa situá-lo como uma atividade que se realiza em diferentes espaços da sociedade. No entanto, dentre as instituições sociais a escola é a que tem o compromisso de promover a formação humana de forma deliberada, intencional, dado que a característica própria da educação escolar é exatamente a organização sistematicamente planejada dos processos de ensino.

Nessas circunstâncias, nas quais o professor organiza sistematicamente a cultura humana para a apropriação, um elemento essencial, mas não suficiente, é o conhecimento matemático. Ao nosso ver, devemos superar as propostas atuais de uma visão tradicional desse conhecimento, movidas pela memorização de conceitos e fórmulas matemáticas, e sem levar em conta os sentidos pessoais e significados sociais de demandas acerca do conhecimento matemático. De acordo com Moura e outros (2010), precisamos tomar consciência de que sujeitos em atividade são indivíduos em um processo de aproximação constante do objeto, que é o conhecimento de qualidade nova que supera a qualidade já constituída pelo sujeito.

Com isso, compreendemos a prática pedagógica como uma busca da organização do ensino, a respeito da articulação entre teoria e prática, o que pode constituir a atividade do professor como atividade de ensino. Essa se constituirá como práxis pedagógica quando possibilitar a transformação da realidade escolar por meio da transformação dos sujeitos [...] (MOURA et al, (2010, p. 89). Até aqui, o que temos discutido tem se vinculado à dialética de produção social e à constituição humana conforme uma percepção de realidade, de mundo e de vida que se apoia na dialética do Materialismo Histórico que se consolida na práxis com contribuições da Teoria Histórico-Cultural que originam implicações na atividade pedagógica.

4.1 MATERIALISMO HISTÓRICO DIALÉTICO E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Desde o início do nosso trabalho, temos demonstrado implicitamente as bases que fundamentam nossas concepções. Agora, explicitamente, apresentaremos os motivos que nos fizeram caminhar para essa escolha, tanto em relação ao método quanto à abordagem teórica metodológica.

O Materialismo Histórico Dialético compreende a realidade material como determinante do desenvolvimento humano em suas máximas capacidades, em que suas condições materiais, por meio das relações sociais de produção, determinam o modo de ser e de pensar dos sujeitos, conforme seu movimento histórico e dialético. A principal característica desse método está vinculada ao processo em que o fenômeno estudado deve ser compreendido em sua totalidade, por meio de uma análise objetiva do fenômeno, de sua história em movimento e das relações que medeiam seus conflitos internos e suas contradições. Exemplo disso é o que aponta Lefebvre (1995,) quando afirma que esse método busca captar a ligação, a unidade, o movimento, que engendra os contraditórios, que os opõe.

Assim, ele parte da historicidade porque prevê um estudo histórico que nos remete ao movimento e não ao passado, tendo como objetivo conhecer a essência do fenômeno e interpretar seu corpo teórico que constitui o que lhe é fundamental para apreender o processo de transformação. Para Cedro e Nascimento (2018), captar esse processo particular de desenvolvimento é a única possibilidade para explicar esse fenômeno em essência. Os aspectos da lógica dialética, ademais, objetivam uma visão de totalidade acerca do fenômeno estudado. No entanto, ao pensarmos sobre a constituição humana, devemos concebê-la em movimento, “mutável e dinâmica carregada de conflitos em que uma postura crítica desvela os conflitos que estão em vários níveis desde as interpretações até os interesses” (GAMBOA apud FAZENDA, 2010. p. 106-107). Dessa maneira, vincula-se à finalidade de nossa investigação, que perpassa uma transformação da realidade por meio do conhecimento, a nossa crença numa práxis transformadora segundo a formação da consciência e da resistência de sujeitos históricos por meio de conflitos internos e externos.

O Materialismo Dialético busca construir explicações lógicas para os fenômenos naturais, sociais e do pensamento conforme a lógica. A realidade humana é potencializada pela prática social que tem se pautado nos avanços constituídos pela história. Segundo Triviños (1987), o critério de verdade, nessa perspectiva, é a prática social. Por conseguinte, deve-se estabelecer o relativismo uma vez que as verdades científicas não são definitivas, mas graus do conhecimento que, por sua vez, são limitados pela história (TRIVIÑOS, 1987. p. 51).

Além disso, a constituição histórica do fenômeno é compreendida, no Materialismo Histórico Dialético, como a essência da práxis humana em todos os processos de produção da vida. Disto, surge a seguinte proposta:

Romper com a lógica alienante imposta nas referidas instituições do nosso sistema social e, em particular, na nossa escola pública voltada para a formação do educador, e buscar promover um pensamento de crítica e de investigação com base em diferentes concepções da realidade gestadas no mundo cultural, histórico, portanto, concreto (FRIGOTTO, 2006, p. 77).

Assim, o que conecta a concepção filosófica do Materialismo Histórico Dialético à Teoria Histórico-Cultural – a alienação e emancipação – corrobora com desenvolvimento total do ser humano em seu processo de constituição, o que está ligado à emancipação, posto que a alienação não humaniza, o que contraria o processo emancipatório de humanização previstos por estas perspectivas. Logo, de acordo com a Teoria Histórico-Cultural, o homem transforma a natureza, criando um mundo humano por meio de suas necessidades e da práxis. Para Vázquez (1988), a práxis refere-se à atividade livre, universal, criativa, por meio da qual o

homem cria e transforma seu mundo humano e histórico, e a si mesmo. Ou seja, em outras palavras, práxis é a dialética entre a produção e a prática social. O homem não nasce humano, ele se humaniza a partir de seu contato com o meio social conforme suas necessidades, através da apropriação cultural produzida historicamente pela humanidade. Necessidades estas que constroem o conhecimento, enquanto ele se emancipa.

Segundo Saviani (2007), o trabalho produz a própria existência, sendo este um processo permeado de aprendizagens humanas que refletem na formação do homem em consonância com o processo educativo. Portanto, o processo de aprendizagem do ser humano está relacionado à produção de si mesmo, conforme aponta Frigotto (2010, p. 79):

[...] é importante enfatizar que a dialética, para ser materialista e histórica, não pode constituir-se numa “doutrina” ou numa espécie de suma teológica. Para ser materialista e histórica tem de dar conta da totalidade, do específico, do singular e do particular. Isto implica dizer que as categorias totalidade, contradição, mediação, alienação não apriorísticas, mas construídas historicamente.

As palavras do autor nos levam a perceber a importância dos aspectos históricos para a compreensão da realidade por meio da totalidade e apreensão do real. Ou, voltando ao pesquisador: “A dialética situa-se, então, no plano da realidade, no plano histórico, sob a forma de trama de relações contraditória, conflitantes, de leis de construção, desenvolvimento e transformação dos fatos” (FRIGOTTO, 2010. p. 82). Nessa perspectiva, o método vincula-se a uma concepção de realidade, de mundo e de vida e constitui-se em uma espécie de mediação no processo de apreender, revelar e expor a estruturação, o desenvolvimento e transformação dos fenômenos sociais (FRIGOTTO, 2010. p. 84).

Seguindo com as contribuições de Gomides (2015), o Materialismo Histórico Dialético é essencialmente crítico, pois seu objetivo único é ultrapassar o senso comum, a maneira de pensar dominante, indo além da reflexão e da descrição do fenômeno. Por isso, consideramos a matéria, a totalidade e a dinâmica dos fenômenos sociais, que não são definidos à priori, mas construídos historicamente. A articulação das múltiplas determinações do fenômeno com a totalidade requer ordenação lógica e coerente para captar a realidade, de modo que não seja negligenciado o caráter histórico do objeto de conhecimento. Ainda, conforme aponta a autora (GOMIDES, 2015), o método materialista histórico-dialético, a historicidade do ser, bem como os determinantes sociais, culturais, econômicos e políticos, compõem a complexa realidade que é socialmente construída. Portanto, a educação, enquanto prática social, tem papel de destaque diante dessas determinações, pois atua nas contradições que movimentam as mudanças e possibilitam novas formações sociais.

Tendo em vista essa discussão do método que subsidia toda nossa investigação, traçaremos no próximo item uma parte da história, planejada intencionalmente, de sujeitos engajados no Clube de Matemática – apresentado no capítulo anterior –, que também parte das mesmas premissas da Teoria Histórico-Cultural. História esta que se centrará na formação docente, considerando-a complexa, dialética e histórica, para poder compreender a totalidade real. Esta metodologia é histórica porque pretendemos analisar os processos, ao invés do objeto em si, e dialética, porque explicaremos o fenômeno ao invés de descrevê-lo apenas. Tudo isso em movimento, posto que esta investigação não segue um comportamento fossilizado.

4.2 METODOLOGIA NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Grande parte das pesquisas em Educação Matemática se propõe a investigar os seres humanos em seu processo de desenvolvimento. A busca pela conexão entre o objeto estudado e o método de pesquisa tem sido tema de discussões pertinentes, conforme o percurso histórico da produção da ciência neste campo. Ademais, por não termos na Educação Matemática um objeto definido e bem delineado, nos apoiamos em áreas como Psicologia, Sociologia, Ciências Humanas, tal qual indicam Cedro e Nascimento (2017). Segundo esses autores, as metodologias têm sido compreendidas e fundamentadas em diferentes perspectivas de pesquisa, como qualitativas e quantitativas; em diferentes referenciais teóricos, como a Fenomenologia e a Teoria Histórico-Cultural; e em diferentes bases ontológicas, idealista e materialista. E isto, como consequência, gera um ecletismo teórico, onde as proposições se contradizem no percurso da investigação.

O movimento dominante atual é em torno das pesquisas qualitativas para a área educacional. Segundo Cedro e Nascimento (2017, p. 20), o histórico sobre as pesquisas qualitativas é bastante diverso e múltiplo em relação à coerência, o que gera uma abordagem abrangente: “Esse embaraçoso mundo de possibilidades permite aos pesquisadores, assim, a utilização de estratégias de investigação e métodos de análise aos quais eles podem atrelar as suas pesquisas”.

A metodologia qualitativa foi um grande avanço para a comunidade científica, surgindo na história como sobreposição ao positivismo. Suas raízes estão fortemente ligadas à pesquisa etnográfica, onde se desenvolveu diversos instrumentos de pesquisa, inclusive instrumentos utilizados em pesquisas fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural, tais como entrevistas,

observações, análise de documentos, entre outros. Essa perspectiva teórica, porém, não se posiciona como abordagem qualitativa, conforme apontam Cedro e Nascimento,

Adotar um método de investigação proposto pela abordagem qualitativa significa adotar determinadas concepções de realidade, de ciência e de conhecimento que darão conteúdo e forma à pesquisa particular que se pretenda desenvolver. Conteúdo e forma são contrários aos princípios teórico-metodológicos desenvolvidos pela Teoria Histórico-Cultural (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 25).

Um dos fatores de divergências em relação a este debate é a importância dada ao mundo empírico, ao os modelos qualitativos de pesquisa acabam por preterir a análise empírica que caracteriza a sociedade capitalista. Para o Materialismo Histórico Dialético, a realidade empírica representa apenas a manifestação do fenômeno do real conforme suas definições. Os fenômenos imediatamente perceptíveis, ou seja, as representações primárias decorrentes de suas projeções na consciência dos homens, desenvolvem-se à superfície da essência do próprio fenômeno. Kosik (1976) discorre que a essência do fenômeno não está posta explicitamente em sua concretude aparente, não se revelando de modo imediato, mas sim pelo desvelamento de suas mediações e de suas contradições internas fundamentais.

Na medida em que as abordagens qualitativas privilegiam as dimensões da realidade, em detrimento de seus fundamentos ontológico-históricos, a produção intelectual marxista, isto é, aquela sustentada pela ontologia marxiana, constrói um tipo de conhecimento para além de explicitar o real em sua essência. Neste sentido, buscar no Materialismo Histórico Dialético os fundamentos para o trabalho de pesquisa é também uma questão ético-política.

4.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE OBTENÇÃO DE DADOS

A formação inicial de professores de matemática pode ser entendida como um processo de transformação contínua onde ocorrem interações sociais ao longo da história dos futuros professores, sendo estas compreendidas por fatores biológicos, psicológicos, históricos e culturais, conforme o item discutido anteriormente. Assim, podemos dizer que os sujeitos transformam o ambiente e, ao mesmo tempo, esse ambiente transforma-os, alterando seus comportamentos ante a experiência vivida. Seguindo essa perspectiva, como mencionado no capítulo anterior, nossa pesquisa se desenvolveu na Universidade Federal de Goiás, com um grupo de quatro estudantes bolsistas do Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática (PETMAT) e participantes do projeto Clube de Matemática.

As ações que subsidiaram nossa análise aconteceram em um grupo de estudos que contava com a participação dos quatro estudantes, a pesquisadora e o professor orientador desta investigação e também coordenador do projeto. O objetivo do grupo, por conseguinte, era promover discussões acerca do movimento lógico-histórico do conhecimento matemático – mais especificamente da geometria –, o que era nosso foco devido às manifestações apresentadas em nossa justificativa. Os encontros do grupo de estudos aconteceram durante todo o ano letivo de 2017, sendo um encontro semanal com duração média de três horas. Conforme a apresentação do projeto, as ações do Clube de Matemática concretizavam-se também em outros momentos, como em reuniões de planejamento, avaliação e intervenção nas escolas. Devido às condições objetivas de nossa pesquisa, nos concentramos neste momento, aparte dos outros, mas que se interconectavam em valiosos aprendizados.

Ao longo de todo o ano letivo de 2017, tivemos vinte encontros formativos com o grupo de estudos. Os dez encontros ocorridos no primeiro semestre, tinham como objetivo estudar alguns aspectos teóricos que permeiam as ações do Clube de Matemática, como, por exemplo: a Atividade Orientadora de Ensino, a constituição da identidade docente, o movimento lógico-histórico de conceitos matemáticos, entre outros assuntos da Teoria Histórico-Cultural. Nos dez ocorridos no segundo semestre, a finalidade foi estudar aspectos da história da geometria e encontrar elementos que pudessem nos ajudar a compreender como se estruturavam as atividades do projeto.

O objetivo principal da investigação, com estes encontros do grupo de estudos, era apreender o fenômeno buscando indícios para compreender esse processo de significação do conhecimento matemático, em professores de matemática em formação inicial.

. Para tanto, julgamos necessário para a obtenção dos dados: uma entrevista inicial com os sujeitos antes de iniciarmos os estudos; os vinte encontros do grupo; e a entrevista ao final de todo o processo formativo; além dos relatos de experiência dos estudantes nas intervenções nas escolas.

A primeira entrevista (Anexo 1) se deu de forma semiestruturada, contando com dez perguntas sobre a vida acadêmica dos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática e os motivos que os levaram à tal escolha; quais as perspectivas acerca do conhecimento matemático propriamente dito; e como as pessoas aprendem matemática e o papel do professor diante do processo de ensinar e aprender matemática. A segunda entrevista foi uma reestruturação da primeira com o mesmo sentido. Ambas foram gravadas em áudio visual. Os sujeitos participaram destas individualmente. Os vinte encontros formativos, por sua vez, aconteceram na sala de reuniões de projetos do Laboratório de Educação Matemática da

Universidade, onde também foram feitas gravações em áudio-vídeo de toda a formação. As reuniões sempre eram divididas em dois momentos: o primeiro diz respeito aos relatos trazidos pelos sujeitos em participação nas escolas pelos projetos, e o segundo às discussões em torno de algum texto lido previamente, que acompanhava tarefas de sínteses e reflexões como mapa conceitual, nuvem de palavras, esquemas, entre outros.

Além de todas as transcrições dos encontros e entrevistas, contamos também com um diário de bordo, em que os sujeitos se expressaram por meio da escrita, conforme suas conexões com as vivências nas ações do projeto em si – a elaboração e a avaliação das atividades orientadoras de ensino do Clube de Matemática, as experiências com as crianças e as contribuições com a formação. Outro instrumento ainda não mencionado diz respeito às narrativas elaboradas pelos sujeitos investigados. Foi solicitado, em dois momentos durante a pesquisa, a elaboração de textos narrativos com o objetivo de relacionar os estudos formativos com as ações no Clube de Matemática.

Com isso, pudemos evidenciar, na análise, os processos de desenvolvimento e de apropriação da proposta feita nos encontros formativos. Tais instrumentos proporcionaram não somente um universo rico para a gênese dos episódios de ensino que serão apresentados mais adiante, mas, especialmente, elementos para que se pudesse configurar o objeto de estudo e buscar respostas para o nosso problema. De maneira geral, podemos caracterizar os encontros formativos do grupo de estudos como qualitativos, em relação aos dados obtidos, e em consonância aos processos de apropriação de conhecimentos matemáticos pelos indivíduos. Ademais, estes processos são inerentes à formação do professor, o que passa pela constituição da identidade pedagógica e pela participação ativa da pesquisadora na aprendizagem dos indivíduos.

Com base nisso, compreendemos, assim como afirmam Dias (2007) e Moretti (2007), que uma proposta de trabalho deve colocar os futuros professores em atividade de ensino – lembrando que, conforme Leontiev (1978), o sentido que o indivíduo dá para sua atividade constitui sua própria atividade. Como resultante, podemos afirmar que o professor conseguirá atribuir sentido aos elementos diversos de sua atividade docente, se estiver envolvido em uma atividade de ensino, pois o motivo principal da sua atividade (ser professor) é o ensinar. Desta forma, “estando o professor em atividade de ensino, as ações que ele propõe visam responder a sua necessidade de organização intencional do ensino” (MORETTI, 2007, p. 104).

Tendo em vista as proposições de Leontiev (1978), afirmadas por Moretti (2007), com este objetivo da atividade de ensino, há a possibilidade de superar o entendimento de que ela

possa ser uma mera “dinâmica” utilizada para entreter os estudantes. Ademais, esta outra compreensão leva o professor a

Planejar suas ações prevendo a necessidade de momentos de produção em grupos e de socializações de tais produções não apenas como uma “dinâmica” para inovar suas aulas, mas porque entende que tais estratégias criam condições para que se estabeleçam mediações necessárias entre alunos e o conhecimento de forma que se dê a aprendizagem por meio das apropriações que os sujeitos estabelecem sobre conhecimentos que são construções sócio-históricas (MORETTI, 2007, p. 104).

Acreditamos que nossos encontros formativos propiciaram aos futuros professores situações em que eles pudessem apropriar-se de uma proposta de organização do ensino. Não uma situação qualquer, mas uma em que fosse possível a aprendizagem sobre o desenvolvimento da atividade pedagógica, bem como as reflexões sobre suas ações como docente.

4.4 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS FORMATIVOS

Convencidos da necessidade de os futuros professores de matemática se apropriarem de elementos teóricos que subsidiam tanto nossa pesquisa quanto as ideias centrais do Clube de matemática, os encontros formativos do grupo de estudos no início se concentraram em um estudo teórico. A partir daí, surgiu a comunicação como produto de uma construção de conhecimento mútuo, rumo a novas perspectivas de organização do ensino.

O quadro a seguir apresenta uma síntese das contribuições teóricas do primeiro semestre de 2017, juntamente com seus respectivos objetivos.

Nº	Data	Objetivo	Título do texto
1	07 abr. 2017	Apresentar a proposta dos encontros formativos.	Conversa inicial e entrevista.
2	28 abr.	Introduzir elementos da Atividade Orientadora de Ensino e a Teoria Histórico-	Texto 1: MOURA, M et al. A atividade orientadora de ensino com unidade entre o ensino e aprendizagem. In MOURA,

	2017	Cultural como pressupostos que subsidiam o Clube de Matemática.	M. (org.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural . Brasília, DF: Liber livro, 2010. (Capítulo 4)
3	12 maio 2017	Continuar as discussões do texto 1.	Texto 1: MOURA, M et al. A atividade orientadora de ensino com unidade entre o ensino e aprendizagem. In MOURA, M. (org.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural . Brasília, DF: Liber livro, 2010. (Capítulo 4)
4	19 maio 2018	Discutir as ideias pautadas na atividade de ensino e na ludicidade, dimensões em que o projeto perpassa a todo o momento.	Texto 2: NASCIMENTO, C.; ARAUJO, E.; MIGUEIS, M. O conteúdo e a estrutura da atividade de ensino na educação infantil: o papel do jogo. In MOURA, M. (org.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural . Brasília, DF: Liber livro, 2010. (Capítulo 5)
5	26 maio 2017	Apresentar uma pesquisa sobre a formação inicial de professores de matemática e a busca pela identidade docente.	Texto 3: LOPES, A. Aprendizagem da docência em matemática: o clube de matemática como espaço de formação inicial de professores. Passo fundo, RS: EDUPF, 2009. (Capítulo 4)
6	02 jun. 2017	Discutir o papel da escola como espaço organizado intencionalmente para a apropriação de conhecimento historicamente construído e sistematizado.	Texto 4: MOURA, M. O.; LANNER DE MOURA, A. R. Escola: Um espaço cultural . Matemática na Educação infantil: conhecer, (re) criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo. Diadema: Secel, 1998.
		Analisar a relação entre o conhecimento específico da	Texto 5: MOURA, M. Educar con las matemáticas: saber específico y saber

7	09 jun. 2017	matemática e os saberes pedagógicos compreendendos como uma unidade.	pedagógico. Revista Educación y Pedagogía , v. 23, n. 59, enero-abril, 2011.
8	23 jun. 2017	Apresentar uma síntese teórica dos encontros formativos com as contribuições de todos do grupo. Elaborar um mapa conceitual.	Síntese

Quadro 2 – Contribuições teóricas para os encontros formativos.
Fonte: Elaboração própria, 2018.

Segundo Pimenta e Lima (2014), a Universidade é, por excelência, o espaço formativo da docência (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 41) e, portanto, deve constituir-se compreendendo conhecimentos teóricos e práticos que mobilizem a prática cultural intencional de produção de significados, cujo objetivo primeiro é o desenvolvimento humano.

Tendo em vista esse desenvolvimento humano, nossa intenção com esse espaço formativo era constituir relações entre os sujeitos e o contexto sociocultural, para alcançarmos o processo de apropriação. Isto porque, para se apropriar dos objetos ou dos fenômenos que são o produto do desenvolvimento histórico, é necessário desenvolver, em relação a eles, uma sociedade que reproduza, pela sua forma, os traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no objeto (LEONTIEV, 1978, p. 268). Nessa perspectiva, os espaços formativos são onde se possibilita aos futuros professores constituírem-se como sujeitos críticos, que devem caminhar para os dilemas da vida teórico-prática docente, e para que o processo de criação de uma educação humanizada implique em “um trabalho como a mediação necessária no processo de constituição dos sujeitos, e não apenas como um fim em si mesmo” (MOURA et al, 2010, p. 25).

Contudo, compreendemos que a formação inicial de professores está pautada na aprendizagem da docência, que tenha como essência a atividade de ensino intencionalmente organizada pelo futuro professor. Esta deve considerar também a ideia de que o artefato principal da escola é a atividade de aprendizagem, firmada no pensamento teórico, conexa aos motivos dos estudantes (LIBÂNEO, 2004). Entretanto, para que ocorra, “a formação do pensamento teórico é necessária à organização do ensino, de modo que os estudantes realizem

atividades adequadas para a formação desse tipo de pensamento desejado” (MOURA, et al, 2010, p. 139).

Por essas duas dimensões, a aprendizagem da docência e a formação do pensamento teórico, é que organizamos o segundo semestre dos encontros formativos do grupo de estudos, pautados na perspectiva teórica e tendo como objeto de estudo o conhecimento matemático sendo estudado a partir de seu movimento lógico-histórico. A seguir, apresentaremos, no Quadro 2, a síntese do que foi estudado nos encontros formativos no segundo semestre letivo de 2017.

Nº	Data	Objetivo	Título do texto
1	25 ago. 2017	Apresentar a proposta dos encontros formativos - Movimento Lógico-Histórico.	CARAÇA, B. Conceitos fundamentais da Matemática . Lisboa: Gradiva, 1951. ALEKSANDROV, A. D. ET AL. Vision geral de La matematica. In: ALEKSANDROV, A. D. ET AL. La matemática : su contenido, métodos y significado. Libros Singulares (LS). 2014. (Capítulo 1)
2	01 set. 2017	Introduzir elementos constituintes na história da matemática.	ALMEIDA, M. C. A matemática. ALMEIDA, M. C. Origens da matemática . Curitiba: Progressiva, 2009. (Capítulo 1)
3	15 set. 2017	Discutir as ideias pautadas na Geometria da Era Paleolítica.	ALMEIDA, M. C. Geometria Paleolítica. ALMEIDA, M. C. Origens da matemática . Curitiba: Progressiva, 2009. (Capítulo 8)
4	22 set. 2017	Discutir as ideias pautadas sobre a matemática na Antiguidade.	BARTHÉLEMY, G. A Antiguidade. BARTHÉLEMY, G. 2500 anos de matemática a evolução das ideias . Instituto Piaget, 2004. (Capítulo 1)

5	29 set. 2017	Discutir ideias no campo da geometria euclidiana.	HOGBEN, L. Euclides sem lágrimas ou o que se pode fazer com a geometria. HOGBEN, L. Maravilhas da matemática: influência e função da matemática nos conhecimentos humanos. Porto Alegre: Globo, 1970. v. 1. (Capítulo 4)
6	06 out. 2017	Sínteses teórico-metodológicas.	Elaboração de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem.
7	20 out. 2017	Analisar a relação entre a Geometria de Euclides e a época moderna.	BARTHÉLEMY, G. A época Moderna. BARTHÉLEMY, G. 2500 anos de matemática a evolução das ideias. Instituto Piaget, 2004. (Capítulo 4)
8	27 out. 2017	Discutir o avanço da geometria na história da humanidade.	HOGBEN, L. A geometria da reforma ou o que são os gráficos. HOGBEN, L. Maravilhas da matemática: influência e função da matemática nos conhecimentos humanos. Porto Alegre: Globo, 1970. v. 1. (Capítulo 9)
9	17 nov. 2017	Discutir algumas contradições e a busca pela verdade na história da matemática.	ROQUE, T. História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Zahar,
10	24 nov. 2017	Discutir algumas contradições e a busca pela verdade na história da matemática.	ROQUE, T. História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Zahar,
11	01 dez. 2017	Discutir as necessidades dos povos.	SERRES, M. Medida de terra: Heródoto. SERRES, M. As origens da geometria. Terramar, 1997. (Capítulo 13)

12	08 dez. 2017	Apresentar uma síntese teórica dos encontros formativos com as contribuições de todos do grupo.	Síntese
----	-----------------	---	----------------

Quadro 3 – Contribuições teóricas – Movimento Lógico-Histórico.
Fonte: Elaboração própria, 2018.

As contribuições teóricas que tivemos no decorrer do ano de 2017, com este grupo de estudantes da Licenciatura em Matemática, permitiram com que chegássemos à conclusão de que organizar espaços formativos de maneira intencional a potencializar a formação docente de futuros professores faz uma enorme diferença na constituição da identidade profissional.

Percebemos que o debate relativo à atividade docente tem ênfase maior sob a relação entre a teoria e a prática. Fica evidente para nós, que a necessidade da busca de práticas de formação do professor que levem em conta os seguintes aspectos (LIBÂNEO, 2005):

[...] a inserção da atividade docente em um conjunto de condicionantes de ordem político-social-cultural, os quais constituam uma base para o exercício da docência; um arcabouço organizacional do sistema escolar que permita a criação de espaços de aprendizagem e desenvolvimento amplo de todos os indivíduos; a necessidade do suporte teórico de uma cultura científica crítica para a atividade docente; um conteúdo instrumental que permita o desenvolvimento da prática docente.

Com base na atividade orientadora de ensino, podemos perceber um novo significado para os espaços de aprendizagem que podem ser entendidos como “o lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientado pela ação intencional de quem ensina” (CEDRO, 2004, p. 34). Dessa forma, eles se tornam espaços caracterizados pela crítica, pela descoberta e pela prática social.

Em suma, podemos afirmar que as características principais da atividade orientadora de ensino são as seguintes:

A atividade [...] é do sujeito, é problema, desencadeia uma busca de solução, permite um avanço do conhecimento desse sujeito por meio do processo de análise e síntese e lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos a partir dos conhecimentos que vai adquirindo à medida que desenvolve a sua capacidade de resolver problemas (MOURA, 2000, p.35).

Como aponta Moura (2000), a atividade orientadora de ensino pauta-se pela intencionalidade dos sujeitos, pelo seu desenvolvimento em relação ao conhecimento que, mediados pelas variadas formas de linguagem, possibilitam a apropriação dos conhecimentos teóricos e a conseqüente formação de um pensamento teórico.

Este movimento da atividade de ensino viabiliza a mudança dos sujeitos ao inseri-los em um processo de compartilhamento de significados, além de propiciar ao professor, condições de criação de ferramentas que favoreçam a aprendizagem, um novo olhar para os objetivos, conteúdos e estratégias de ensino em um processo contínuo de avaliação de sua atividade.

A atividade de ensino assume, portanto, o papel do elemento organizador e formador da aprendizagem dos indivíduos, isto é, a atividade é desse modo, um elemento de formação do estudante e do professor.

4.5 OS SUJEITOS INVESTIGADOS

Segundo Lopes (2009), sujeito é quem realiza a atividade, é quem concretiza as ações para apreender determinadas transformações como implicação dessa atividade. Nesse sentido, nossos sujeitos de pesquisa são bolsistas do PETMAT e professores colaboradores do projeto Clube de Matemática da Universidade Federal de Goiás, nos quais nos propusemos a apreender uma parte do processo formativo da docência de acordo com a organização de suas atividades pedagógicas por intermédio dos encontros formativos e da participação no projeto mencionado.

A seguir apresentamos características relativas aos estudantes investigados e suas respectivas formações para que, na assimilação de particularidades de todo o processo, possamos analisar as ações e responder a questão que permeia nossa pesquisa.

Inicialmente observamos que os sujeitos não tinham experiências em sala de aula como professores, até aquele momento, nem mesmo em estágios. De maneira geral, todos apresentaram afinidade com essa disciplina de matemática, em relação ao conhecimento e mostraram terem sido influenciados por outras pessoas para estarem no curso escolhido.

→ **Maria:** estudante do 3º ano (5º e 6º períodos, no momento da pesquisa) da Licenciatura em Matemática, 20 anos, solteira, bolsista no PETMAT-UFG,

cursou Ensino Fundamental e médio em escolas públicas, tem objetivo de relacionar matemática com arte em uma futura experiência.

- **Vitória:** estudante do 3º ano (5º e 6º períodos, no momento da pesquisa) da Licenciatura em Matemática, 21 anos, solteira, bolsista no PETMAT-UFG, no 2º ano de curso fez transferência de instituição da Universidade Estadual de Goiás, para a Universidade Federal de Goiás. Participou da pesquisa somente no primeiro semestre devido às condições objetivas do estágio supervisionado.
- **Pedro:** estudante do 3º ano (5º e 6º períodos, no momento da pesquisa) da Licenciatura em Matemática, 21 anos, solteiro, bolsista no PETMAT-UFG, participante de movimentos estudantis e do projeto da secretaria do estado Mais Educação.
- **Bruno:** estudante do 4º período, (no momento da pesquisa) da Licenciatura em Matemática, 19 anos, solteiro, estagiário no PETMAT-UFG. Participou da pesquisa somente no segundo semestre devido condições objetivas do estágio obrigatório.

4.6 MÉTODO DE EXPOSIÇÃO DA PESQUISA

Diante do percurso metodológico da pesquisa apresentado anteriormente, sentimos a necessidade de esclarecer o movimento de análise e o método de exposição que farão da nossa investigação uma possibilidade para destacarmos abstrações e generalizações do fenômeno que é a formação inicial de professores de matemática. A ideia é analisar este fenômeno em movimento de constituição para buscarmos a apreensão da realidade.

Segundo Araújo e Moraes (2017, p. 63), a apreensão da realidade é simultaneamente, um processo de determinação de uma ou outra dimensão empírica do fenômeno e seu processo analítico, que busca estudá-lo em seu próprio percurso de desenvolvimento, além disso, a percepção da essência do fenômeno cria maneiras para a compreendermos o processo de abstração por meio do pensamento teórico.

As autoras ainda dizem que:

Na investigação sobre a Atividade Pedagógica, o momento de apreensão da realidade refere-se à possibilidade de materializar formas para se captar as relações entre o movimento lógico-histórico do conceito e os modos de apropriação do conhecimento, ambas manifestadas na dinâmica entre a atividade de ensino e a atividade de estudo (ARAÚJO; MORAES, 2017, p. 64).

O movimento descrito pelas autoras foi desenvolvido nos encontros formativos com os futuros professores de matemática e participantes do Clube de Matemática cujo objetivo é intervir na formação humana por meio do trabalho docente. Para a compreensão da realidade é necessário que façamos relação do método de investigação com o método de exposição dos dados. O faremos a partir da ideia de unidades de análises.

As unidades de análise partem de premissas empíricas do processo formativo para chegarmos à origem do fenômeno, entendemos a análise como o processo de captação da essência, o que significa encontrar possibilidades que residem nesses processos no interior de suas manifestações. Além disso, os aspectos da exposição da pesquisa devem compreender o fenômeno em sua totalidade por meio de uma síntese de suas múltiplas determinações. Segundo Vigotski, as unidades de análise devem ser constituídas por todas as propriedades fundamentais da totalidade e cercadas por uma parte viva e indivisível da mesma. Assim, a parte viva conserva tais propriedades da vida, o que define os organismos vivos (VIGOTSKI, 2008, p. 20).

Tais unidades serão constituídas por episódios, a fim de concentrarmos mais especificamente em torno do objetivo da investigação. Para Cedro (2008), os episódios se mostram como “momentos que apresentam coerência, consistência, originalidade, objetivação e são reveladores da natureza e da qualidade das ações dos indivíduos” (CEDRO, 2008, p. 112). Pois são nesses momentos que podemos analisar os efeitos de situações conflituosas em movimento, que possibilitam a aprendizagem do novo conceito.

Nesse processo de organização dos dados, atentamo-nos em construir episódios de ensino que constituiriam momentos de manifestação da interconexão entre os elementos de uma ação formadora, não sendo definidos como um conjunto de ações lineares (MOURA 1993; RIBEIRO, 2011). Os episódios de ensino serão selecionados com o objetivo de nos ajudar na busca do fenômeno indagado. Entretanto, a sua análise nos conduziu na procura de contribuições teóricas para compreendê-los.

Para melhor compreensão do fenômeno que ali se constituía, dividiremos os episódios em cenas que se compuseram em momentos nos quais os professores em formação confirmam indicativos do movimento formativo de aprendizagem da docência. As cenas compõem,

segundo Araújo e Moraes (2017, p. 68), as múltiplas determinações das relações essenciais o que possibilita compreender o fenômeno para além da aparência, do imediato.

Usaremos em meio às cenas, os flashes, que segundo Silva (2014) são os instantes mais significativos dentro das cenas. Eles são os indícios da transformação do pensamento do sujeito acerca de uma realidade que se converte em outra. Em busca de flashes que poderão revelar processo de formação inicial de professores, podemos investigar o movimento formativo desses professores em atividades de ensino, não de forma estática e unidimensional, mas sim identificar mudanças qualitativas durante o processo.

Diante o método apresentado, acreditamos que as transformações se dão de forma dialética. Neste sentido, as transformações desejadas supõem como os professores concebem o ensino de matemática, a própria prática docente e o conhecimento matemático. Isso se justifica pela proposição de Vigotski (1993) ao dizer que método da análise por unidades e da precisão e intercessão das abstrações exprime sua concepção dialética porque a apreensão da realidade não se consegue de pela relação direta com as manifestações aparentes do fenômeno.

Essa abordagem nos exhibe a percepção de que a realidade produz nossa experiência; que a mesma origina objetos e métodos científicos e que é completamente impraticável o estudo de conceitos de qualquer ciência abstraindo-se as realidades concebidas por esses conceitos. Essa forma materialista e dialética de perceber a realidade apregoada por Vigotski (1993) está em completa conformidade com a dialética marxiana. Essa dialética igualmente se ampara no princípio de que a abstração é uma mediação imprescindível, na qual a ciência aproxima-se da essência, da concreticidade real, como aqui também o desejamos.

Conforme mencionamos anteriormente e de acordo com Araújo e Moraes (2017, p.68), é necessário explicitar o movimento do pensamento acerca do fenômeno que poderá permitir superar os dados sensíveis imediatos e produzir um nível de abstração que corresponda à explicação teórica do objeto em estudo.

Neste estudo percebemos que a relação entre a teoria que sustenta a investigação e a realidade com a qual estão inseridos os dados dá coerência e sustenta a opção didático-metodológica da pesquisa. Conforme Moretti e outros (2017, p. 53), a abordagem histórico-cultural apresenta-se como um caminho promissor para a pesquisa científica, dada a coerência expressa entre as premissas teóricas e o método de pesquisa decorrente.

CAPÍTULO 5 - O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO, A COLETIVIDADE E A ATIVIDADE PEDAGÓGICA NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Neste capítulo iremos apresentar uma síntese das ações formativas realizadas nessa pesquisa. Ações estas que foram desenvolvidas durante o ano letivo de 2017, que se efetivaram em 56 horas de estudos, com os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, o orientador desta investigação e a pesquisadora como descrevemos no capítulo anterior.

Discutiremos as unidades de análise para a síntese do trabalho dando ênfase no objetivo de conectar indícios para compreender o processo de significação do conhecimento matemático, em professores de matemática em formação inicial, cuja pergunta investigativa é: como os futuros professores de matemática se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural presentes no Clube de Matemática? Passamos, então, a discorrer sobre os elementos constitutivos dessa investigação.

As unidades de análise que destacamos para a síntese e que pensamos responder o movimento do fenômeno estudado na formação inicial de professores de matemática são:

1. O movimento lógico-histórico na significação do conhecimento matemático.

Esta unidade se faz necessária na compreensão do fenômeno, pois, como discutimos no Capítulo 2, os professores participantes da pesquisa foram mobilizados perante uma organização de ações formativas com base nos princípios da atividade pedagógica. Neste sentido, como propusemos a eles, pensamos em uma organização do ensino para a Educação Básica como forma de promover condições para que o professor conheça a multiplicidade que cerca o conhecimento matemático por meio do Movimento Lógico-Histórico dos conceitos, tendo em vista que o conhecimento é produzido pelo ser humano, na história, partindo de suas necessidades de convivência em sociedades. Logo, pensar na organização do ensino de matemática de modo adequado significa também levar em conta aspectos de sua produção lógica e histórica que condiz com as necessidades para que os homens se apropriem para humanizarem-se. Por isso, segundo Radford (2011), o movimento lógico-histórico “é uma questão de compreender melhor a natureza do conhecimento matemático e de encontrar, dentro de sua estrutura histórica, novas possibilidades de ensino” (RADFORD, 2011, p. 44).

2. A coletividade no processo de significação do conhecimento matemático.

Como já mencionamos anteriormente, no capítulo 3, acreditamos que o processo de significação do conhecimento matemático pelo ser humano se dá no cerne da atividade coletiva entre os sujeitos, o que caracteriza as ações individuais para transformá-las em ações humanas. Portanto, pelo desenvolvimento, e por meio da coletividade, o homem torna-se capaz de produzir sentido, de relacionar os motivos da atividade aos objetos das ações realizadas e aos objetivos que se pretende. Além disso, a atividade do professor está ligada diretamente com a formação de conceitos, o que nos leva a pensar sobre a constante transformação do professor em sua atividade dotada de significações que lhes são próprias, mas que também emergem como produto histórico-cultural da sociedade. Pensando também na estrutura e na organização teórico-metodológica em que se baseia o Clube de Matemática, além da constituição do grupo de estudos das ações formativas que desenvolvemos, supomos que a coletividade foi um elemento importante e mobilizador nos debates acerca do processo de significação do conhecimento matemático.

3. A compreensão da atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático.

Conforme discutimos anteriormente, o trabalho docente como mediação do conhecimento influencia a constituição dos alunos por meio da necessidade humana e da apropriação cultural. Este trabalho também deve ser uma atividade intencional consciente e internalizar esses elementos que compõem sua atividade pedagógica que podem oportunizar o desenvolvimento humano, como afirmam Moretti e Moura (2010, p. 347) que o trabalho docente “traduz-se como sendo a atividade humana intencional adequada a um fim e orientada por objetivos, por meio da qual o homem transforma a natureza e produz a si mesmo”. Neste sentido, a significação da atividade pedagógica do professor de matemática é um processo pessoal que possui raízes sócio-históricas, socioculturais (GLADCHEFF, 2015, p. 64), o que permite ao professor estar em formação com as ações conscientes que considera potencialmente relevantes para a sua aprendizagem sobre o ensino de matemática.

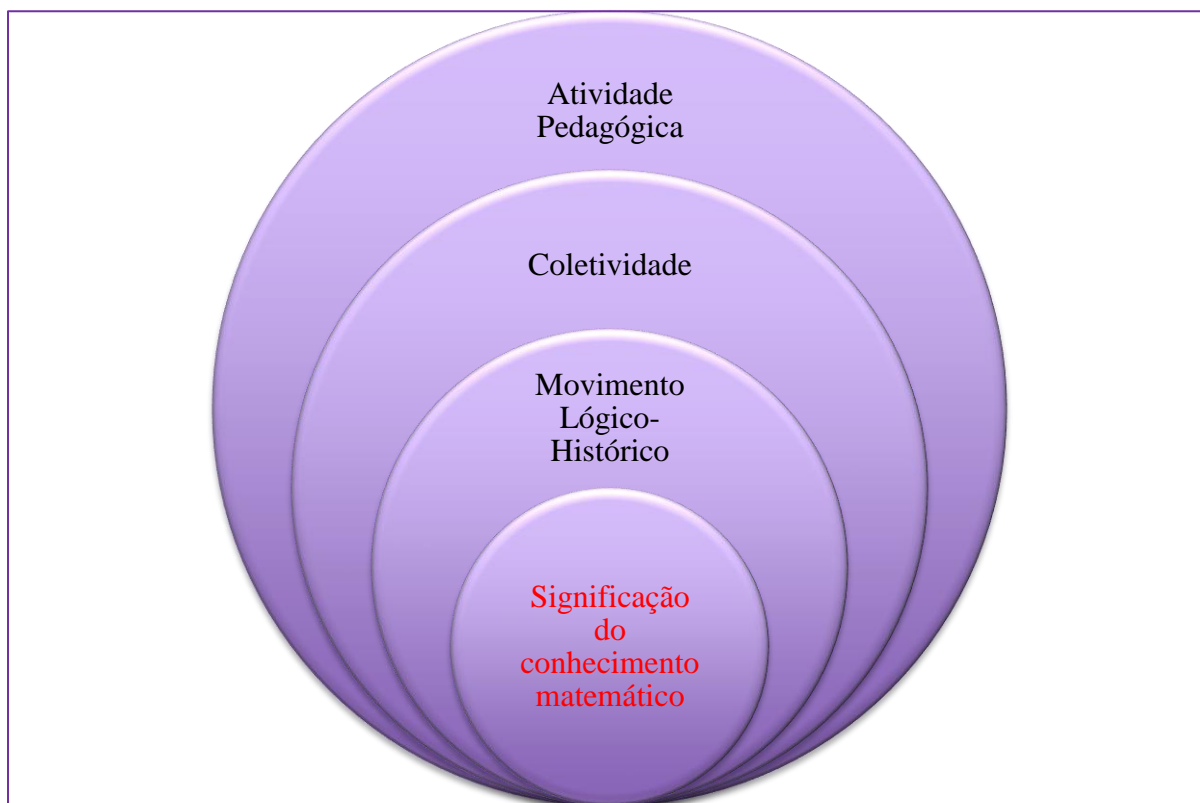


Figura 7 – Síntese do movimento da composição das unidades de análise com o objeto de investigação.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Adiante, retomaremos a discussão sobre cada uma das unidades de análise mencionadas anteriormente e analisaremos o que é nuclear no fenômeno, aquilo captado durante o processo investigativo por meio de episódios, cenas e flashes. Isto, por conseguinte, constitui nosso método de apresentação da síntese dos dados construídos ao longo dos encontros formativos. Antes de iniciarmos o processo de apresentação da análise, observemos que, para analisarmos um objeto em movimento constituído por seu fenômeno, com base na Teoria Histórico-Cultural, é necessário compreender os aspectos visíveis do processo, mas, além disso, sua essência – o que é capaz de ser apreendido por meio de sua natureza e sua história. Captar a essência significa, então, olhar para o movimento de significação do conhecimento matemático e interconectar as vias que formam o objeto como uma totalidade, por meio das conexões externas e internas, para que possamos enxergar a multiplicidade de elementos que o cercam e o determinam. Ademais, desvelar essas interconexões, segundo Vigotski (1993), em relação ao método da análise por unidades, exprime sua concepção dialética e materialista do conhecimento científico.

Dialética porque a captação da realidade pelo pensamento não se consegue de forma já conectada pela relação direta com a realidade, e materialista porque nos exhibe a percepção de que a realidade produz nossa experiência. Dessa forma, a realidade por Vigotski (1993) está em completa conformidade com a dialética marxiana. A dialética se baseia no princípio de que a abstração é uma mediação, na qual a ciência aproxima-se da essência, da concretude real. Com isso, esperamos que a exposição dos episódios, cenas e flashes selecionados possam propiciar respostas às nossas indagações, em relação ao processo de aprendizagem da docência como forma de compreensão do fenômeno que ali se constituía. Dividimos os episódios, para tanto, em cenas que se compuseram em momentos nos quais os professores em formação confirmam indicativos do movimento formativo de aprendizagem da docência.

Na busca de indícios, de acordo com nossa abordagem teórica, não cabe a ideia de uma realidade imposta em torno de um processo docente formativo e da organização do ensino. Ademais, a característica essencial à dinâmica do desenvolvimento humano parte do pressuposto de que, qualquer que seja o momento histórico, este revela sempre as circunstâncias que constituem os indivíduos, bem como as circunstâncias por eles criadas (DUARTE, 1987). As condições simbólicas determinadas pelas transformações originadas na atividade das gerações precedentes, apropriadas pelos indivíduos em seu processo de inserção na vida social, por sua vez, circunscrevem a construção das gerações futuras. Por esse motivo, os movimentos de transformação mantêm o sentido de totalidade da história do desenvolvimento humano e realizam-se num processo de ruptura e, ao mesmo tempo, de continuidade. Assim, supomos que, para transformar, faz-se necessário conhecer o objeto em sua processualidade histórica, em sua gênese. Imbuídos dessa concepção, analisaremos os contextos com base em suas circunstâncias sócio-históricas, que, numa perspectiva dialética de contradição transformação, constituem os indivíduos ao mesmo tempo em que são por eles constituídas.

5.1 UNIDADE 1: O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO NA SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Esta seção será composta por três episódios, sendo eles: “Movimento da constituição do conhecimento matemático”; “O conhecimento como instrumento de luta e emancipação”; e “Em busca da essência”. O segundo episódio será composto por duas cenas – “Verdades de Euclides” e “Concepção do conhecimento matemático”. Estes formarão uma unidade que

estará interconectada com as outras unidades de análise. Lembramos que este modo de exposição é uma maneira de organização didática do trabalho, o que significa que os acontecimentos e o movimento de compreensão do fenômeno não se deram de forma linear e nem estanque. Acrescentaremos ao longo da exposição, ainda, anexos com imagens referentes às produções dos estudantes que fizeram parte do desenvolvimento das tarefas dos encontros formativos, juntamente com a descrição e a análise dos episódios.

Episódios	Cenas
1. Movimento da constituição do conhecimento matemático	1.1 Tomada de consciência – movimento do pensamento
	1.2 Rigor
	1.3 Conhecimento científico
2. O conhecimento como instrumento de luta e emancipação	2.1 Verdades de Euclides
	2.2 O novo cheio de possibilidades
	2.3 Questionamentos
	2.4 Concepção do conhecimento matemático
3. Em busca da essência	

Quadro 4 – Esquema estrutural da unidade de análise 1 – O movimento lógico-histórico na significação do conhecimento matemático.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Caracterização do Episódio 1: movimento da constituição do conhecimento matemático

Estávamos no dia 29 de setembro de 2017, era o 14º encontro formativo, que ocorreu em uma sala de reuniões do Laboratório de Educação Matemática – LEMAT. Neste dia, tivemos como participantes a pesquisadora, o orientador, Maria, Pedro e Bruno.

No episódio 1, houve a organização do encontro, no qual os sujeitos fizeram um estudo dirigido no momento da discussão relacionada ao texto de HOGBEN, L. *Euclides sem lágrimas* ou o que se pode fazer com a geometria. HOGBEN, L. **Maravilhas da matemática**: influência e função da matemática nos conhecimentos humanos. Porto Alegre: Globo, 1970. v. 1. (Capítulo 4). Cada sujeito recebeu duas ou três perguntas sobre o texto da leitura em questão e tivemos um momento para sintetizar possíveis respostas.

Para a discussão, organizamos três cenas que nos permitiram compreender as concepções acerca da matemática presentes naquele grupo.

Neste movimento de discussão acerca da constituição do conhecimento matemático, Pedro afirma:

Pedro: - Quando eu fico pensando no rigor matemático, é no sentido de que... *essa palavra, na matemática, tem uma perspectiva de que eu tenho que me atentar para que as minhas afirmações tenham fundamentos, para que as minhas afirmações sejam pautadas no conhecimento que foi produzido (A1)*. Se existe um procedimento já feito, a gente tem que atentar para ele, mas não significa que a gente não possa dar brecha para produzir novas interpretações, novos caminhos. Rigor não significa uma única coisa, um único caminho, mas cumprir as regras... o que não significa que a gente não possa criar outras regras, outro caminho para chegar lá... mas, também se pautando por esse mesmo nível de produção, por esse mesmo nível de sistematização do conhecimento. Eu não vou, simplesmente, fazer uma afirmação vazia, uma divagação que não tenha consistência... e esse cuidado que a matemática tem, que está presente na matemática, é uma coisa que a gente tem que levar para nossa vida como sujeito que vai trabalhar como professor... *Mas, mais uma vez eu repito: a gente não pode ficar refém... não ter a possibilidade de propor o novo, porque você não acha que vai ser sustentável. Se a ideia não for sustentável, que os pares digam para a gente que não é sustentável... aí você vai arrumar um argumento que sustente sua ideia. Isso é o legal da produção de conhecimento (A2)*.

Cena 1.1 – Tomada de consciência – movimento do pensamento

No movimento de formação, os sujeitos compreendiam o próprio conhecimento culturalmente construído e buscavam formas para compreender como o pensamento se organiza para a apropriação do novo, tendo como perspectiva de totalidade a realidade vivida nas ações formativas. Segundo Davydov (1982), estudar o movimento do pensamento em

formação do futuro professor de matemática é, ao mesmo tempo, apreender as conexões entre o pensamento empírico e o pensamento teórico relacionado a determinado conceito, e buscar formas para contribuir na transformação da realidade em que o homem produz a si mesmo por meio do trabalho – no nosso caso, a atividade de estudo proposta na investigação. Somando-se a este debate, Sousa (2014) diz que compreender a realidade e a formação do pensamento é ter uma visão do que é universal em movimento entre o que é lógico e o que é histórico na formação do conhecimento científico.

Ainda segundo a autora (SOUZA, 2014), o pensamento pode ser analisado pela maneira que concebe a realidade por meio de suas abstrações que estão impregnadas de sentidos e significados, construídos ao longo de sua experiência humana. Isso é um processo de aproximação do sujeito com o objeto de estudo, no qual a cada novo contato os sentidos podem ir se transformando, a depender da organização da experiência desenvolvida. Como exemplo desse movimento de busca constante pela formação do pensamento teórico, nos deparamos com um momento desafiador para a discussão do processo de significação do conhecimento matemático. Retomando ao momento (A1), estávamos concentrados numa discussão a respeito da perspectiva dos alunos e da comunidade sobre a matemática quando Bruno argumentou:

Bruno: - “O que entender pela palavra ‘rigor’?” Eu procurei aqui no dicionário e o sinônimo de rigor é exatidão. Os significados que ele coloca são: força, fortaleza, dureza, dureza, rigidez, tensão demasiada, inflexibilidade, grande severidade de princípios, de moral etc.; austeridade, intransigência. Exatidão exagerada, demasiado escrupulo: os rigores da legislação. *Qualidade do que é penoso: os rigores do inverno. Essa aqui, em especial, eu achei interessante... Será que a matemática, ela é penosa? (A3).* Qualidade do penoso... no sentido de rigores, rigores do inverno, dureza das relações. Tem muita gente que se sente assim. O rigor da matemática vem nesse sentido de sofrido, de causar sofrimento.

Cena 1.2 – Rigor.

Sobre os estudos que fizemos no início desta investigação, temos destaques orientados nas pesquisas acerca da compreensão de que o conhecimento matemático tem sido considerado “para poucos”, para “pessoas inteligentes”, por parte um pensamento de senso comum que se reproduz em nossa sociedade. Essa visão também é encontrada em vários momentos na formação do professor de matemática. Neste sentido, nos questionamos o que este futuro professor, sujeito de nossa investigação, pensa sobre a rigorosidade deste conhecimento? Se a

matemática é para poucos, por que ainda tentamos socializar esse conhecimento nas escolas? A escola é um espaço organizado para a promoção da cultura científica desenvolvida ao longo da história conforme aspectos lógicos da constituição do conhecimento e por meio das necessidades humanas. A matemática, como mostra o estudo do movimento lógico-histórico, não foi feita por poucos, nem tampouco é para poucos. Todos nós temos direito de apropriar-se de uma cultura que também é nossa e que de alguma forma contribuímos com a sua constituição.

Em (A3), percebemos a preocupação com o rigor necessário estabelecido culturalmente acerca do conhecimento matemático, em que este é visto como algo penoso e dolorido para a aprendizagem. Mas ao longo da discussão fomos interpretando esse olhar rigoroso para o conhecimento matemático como sendo os critérios de cientificidade desse conhecimento, tendo em vista que o papel do professor é criar situações em que os sujeitos possam ser capazes de estabelecer as conexões necessárias para a compreensão do objeto estudado. O que significa compreender o objeto para além de sua aparência, ir em busca de sua essência e sua generalidade.

Neste sentido Maria mostra que:

Maria: - A gente leva essa questão do rigor que você está falando para a... *na hora do ensino, na hora de educar, porque a gente tem que levar para o aluno o conhecimento, só que não é esse conhecimento científico que a gente aprende (A4)*. A gente tem que levar para o aluno de uma forma mais clara, que é para ele entender, mas sem tirar aqueles detalhes que são importantes para aquilo. Porque muitas vezes eles pensam que deixar mais simples para o aluno é tirar um monte de detalhes e esses detalhes fazem muita diferença naquilo... na matemática. Um colega até falou que ele aprendeu a função inversa de função e que o professor deixou tão simples que tirou elementos muito importantes. Quando ele veio falar com o professor aqui na faculdade, o professor detonou ele, porque não era desse jeito. *Então, dava para ele explicar de forma mais simples, mas não tirando esses elementos, tirando esse rigor (A5)*.

Cena 1.3 – Conhecimento científico.

Durante a discussão, Maria argumenta no (A5), nos levando a pensar sobre como o conhecimento é organizado e como isso impacta na formação do professor e na perspectiva que essa realidade sobre o conhecimento nos indica. Ao apontar esses “elementos”, ela enfatizava

o que é essencial em relação a determinado conceito, para que se compreenda este em sua totalidade. Como a descrição do diálogo nos mostra com a fala de Pedro, o conhecimento matemático tem seu rigor científico, mas não é para ser algo penoso. Conforme Maria aponta, este deveria ser considerado seus elementos essenciais para se compreender essa importância levantada.

A essência de determinado conhecimento, de acordo com Kosik (1976, p. 33), “é a posição da totalidade do conhecimento, que compreende a realidade nas suas íntimas leis e revela, sob a superfície e a causalidade dos fenômenos, as conexões internas para compreender os processos evolutivos da realidade”. O autor, ainda, discorre sobre as condições de apreensão da realidade com base na totalidade, sendo compreendida aqui como realidade estruturada e dialética, na qual ou da qual um fato qualquer pode vir a ser racionalmente compreendido (KOSIK, 1976).

Reconhecer a essência de uma determinada forma de conhecimento é um dos desafios do professor que “organiza o ensino, para que possa propor a seus estudantes problemas de aprendizagem desencadeadores de processos de reflexão e análise, em consonância” Panossian, Moretti e Souza (2017, p. 132) – e isto também corrobora a nossa maneira de pensar a respeito do conhecimento científico. Ademais, Rubtsov (1996) aponta, ao reconstruir o objeto estudado (conhecimento matemático), o indivíduo (professores), e examina os princípios estruturais do objeto para além da aparência, mobilizando assim uma síntese de sua essência. Retomando à Kopnin (1978, p. 186), o autor conclui que a essência do objeto perpassa o estudo de sua história como desenvolvimento e a elaboração diante das necessidades humanas que o motivaram, como também a apropriação lógica do conceito, como parte sistematizada do conhecimento por meio de sua história produzida pelo pensamento humano. Essas duas unidades criam, por sua vez, premissas indispensáveis para a compreensão mais profunda de sua essência.

O que nos leva a pensar sobre o (A2), que se circunscreve na produção humana, por meio do trabalho, e vem sendo registrada ao longo dos anos por meio das necessidades geradas em cada época. O homem se humaniza ao apropriar-se da cultura produzida pelos seus antecessores. Tendo em vista o conhecimento matemático e o espaço socialmente organizado para a sua apropriação, que é a escola, entendemos que, ao estabelecer conexões internas para compreender o processo de significação conhecimento, o homem gera novos significados, nos impulsionando para o novo.

Tal qual se percebe na intenção dos flashes analisados, o conhecimento matemático tem seu rigor porque foi elaborado em um dado momento no tempo e no espaço, com as relações

sociais e necessidades existentes. Para se apropriar desse movimento, o homem, ao ter como perspectiva a produção do conhecimento, avança à medida que for estabelecendo a essência do fenômeno para compreender suas múltiplas determinações e a maneira com a qual se configura.

Conforme discorre Kosik,

A criação da totalidade como estrutura significativa é, portanto, ao mesmo tempo, um processo de produção no qual se cria realmente o conteúdo objetivo e o significado de todos os seus fatores e partes. Esta conexão recíproca, assim como esta profunda diferença entre as condições de surgimento e as condições da existência histórica - as primeiras das quais constituem um pressuposto histórico independente, dado uma única vez, enquanto as segundas são produzidas e reproduzidas pelas formas históricas de existência - inclui a dialética do lógico e do histórico (KOSIK, 1976, p.50).

Ainda segundo o autor, é no processo de significação do conhecimento matemático que podemos nos apropriar da história humana como um movimento da verdade que se desenvolve por meio do lógico da história representando a formalização da realidade.

Descrição do Episódio 2: o conhecimento como instrumento de luta e emancipação

Este episódio foi constituído pela representação de um trecho do encontro formativo apresentado também no episódio anterior, cujo encontro correu no dia 29 de setembro de 2017, com a participação da pesquisadora, do orientador, da Maria, do Pedro e do Bruno.

Lembremos que a organização do encontro se deu com a elaboração de um estudo dirigido no momento da discussão. Cada um recebeu duas ou três perguntas sobre o texto e tivemos um momento para sintetizar possíveis respostas.

Pedro: - “O que o autor se refere ao duplo descrédito da geometria?”. Pelo que o professor falou, quando a gente se refere a essa questão do rigor dentro da matemática existem regras e a gente tem que construir a partir dessas regras. Então, a geometria, que foi, digamos assim, a origem do desenvolvimento da matemática e toda a questão de Euclides, dos postulados, dos axiomas.... Chega um momento em que eles começam a analisar e a geometria se torna um pouco... porque ela pode ser manipulada... porque eles reconhecem o problema e têm os elementos primitivos e eles... Você pode analisar a situação e acrescentar mais argumentos. Se não funcionou, eu posso voltar e reorganizar a situação e mexer no que seriam as regras. *Então, quando se vê essa questão mais subjetiva, mais dinâmica da geometria, ela perde um pouco essa característica do rigor (BI).* Como assim eu tenho regras, mas eu posso mexer

nas regras? Eu posso tornar propriedades, axiomas. Tanto que, quando você chega àquela coisa do postulado, do quinto postulado de Euclides... aquilo lá é um teorema? Pode-se provar ou é um axioma? Isso é relativo. Então, a geometria não se torna algo que tenha esse rigor, porque você pode operar essas coisas. Então, para mim, esse duplo descrédito seria essa perda de referência e a ocupação de um espaço menor na geometria.

Cena 2.1 – Verdades de Euclides.

Em **(B1)**, nos deparamos novamente com a discussão do termo “rigor” na construção do conhecimento matemático. Conseguimos pontuar elementos que acreditamos nos dar indícios de como pensar o processo de significação do conhecimento matemático por meio do par lógico-histórico. Percebemos, ainda, grande influência das afirmações corroboradas no trabalho de Kopnin:

O lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do conhecimento. Daí a unidade entre o lógico e o histórico, ser premissa necessária para a compreensão do processo de movimento do pensamento, da criação da teoria científica (Kopnin, 1978, p. 186).

Além disso, o lógico incrementa novos elementos a cada experiência humana, pois este passa por um processo de apropriação por meio da significação dos conceitos. Isto, por sua vez, está relacionado com a possibilidade de uma influência mais eficiente mediante à apropriação e à produção do conhecimento matemático pelo pensamento que busca necessariamente se aproximar nas relações que compõem o objeto.

Em **B1**, percebemos certa desconstrução acerca do conhecimento matemático que citamos anteriormente, como sendo necessária para a compreensão do nuclear do objeto. Antes vista como um conhecimento penoso e para poucos, agora notamos indícios de que este conhecimento perpassa os crivos da cientificidade por meio de uma lógica estruturada ao longo da história humana.

Bruno: - No quinto postulado, começaram a querer provar ele, foi onde começou a abrir novas possibilidades, um leque mais amplo. Descobri que pode existir outras geometrias, a geometria hiperbólica... e vão todas as questões descobertas, as geometrias descobertas... na busca de tentar provar o quinto postulado. Trazendo para o clube, um pensamento inicial que eu tive foi que *nós devemos estar abertos ao novo. Algo que pareça ser certo, pode não ser, necessariamente certo, mas, se a gente vai naquele sentido, abre um leque de*

possibilidades... (B2) e a gente tem que tomar cuidado. E acho que vai muito do que o professor falou, dessa coisa da regra... de mudar, de voltar, do grupo... Como ele falou, de a gente estar querendo provar algo. Acho que é muito nesse sentido, de deixar aberto, de não fechar o conhecimento.

Cena 2.2 – O novo cheio de possibilidades.

Em **(B2)** podemos interpretar o raciocínio elaborado no momento da tentativa de apreensão do fato de que a geometria de Euclides era considerada a verdade, mas que foi questionada e conseqüentemente gerou-se novos conceitos. A desconstrução do pensamento de que a geometria euclidiana contém verdades absolutas em seus argumentos a respeito dos elementos primitivos e axiomas, diz respeito ao que Kopnin (1972, p. 186) diz sobre o pensamento lógico como meio de síntese, de criação de novas teorias, de movimento de um conceito novo que ressignifica o objeto por um processo de significação.

Nesse intuito, corroboramos com Radford (2017, p. 97), quando afirma que o papel do conhecimento matemático na vida das pessoas é um “esforço dinâmico, político, social, histórico e cultural que busca a criação dialética de sujeitos reflexivos e éticos que se posicionam criticamente em discursos e práticas matemáticas que se constituem histórica e culturalmente, discursos e prática que estão em permanente evolução” (tradução nossa). É isso que acreditamos que o professor de matemática deva pensar sobre esse conhecimento, dinâmico em sua constituição e que está em movimento de elaboração a todo novo olhar, o que se dá pelas vias do histórico e do lógico do saber.

Isso nos leva a pensar sobre as palavras de Bruno, em **(B2)**. Este novo olhar mencionado anteriormente e que aparece no flash anterior diz respeito às possibilidades que o conhecimento matemático pode criar sentidos e significados novos por meio do processo de significação. Compreender o conhecimento como elemento que fundamenta a formação do humano como homem racional e que este está intrinsecamente relacionado com as condições do par lógico-histórico como maneira de apropriação de conceitos de forma dinâmica, política, social, histórica e cultural.

Tendo em vista os elementos do processo de significação do conhecimento matemático, Radford (2017, p. 110) ainda coloca que, numa perspectiva histórico-cultural, o conhecimento tem sido um potencial que emerge da atividade humana e que se sobrepõe em um processo de movimento para se materializar (tradução nossa). Se emerge da atividade humana, então

perpassa as condições com as quais nos tornamos humanos, além de não se findar e não se bastar, pois a cada nova concepção abre-se um leque de possibilidades.

Neste sentido, Radford ainda coloca que:

O conhecimento é um modo de saber: uma de suas formas singulares de desenvolvimento. Esta forma desenvolvida que a atividade mediadora torna possível, põe o saber em movimento e o atualiza ou materializa-o. [...] Somente como tal, como o conhecimento, o saber pode ser um objeto sensível do pensamento e como tal ser modificado e ampliado (Radford,2017, 109, tradução nossa).

Também dentro da perspectiva histórico-cultural, a intenção é que os sujeitos se constituam compreendendo que o conhecimento matemático é uma herança da humanidade e que cada época e pessoa teve seu importante papel na construção do mesmo. Assim como nada está acabado, todos podem se apropriar e avançar no campo da ciência. E é um papel do professor compreender essas facetas do conhecimento matemático para dar possibilidades aos seus alunos. Mas isso só será possível quando darmos também um novo olhar para o processo de significação do conhecimento matemático desse professor em formação inicial.

Fazer perguntas, questionar é um princípio para entender o conhecimento como história da produção humana. Neste sentido temos a cena 3 a seguir.

Pedro: - Mas até que ponto que a mente humana, que nós vamos perguntando, vamos colocando: “Será que é mesmo? Será que é assim?”. Então, acho que essa postura, esse posicionamento teórico de se questionar, de a gente parar para pensar, de a gente não aceitar as coisas passivamente, como elas são apresentadas para a gente, isso é uma atitude que a gente incorpora ao nosso fazer. Então, a gente espera de professores de matemática, de professores de qualquer ciência, esse tipo de postura. As crianças, elas não aceitam passivamente as coisas. Se você diz para ela, tem que convencer ela de que aquilo é verdade... e você tem que ter argumento. E como a gente argumenta? *Como a gente não tem argumento para dizer o contrário, tem que impor pela força (B4)*. E esse movimento é muito interessante porque a gente está percebendo que um tipo de conhecimento vinculado a uma proposta de mundo, que era como os gregos entendiam o conhecimento... como é que isso dominou durante séculos a nossa formação, a escola, a escolarização... educação clássica grega, que tinha geometria, dominou durante inúmeros séculos na formação humana e, de repente, todas aquelas coisas que eram colocadas como dogmas, como situações, é colocada

em cheque. Precisa-se de outra formação. Essa formação, que a gente chama hoje de clássica, já não serve mais.

Orientador: - Então, a geometria, que ocupava um espaço importantíssimo como modo de compreender o mundo, de compreender as coisas, ela vai perdendo o espaço. Então, aqui a gente está vendo que ela perde o espaço como uma fonte de explicação das relações do homem com o mundo para entrar outras formas: análise, estatística, as funções. Vai ocupando outras formas, outros lugares e vai dizer: “Isso aqui não serve”.

Cena 2.3 – Questionamentos.

Para confirmar a proposta dentro da perspectiva teórica Pedro diz em **B4** que o fazer docente, em relação ao conhecimento matemático, vem se caracterizando pela necessidade de buscar verdades que não são absolutas, mas temporárias, que em determinado momento nos damos por satisfeitos, mas ao mesmo tempo entramos em contradições com nossos próprios ideais e concepções, e isto deve ser direcionado inclusive sob a temática apresentada. O professor de matemática que questiona seu próprio conhecimento tem a possibilidade de enxergar novos caminhos e gerar novos significados. Acreditamos que isso acontece principalmente quando o sujeito é mobilizado diante sua atividade humana e de seu fazer pedagógico conforme seu papel social.

O que concordamos novamente com Serrazina (2002, p. 11): “[...] além dos conteúdos matemáticos, é importante, num curso de formação inicial, propiciar que os alunos, futuros professores, desenvolvam [...] uma atitude de investigação e de constante questionamento em Matemática.” Além de que se faz necessário constituir novos motivos para o conhecimento matemática que será vista sob a perspectiva de uma ferramenta para a atividade pedagógica.

Para repensar o conhecimento matemático organizamos as ações formativas de tal forma que pudéssemos perceber ao final dos estudos em uma das entrevistas realizadas com os futuros professores, uma fala que nos reflete e nos indica possíveis transformações acerca da significação do conhecimento matemático.

Ao final do período que nos propomos a realizar a investigação, no grupo de estudos formativo realizamos uma entrevista com cada participante. A intenção era perceber como o processo desenvolvido ao longo deste envolvimento poderia ter influenciado na transformação dos sujeitos.

Pedro: - Eu acho que eu tinha uma concepção diferente do que eu tenho hoje. Eu acho que antigamente eu tinha mais... Digamos que eu era mais iludido com a matemática, porque eu não vislumbrava tudo que eu vejo hoje, né?! Do sentido, de tudo isso que está por trás. Então eu tinha mais, eu pensava menos em certas questões, e pensava mais em matemática e eu compreendia a matemática de uma forma mais restrita, assim, simplesmente a questão do conhecimento. *E não visualizava como uma coisa, não necessariamente social, uma coisa que tá presente na nossa vida. Eu via ela como uma ferramenta, algo que me ajudava a resolver as questões matemáticas (B5).* Eu via matemática, realmente, como matemática. E não como algo humano, assim. Tá ali no ser mesmo. Então, é uma ferramenta para resolver as coisas. Mas, hoje, eu já tenho uma visão diferente. Hoje eu já vejo a matemática como algo mais social, mais fundamental do ser humano. Que realmente, todo esse conhecimento, ele tem um sentido mais humano (Trecho retirado da segunda entrevista de Pedro realizada ao final dos estudos).

Cena 2.4 – Concepção do conhecimento matemático.

Trecho retirado da segunda entrevista de Pedro realizada ao final dos estudos.

Como discutimos no Capítulo 2, a aprendizagem docente como um movimento histórico que atua com as múltiplas determinações do objeto de estudo, em nosso caso, o conhecimento matemático, faz com que os sujeitos compreendam que “estudar uma coisa historicamente significa estudá-la no processo de mudança” Vigotski (1998, p.85) e é nesse movimento de mudanças de qualidade na atividade docente que o professor pode reconstruir, transformar o objeto e transformar-se.

Aprendizagem da docência por meio do processo de significação, tendo em vista a constituição do humano como homem por meio da apropriação da cultura, se dá pela produção de conhecimento em prol de uma concepção teórica pelas suas dimensões históricas e culturais, em que o objetivo, na e pela ação humana, se tornam reprodução e transformação do meio e do homem.

Neste sentido, as ações formadoras vão em direção do movimento lógico-histórico, no sentido de “compreender a essência de um conceito, sua história e seu desenvolvimento refletido pelas formas de pensamento. O lógico reflete não só a história do objeto como também a história do seu conhecimento e o histórico nos mostra o caminho do processo de objetivação da experiência histórica da humanidade” (Kopnin, 1961, p. 86).

O movimento lógico-histórico reflete a essência do objeto, e conduzir os professores no movimento da história humana, com os problemas, dúvidas e necessidades que a

Bruno: - Achei intrigante o do relógio. É o homem controlando o tempo?

Pesquisadora: - Emancipação das classes trabalhadoras.

Maria: - Eu não sei o que vem escrito não.

Bruno: - Você fez só um?

Maria: - Só um.

Bruno: - Você fez duas imagens ou uma para tudo?

Maria: - Só uma para tudo.

Bruno: - É porque o seu também é um tema só, não é?! Está certo.

Vitória: - Tem um relógio aqui, um ali, outro aqui, ali. Então está falando que o tempo é...

Bruno: - O tempo parece que é bem importante.

Pedro: - Sempre em movimento. Tem uma engrenagem ali, embaixo uma roda

Bruno: - Onda gira energia. Onda, onda.

Pesquisadora: - E o Chaplin no meio?

Pedro: - Gráficos.

Vitória: - Direção, tempo também.

Pesquisadora: - No fundo é um relógio, não é?

Pedro: - Essa imagem é boa.

Vitória: - No fundo é um relógio.

Pedro: - O mundo em coordenadas. O mundo parametrado, com coordenadas.

Bruno: - Esses conhecimentos de tempo, de ondas é mais da física, não é?! Mas começa com a matemática. É, não é? A intuição sensorial.

Pesquisadora: - E essa onda, é do mar mesmo?

Bruno: - ...tipos de onda, porque tem lá, tem onda aqui embaixo e tem onda naquela imagem.

Pedro: - Tem onda onde mais?

Bruno: - Aqui, são ondas eletromagnéticas, aqui são ondas de gráficos.

Maria: - E aqui é a onda que a Pesquisadora falou que é do mar.

Vitória: - E aqui é o que? Trabalho, trabalho? Ou esse de baixo não é? Um completa o outro? Qual era a crítica que o Charles Chaplin fazia?

Pesquisadora: - A emancipação das classes trabalhadoras.

Vitória: - Mas eu queria saber, porque eu acho que tem a ver sim.

Pedro: - Sem ler o texto assim, é difícil.

Maria: - Mas é o que vem na cabeça de vocês.

Vitória: - Parece que...

Pedro: - São apenas símbolos.

Vitória: - ...o homem está sempre correndo no tempo.

Maria: - É porque vem o movimento. Pode falar.

Pedro: - Deve ter alguma coisa a ver com os caras que mexiam com isso, Kepler, alguma coisa assim.

Vitória: - É melhor achar que o homem está sempre correndo no tempo, por causa do trabalho, essas coisas assim.

Cena 3.1 – Essência.

Com este diálogo, podemos fazer uma analogia entre a tarefa realizada pelos estudantes e a importância que destacamos nesta unidade de análise sobre o movimento lógico-histórico da construção do conhecimento matemático pela e para a humanidade, motivados por nossas necessidades e apropriação cultural daquilo que nos pertencem como seres históricos. Continuando na analogia, Maria seria a professora de matemática que tem o objetivo primordial de ensinar a disciplina. Bruno, Vitória e Pedro seriam os seus alunos com ânsia de saber, instigados com objetivo de aprender matemática, cujo objeto coincide com o da professora, o conhecimento matemático. A situação que nos foi apresentada, portanto, representaria a organização do ensino que hoje compreende a maioria das situações vivenciadas nas escolas do Brasil.

Assim, a cena pintada é: a professora com a visão e os recursos limitados pelas condições objetivas dos meios, e os alunos tentando compreender o movimento para a obtenção do conhecimento e buscando fazer as conexões dos fragmentos deixados pela professora, no momento da tarefa de interpretação. Entretanto, a falta de sentido deixa, em muitas ocasiões, um déficit na aprendizagem dos alunos.

As ondas, o relógio, o trabalho, a bússola e as engrenagens fazem parte das interconexões mentais produzidas pelo pensamento de Maria, no momento da elaboração da imagem, que, em seu entendimento, estrutura-se em uma lógica e carrega consigo uma história para explicar o movimento do conceito de ângulo. No dado momento, porém, a demanda proposta não se concluiu – a formulação da temática em discussão. Assim como a composição de imagens elaboradas por Maria, palavras, textos, poesias, situações emergentes em sala de aula podem dar diversas interpretações desconexas. O papel do professor, com suas

competências e de maneira intencional, deve organizar o ensino com o objetivo de gerar significados teóricos para que seus alunos possam se apropriar do conhecimento produzido pela humanidade.

Esta é uma proposta que acreditamos ser necessária para a organização do ensino de matemática, podendo sensibilizar e até mesmo viabilizar questões como essas trazidas na analogia. Ou seja, a proposta é um processo de significação do conhecimento matemático, durante a formação inicial de professores, por meio do movimento lógico-histórico dos conceitos. Para se chegar de fato ao conhecimento científico e pensarmos teoricamente sobre os objetos estudados, é necessário que compreendamos a essência do mesmo.

O mesmo acontece ao poeta que não aprende de uma maneira qualquer a emocionar seu público de forma com que todos possam compreender as expressões ali transmitidas ao escrever. É necessário compreender a essência dos sentimentos vividos e isso se faz pela lógica estruturada no pensamento e organizada no texto, além da história da realidade vivida. É o que diz Pablo Neruda, em seu discurso na entrega do Prêmio Nobel:

Não aprendi nos livros qualquer receita para a composição de um poema; e não deixarei impresso, por meu turno, nem sequer um conselho, modo ou estilo para que os novos poetas recebam de mim alguma gota de suposta sabedoria. Se narrei neste discurso alguns sucessos do passado, se revivi um nunca esquecido relato nesta ocasião e neste lugar tão diferentes do sucedido, é porque durante a minha vida encontrei sempre em alguma parte a asseveração necessária, a fórmula que me aguardava, não para se endurecer nas minhas palavras, mas para me explicar a mim próprio. Encontrei, naquela longa jornada, as doses necessárias para a formação do poema. Ali me foram dadas as contribuições da terra e da alma (Pablo Neruda, Chile 12 Jul 1904 // 23 Set 1973, Poeta [Nobel 1971]).

Não há uma fórmula ou receita para ser professor de matemática. Não há maneiras que se ensine, em todo e qualquer lugar, da mesma forma, nas quais todos os sujeitos se apropriem adequadamente do propósito do espaço formativo determinado, sem que falemos da essência do que nos constitui como humanos, que nos inspira sobre nossos antepassados a produzir o novo. A jornada para Neruda é, para nós, as experiências pessoais e de formação científica que temos a oportunidade de vivenciar. Jornadas produzidas em doses necessárias para nossa formação, como contribuições da terra (sociedade) e da alma (essência das coisas).

Ademais, concordamos com Sousa, Panossian e Cedro (2014), quando afirmam que o movimento lógico-histórico pode ser um instrumento para superar a fragmentação do conhecimento matemático, pois os aspectos lógico-históricos da vida envolvem a compreensão sobre a relação de movimento entre o pensamento e a realidade. Os autores ainda afirmam que a totalidade dos fenômenos está na confluência entre o lógico-histórico, já que esses elementos

são capazes de conectar o singular à totalidade, os nexos internos aos nexos externos dos conceitos, o pensamento teórico ao pensamento empírico.

Como síntese constituída ao longo da unidade 1 “O movimento lógico-histórico no processo de significação do conhecimento matemático”, destacamos as ideias centrais no quadro a seguir, pensando em nossa pergunta que rege todo o processo investigativo, “Como futuros professores se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural presentes no Clube de Matemática?”.

A proposta levada aos sujeitos da investigação diz respeito à organização do ensino de matemática, para que o professor pudesse pensar nas múltiplas determinações que cercam o conhecimento matemático. Para tanto, defendemos a ideia de que é por meio do movimento lógico-histórico dos conceitos que conseguiremos tais condições. Queremos mostrar com nossa análise que a significação do conhecimento matemático se dá no cerne do processo em que este objeto é compreendido como sendo produzido pelo e para o ser humano, na história, partindo de suas necessidades de convivência em sociedade. Vejamos então, com auxílio da figura 8, o que concluímos dessa unidade.

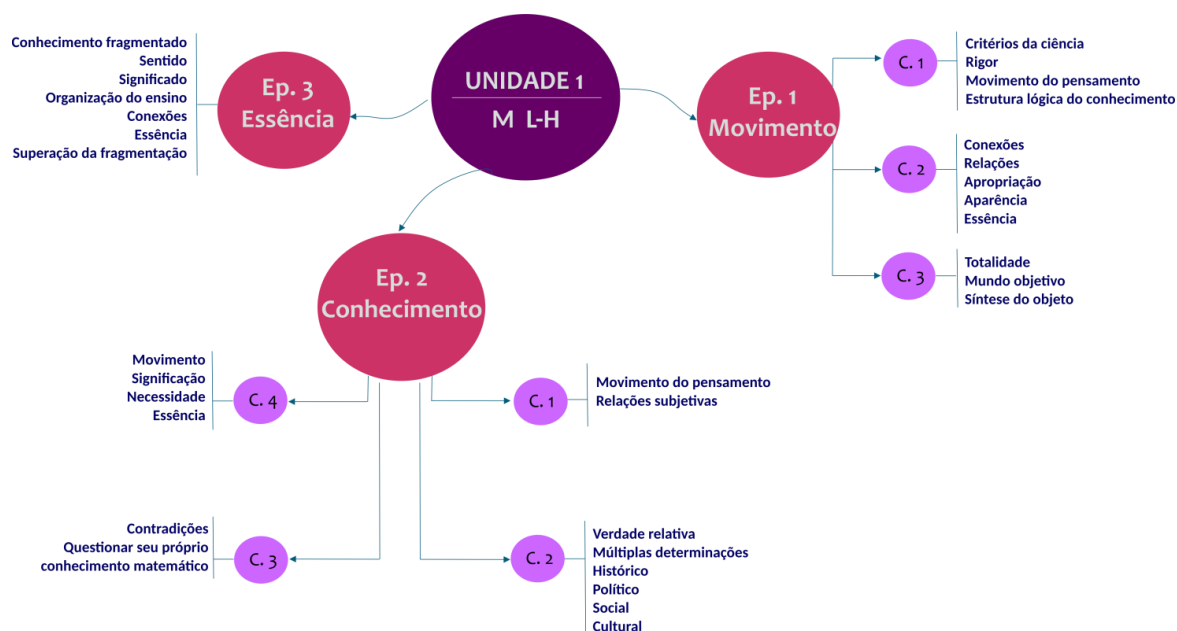


Figura 9 – Síntese das ideias centrais da unidade 1 “O movimento lógico-histórico no processo de significação do conhecimento matemático”.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A unidade de análise “Em busca da essência” emergiu de um anseio por compreender como o pensamento dos sujeitos investigados foram mobilizados e transformados ao longo da

experiência realizada nesta investigação. Os episódios foram organizados para tratarmos de elementos que fazem do nosso trabalho ainda mais árduo quanto a alienação acerca do conhecimento matemático, no sentido de discutirmos a desconstrução de uma visão retrógrada e muitas vezes preconceituosa que cerca a matemática.

Para isso, precisamos que *alguém* nos conte nossa história, por isso, apresentaremos a seguir a unidade de análise 2: a coletividade no processo de significação do conhecimento matemático, cujo objetivo é discutir o papel do grupo nesse processo formativo.

5.2 UNIDADE 2: A COLETIVIDADE NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

A formação humana, por meio da apropriação de conhecimento científico, se dá no núcleo da atividade coletiva, assim como aponta Leontiev:

As significações refletem o mundo na consciência do homem. Atrás das significações idiomáticas estão as formas de ação – operações – socialmente elaboradas, cujo processo das pessoas transformam e conhecem a realidade objetiva. Em outras palavras, a significação está contida de maneira transformada e reduzida ao contexto idiomático, a forma ideal da existência do mundo objetual, de suas propriedades, nexos e relações, descobertos por meio da prática social conjunta (LEONTIEV, 1983, p. 115, tradução livre nossa).

O autor, ainda, afirma que os conceitos se constituem por meio do resultado do processo de apropriação de significações historicamente elaboradas, o que ocorre dentro da atividade humana, em condições de comunicação com o grupo com o qual faz parte. Mediante à comunicação, as ações formativas se traduzem como uma aquisição individual na consciência humana. É neste sentido que nos propomos a discutir, nesta unidade, o papel da coletividade no processo de significação do conhecimento matemático.

O processo de significação do conhecimento matemático, através da formação inicial de professores, é potencializado mediante situações coletivas que possibilitam o compartilhamento de significados. Esse processo se concretiza na busca por uma organização educacional que possibilite aos sujeitos saltar qualitativamente de uma visão singular do conhecimento para a universalidade dos saberes produzidos pela humanidade, por meio de vivências com os pares nas relações interpessoais.

A apropriação, então, se dá por processos internos ao sujeito, que se referem a um longo período de transformação de conhecimentos e ocorre na atividade mediada com os outros. O

verdadeiro cursor do desenvolvimento se move do social para o individual, no fluxo do compartilhamento de ações do coletivo para o particular. Logo, a forma e o conteúdo do pensamento do sujeito antes de serem individuais são sociais. Podemos falar que a condição das aquisições individuais está absolutamente conectada à forma e ao conteúdo privilegiado nas interações sociais. Disso, decorrem as diferenças qualitativas no desenvolvimento.

Dito isso, esta seção será composta por três episódios, sendo eles: “Desafios da atividade docente”, “A Carta Caitité” e “Narrativa”. Os episódios terão 1, 2 e 1 cenas, respectivamente. Estes formarão uma unidade que estará interconectada com os outros eixos de análise. Acrescentaremos, ao longo da exposição, anexos de imagens referentes às produções dos estudantes que fizeram parte do desenvolvimento das tarefas dos encontros formativos, juntamente à descrição e à análise dos episódios.

Episódios	Cenas
Construção do conhecimento em movimento de planejamento compartilhado	
2. Carta Caitité	2.1 O mesmo objetivo
	2.2 A base 4
3. Contribuições da coletividade	

Quadro 5 – Esquema estrutural da unidade de análise 2 – A coletividade no processo de significação do conhecimento matemático.
Fonte: Elaboração própria, 2018.

Caracterização do Episódio 1: desafio da atividade docente

Estávamos no encontro 18, que ocorreu em uma sala de reuniões do Laboratório de Educação Matemática – LEMAT, em uma tentativa de criar uma situação desencadeadora de aprendizagem sobre ângulos, conforme os propósitos do Clube de Matemática.

Os professores, após 17 encontros formativos, com uma bagagem considerável de estudos cerca da proposta do Clube de Matemática, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, organizavam ações para mediar situações em que as crianças pudessem vivenciar e

se apropriarem do conceito de ângulo. Assim, alguns questionamentos foram levantados na situação, o que nos fez perceber a importância de compreender o conhecimento matemático conforme as suas múltiplas determinações. Neste sentido, destacamos um dos trechos produzidos por essa relação.

Maria – *Eu não entendo ângulo... e eu vou ser professora de matemática (C1).*

Pesquisadora – Figura delimitada por duas semirretas que partem do mesmo ponto ou dois planos que partem da mesma reta. Inclinação relativa de duas retas que partem do mesmo ponto.

Pedro – *Essa definição é confusa mesmo.*

Maria – *É uma coisa muito difícil para minha cabeça (C2).*

Pedro – Mas eles são delimitados pela circunferência, porque a circunferência não importa quão grande ela seja, o raio... não... o diâmetro, ele cresce em uma determinada proporção, assim como o diâmetro cresce, também como o comprimento também cresce.

Maria – Isso é porque no círculo os pontos são da mesma distância do centro.

Bruno – *Sim, a definição do círculo é essa. Mas se você colocar o ponto do raio e do círculo, eles sempre vão ter 360°.*

Pedro – *E se você pegar todos os diâmetros que passam pela seta, têm a mesma distância, se você olhar o raio, você vê meio simétrico. Porque se a gente não escrever, a gente não entende o que a gente tá falando, e a gente perde informação, né?! Como é que a gente calcula o comprimento sem usar PI? Porque a gente já usa PI para calcular o comprimento (C3).*

Maria – Comprimento do que?

Pedro – Do círculo, da circunferência. Como é que se calcula o comprimento se o comprimento é $2 \cdot \pi \cdot r$?

Maria – Eu sou ruim nisso! Eles vão chegar no π colocando o barbante e medindo o círculo, mede e aí abre o barbante. E outra coisa que [se] fala é [que], se aqui tem infinitos raios, a gente faz um piquezinho aqui e abre essa circunferência e ela vai quase se assemelhar a um retângulo.

Cena 1.1 – Construção do conhecimento em movimento de planejamento compartilhado.

Um dos pontos que consideramos essenciais para o processo de significação do conhecimento matemático é o compartilhamento das ações em conjunto, onde todos são

sujeitos ativos dela, e que possamos compreender o papel do grupo nesse movimento de constituição do conhecimento científico. Neste sentido, a cena 1.1 contribui para a discussão.

Nesta, podemos perceber o momento em que os sujeitos se deparam com questões acerca do conceito de ângulo, e colocam em conflitos suas concepções sobre este, precisamente na fala de Maria (C1). Podemos interpretar a confiança em relação ao grupo diante de sua manifestação e a necessidade de ser apropriado o pensamento teórico deste conceito de forma coletiva com as contribuições do grupo. O que corrobora Pereira (2011), ao afirmar que a formação tem de ser entendida como “um processo de troca e de criação coletiva, em que a intervenção daquele que conduz faz-se com certos conhecimentos e competências, estando ele igualmente a aprender com os outros” (PEREIRA, 2011, p. 37).

No flash (C2), podemos observar os conflitos a respeito da significação do conceito de ângulo. Sabemos empiricamente uma definição matemática que não podemos compreender o significado, o que torna a atividade docente alienada. Isto significa dizer que, de acordo com Cedro e Moura (2011), a alienação é decorrente da formação inicial de professores, na qual não há a possibilidade de entender o que é a atividade pedagógica mediante à responsabilidade social do conhecimento matemático.

Segundo Pérez Gomes (2001), a atividade individual do professor é um fator propício para o cultivo do pragmatismo, da passividade, da reprodução conservadora ou da fácil aceitação da cultura social dominante; ou seja, da alienação. Assim, esse isolamento somente “conduz à afirmação das diferenças, à estimulação da criatividade, à busca de alternativas originais e está impedindo, pelo contrário, a colaboração e o enriquecimento mútuo dos docentes” (PÉREZ GOMES, 2001, p. 169).

Considerando as ações desenvolvidas no âmbito do Clube de Matemática, constituídas com base na atividade orientadora de ensino, buscamos proporcionar ao professor elementos teóricos e metodológicos para a organização do ensino, numa tentativa de romper com a racionalidade prática do trabalho do professor. E, isso, dentro do movimento de significação do conhecimento apresentada, no qual os professores se colocam em atividade de estudo para a promoção coletiva da significação. Conforme aponta Moura (2011), os sujeitos, ao participarem de modo colaborativo da criação de atividades orientadoras de ensino, o fazem mediados por conceitos que proporcionarão a construção de significados pelo coletivo. Individualmente, cada sujeito, na atividade, apropria-se, a seu modo, do que foi produzido coletivamente, possibilitando a criação de sentidos que modificam “concepções, responsáveis por novas ações, criadas para impactar as realidades simbólicas dos educandos com os quais atua” (MOURA, 2011, p. 95).

As diferentes experiências, vivenciadas coletivamente, e também individualmente, corroboram o entendimento do grupo, no sentido que indica Polivanova (1996, p. 151), ao esclarecer que o compartilhamento de ações se manifesta quando os sujeitos encontram-se em uma atividade cognitiva produtiva, “através de um nível elevado de estruturação da atividade intelectual, e num efeito intensificado da reflexão, do planejamento, do controle e da avaliação”. Para Moura (2000), ademais, é na coletividade que o trabalho do professor, que possui objetivos sociais, coloca-se de forma integral com vistas ao avanço do grupo, o que podemos observar no trecho (C3).

Mais uma vez, a troca de experiências e o convívio com diferentes sujeitos contribuem para o trabalho dos docentes, principalmente no que diz respeito a trocas de modos de ação, visto que as docentes aprendem novas maneiras de desenvolver o trabalho e compartilham suas experiências, tendo como de fundamental importância o conhecimento que eles se apropriam a partir da sua participação no grupo. Além disso, Rubtsov (1996), ao definir uma atividade em comum com o grupo, sendo elas: a compreensão mútua, a comunicação e o planejamento das ações individuais, levando em conta as ações dos parceiros com vistas a obter um resultado comum.

Contudo, acreditamos que não é possível pensar na atividade pedagógica sem pensar no coletivo, nas trocas de experiências e na significação do conhecimento. Assim, juntamente com Lopes (2011, p. 65), entendemos que a educação e o professor são o resultado da coletividade do espaço formativo e que esse profissional “só vai existir como educador quando conseguir compartilhar não só as responsabilidades de educar, mas também o próprio conhecimento”.

Caracterização do Episódio 2: Carta Caitité

Estávamos na sala de reuniões do Laboratório de Educação Matemática – LEMAT, quando propusemos uma situação problema, a “Carta Caitité”. O objetivo da tarefa era conscientizar os sujeitos da investigação acerca do trabalho coletivo, diante o processo de significação do conhecimento matemática. Os estudantes, então, foram mobilizados a resolverem uma tarefa denominada Carta Caitité.

Apresentamos a seguir, a Carta Caitité³.

³ Texto apresentado no livro *A Atividade Pedagógica na Teoria Histórico-Cultural*, MOURA, M. O. et al. página 150, referenciado neste trabalho.

IAUIP, OUTUBRO DE 2018.

CAROS COLEGAS,

Como vocês sabem, estou em IAUIP, país maravilhoso, para conhecer os avanços em matemática. Já participei do primeiro seminário. O nosso tema foi a descoberta de um sistema de numeração de uma comunidade chamada Caitité. Os renomados professores OVATSUG e OIEGRES apresentaram as suas descobertas iniciais baseadas em escritas que parecem representar os bens de um rico senhor daquela comunidade.

Os professores disseram que foi possível perceber que as quantidades de um a doze podem ser representadas da seguinte forma: •, +, N, •I, ••, •+, •N, +I, +•, ++, +N, NI. Descobriram também que o povo Caitité já tinha um símbolo para o zero: I.

Os professores mostram uma inscrição que apresentava a figura de um jegue seguida dos símbolos +N•. Supomos que quem fez esta inscrição estava querendo comunicar o valor do jegue.

No próximo seminário pretendemos descobrir a lógica do sistema de numeração dos Caitités. Acreditamos que isso poderá trazer grande contribuição para entender a cultura desse povo. Estou enviando-lhes esse resumo do que já presenciei porque sei o quanto vocês ficarão desafiados para encontrar uma solução geral para o problema que estamos investigando.

Peço-lhes que procurem descobrir qual o sistema de numeração dos Caitités, pois isso daria um grande prestígio à nossa sociedade. Se vocês conseguirem descobrir, escrevam, com os nossos numerais, quanto custa o jegue e escrevam também quanto seria 23 e 203 em escrita Caitité.

Forte abraço,

Ori.

A seguir, a Cena 2.1:

Pensando coletivamente sobre a resolução do exercício.

Maria: - As quantidades de 1 a 12, podem ser representadas da seguinte forma, quer dizer que...

Vitória: - Está em ordem ou não. Aí gente, não está em ordem, o 0 é esse símbolo aqui ó.

Maria: - Mais não necessariamente o zero precisa estar...

Pedro: - De 1 a 12 também é uma ordem. Eu percebi a maneira que eles organizam, isso dá pra reproduzir até...

Maria: - Espera, tem um quadradinho e mais...

Pedro: - É, o tracinho é o 0, se estiver em ordem, não é?! O quadradinho é o 1, o + é o 2 e o n é o 3. Esses caras aí são meio que a unidade da coisa, eles são a ideia inicial da coisa. Aí, a partir deles, eles organizam e dão sequência aos outros...

Maria: - *Mas aí então o 1 e o 0 vai dar 4 (D1)?*

Pedro: - Então, é isso que está me confundindo, entendeu? Eu não tenho certeza disso. Mais eu anotei o padrão dele, o padrão dele é isso, aí eu vou reproduzir até aonde você quiser.

Maria: - Então reproduz.

Pedro: - *Está em ordem? Porque o que me leva pensar em ordem é o nosso próprio sistema atual de contagem (D2).*

Cena 2.1 – O mesmo objetivo.

Um dos princípios do Clube de Matemática é da coletividade entre os sujeitos como forma social de apropriação do conhecimento matemático. Na tarefa apresentada, pensamos em organizar o estudo a partir de uma situação desencadeadora de aprendizagem, tendo as mesmas intenções daquelas realizadas com as crianças na Educação Básica, com as quais os sujeitos da investigação têm contato direto e são questionados a respeito do trabalho coletivo. De acordo com Oliveira (2015, p. 33), a unidade coletiva é um princípio das ações do Clube de Matemática, por nele se acreditar que o ser humano é um ser social e se apropria de significados dos objetos, atribuindo sentidos a eles por meio de relações interpessoais. Isto porque a aprendizagem é sustentada por trabalhos coletivos, em que um processo de relações intersíquicas para intrapsíquicas, ou seja, do coletivo ao individual.

Compartilhar ideias no processo de significação do conhecimento matemático – a Carta Caitité refere-se a uma discussão sobre base de sistema de numeração – atua, conforme aponta Vigotski (1987), em uma produção de conhecimento individual relacionada à produção coletiva do saber. O que significa dizer que as relações com o meio externo estão em transformação e constituição de novos significados, em meio a um sistema mais vasto de produção cultural de ideias e concepções.

Em (D1), Maria estava diante de uma situação desencadeadora acerca da discussão sobre a base numérica. Inicialmente, os sujeitos compreenderam que estamos acostumados e seguimos fielmente o modo que nos é apresentado o conhecimento científico. Tanto é assim que, ao encarar uma problemática relacionada à base 4, “só” sabemos operar matematicamente com a base que nos é dada – o que é uma forma de desconstrução de conceitos já engessados

em nossa cultura. No momento em que o grupo, juntamente com a fala de Maria, percebem que se juntássemos o 1 e o 0, conforme o sistema de numeração dos Caititês, iríamos representar o 4 na organização do novo sistema, é posto à mesa o desejo de compreender o que estaria por trás daquela situação. E compartilhar com o grupo as inquietações, por sua vez, poderia ser uma maneira para interconectar logicamente o emaranhado do um e do zero, para virarem quatro.

A relação entre objetos e a produção de conhecimento é de ordem social e permeia a atividade entre o que os sujeitos são constituídos individualmente e a manifestação coletiva, por meio da apropriação dos elementos de aprendizagem. Desta forma, a afinidade entre os níveis intersíquico e intrapsíquico, colocados por Vigotski (2008), avigora a premissa de que a aprendizagem não acontece à priori. A apropriação, pelo contrário, se dá por processos internos ao sujeito, os quais se referem a um longo período de transformação de conhecimentos, o que ocorre na atividade mediada com os outros. A significação do conhecimento matemático, portanto, se mobiliza do social para o individual, por meio do compartilhamento de ações, igualmente na perspectiva de movimento. A constituição do pensamento dos indivíduos, antes de ser individual, é coletiva. Isso por acreditarmos que a condição das aquisições individuais está interconectada à forma e ao conteúdo privilegiado nas interações sociais.

Para entrar em relação com o objeto ou o fenômeno, o sujeito precisa estar em contato com os outros sujeitos, isto é, tomar parte de um processo de compartilhamento, a fim de aprender a atividade para se apropriar do objeto ou do fenômeno em questão. Não há apropriação e, conseqüentemente, não haverá aprendizagem realizada por um indivíduo isolado, desbravador da realidade que o cinge. “Todas as funções psíquicas superiores são relações interiorizadas de ordem social, são o fundamento da estrutura social da personalidade. Sua composição, estrutura genética, modo de ação, toda sua natureza é social, inclusive ao converter-se em processos psíquicos segue sendo quase social” (VIGOTSKI, 1995, p. 151).

Por outro lado, pensando na formação inicial do professor de matemática:

Formar o professor de qualidade é organizar as ações coletivas de modo que o sujeito, ao agir para resolver uma determinada parte da atividade, perceba-se como usufruindo de uma parte dos bens construídos na coletividade e, ao mesmo tempo, fazendo parte desta construção. Assim, ao ensinar o conteúdo de Matemática, o educador matemático toma parte na atividade “educação escolar” na expectativa de estar contribuindo para que os alunos compreendam melhor o seu mundo e construam capacidade para torná-lo cada vez mais humano (MOURA, 2000, p. 125).

Foi com o objetivo de mostrar a constituição do conhecimento matemático como produção histórico-cultural, advinda de um produto da coletividade, que organizamos a situação desencadeadora de aprendizagem “Carta Caitité”. Se o 1 e o 0 viram 4, estamos numa tentativa de traduzir uma organização lógica que, embora fosse de um pouco fictício, representa a essência do que cada povo constituiu ao longo de sua história, assim como conta Georges Ifrah, em seu livro “Os números – a história de uma grande invenção”:

A constituição de um sistema numérico é uma história completamente anônima, apesar da importância das invenções. Feita por e para as coletividades, ela não concedeu certificados. Não que todos os nomes estejam dela ausentes: eles abundam nos documentos de pedra, papiro, velino, papel, tecido, enquanto o proprietário de certo rebanho ou vencedor de determinada batalha imortalizam assim seus nomes, que não nos dizem mais nada, associando-os aos algarismos. Frequentemente conhecemos também os nomes daqueles que transmitiram, exploraram, comentaram algarismos e sistemas de numeração. Mas os dos próprios inventores estão certamente perdidos para sempre. Talvez porque as invenções remontem a uma antiguidade muito remota. Talvez, ainda porque estas invenções geniais foram feitas por homens relativamente humildes, que não tinham dinheiro para registro. Talvez, enfim, porque elas são o produto de práticas coletivas, e não poderiam ser atribuídas de modo preciso a ninguém (IFRAH, 1998, p. 11).

É por esse motivo apontado por Ifrah, em relação à produção coletiva do conhecimento matemático, que nos deparamos com a fala de Pedro em (D2). Não somos ensinados a pensar coletivamente. Assim, estamos “aprisionados” em uma organização limitada acerca do conhecimento científico e, quando somos confrontados com situações que nos tiram do comodismo, isso nos faz perceber o processo de significação do conhecimento pela e com a coletividade.

Maria: - Mas e se a gente pensar em outros sistemas? Por exemplo, o 11 e o 12, o onze é o + antes do n, e o 12 é o traquinho depois do n, então poderia ter alguma coisa em relação ao número romano, que tipo, um pauzinho antes subtrai, um pauzinho depois...

Pedro: - É, tem uma relação entre eles, não é?

Maria: - Mas eu não sei qual seria essa relação.

Pedro: - Eu não sei se esse é o 0, 1, 2 ou 3, mas esses são os números fundamentais da coisa. Esse cara aqui é o 0.

Vitória: - Porque fundamentais?

Pedro: - Fundamentais porque, por exemplo, quais que são a base do nosso sistema? Você tem do 0 ao 9, todo o resto é feito a partir disso. Do zero até o nove.

Vitória: - Mas porque não o restante?

Maria: - É porque o outro é derivação desses. Esses são os que estão sozinhos.

Pedro: - O resto é combinação desses aqui ó.

Maria: - Ah, então você está falando... tipo assim, o nosso 10 é a junção do 1 e do 0, então o 10 deles aqui, seria o 4? A base deles é 3.

Pedro: - É a base deles seriam esses quatro símbolos. A numeração deles é baseada nesses quatro símbolos, até a onde a gente enxerga só tem esses quatro símbolos. O nosso sistema é do 0 ao 9, esses são 9 algarismos únicos, estes precisaram ser criados. Depois disso são combinações deles, aí as pessoas desenvolveram da base, centena, dezena e unidade e agruparam eles tendo a relação que dá pra gente entender. Esses caras são os símbolos iniciais, que a galera organiza.

Vitória: - E se não tiverem na ordem?

Pedro: - Então, tem essa possibilidade.

Vitória: - Tipo se fosse 2, 3, 1, sei lá.

Pedro: - Mas esse aqui é o 0.

Vitória: - *Ah que descoberta mais legal, olha aqui, esses aqui são os 4, não é? Como esse é o 0, 1, 2 e 3 o próximo, tipo, quando a gente chega no 9 o próximo tem que somar, tipo soma o que? O $1 + 0$, o $1 + 1$, o $1 + 2$. Pra ficar 10, 11 e 12, aqui também ó, o 1, 2, 3, o 4 vai ser como se fosse o nosso 10, aí vem o quadradinho que é o $1 + 0$. Quadradinho que é o $1 + 0$, quadradinho + 2, quadradinho + 3 e aqui repete de novo (D3).*

Pedro: - E depois você pega o n e faz a mesma coisa, na sequência.

Vitória: - Nossa, que legal. Aonde você achou isso aqui?

Pedro: - A lógica não é essa? Esses são os fundamentais, eu pego esse junto com esse, eu pego esse e junto com esse, eu pego esse e junto com esse, depois eu pego esse com esse...

Maria: - Então, eu estava pensando nos nossos números. A gente tem o 0 até o 9, aí quando chega no 9 a gente tem o $1 + 0$, aí continua. Depois o $2 + 0$, aí tipo, acrescenta... esses números aqui estão repetindo. Aí, chegando no 90 de novo, vai ser o 1 de novo, só que com dois 0. Então eu pensei em colocar o 1, quadradinho e dois 0 que é o traçinho, traçinho, pra continuar, tipo, que aí seria o 100. Depois de passar pelo quadrado, mais pelo n, aí seria o quadrado e três 0.

Vitória: - Eu tou tentando entender a relação desses números porque eu estou tentando imaginar qual é o sistema de numeração. A gente colocou que seria 4 aqui, de base 4 mesmo, aí eu tou tentando entender qual a relação desse número aqui ó. Porque aqui é só substituir, aí beleza, é só fazer que nem ele fez aqui ó. O 15 é nn né?

Segundo Cedro (2008), compartilhar os saberes individuais permite aos sujeitos que estão envolvidos no processo atingirem um nível adequado de pensamento, o que envolve aspectos de cooperação. Isto ocorre por meio da operação e da execução da resolução da carta Caitité quanto à colaboração que pressupõem a produção, ou seja, o desenvolvimento de ações que têm por base os objetivos comuns do coletivo, ou seja, concluírem um pensamento que seja consensual e responda a indagação da tarefa.

Com o trecho do diálogo da cena 2.2, em **(D3)**, por sua vez, podemos perceber indícios da apropriação e a conscientização dos processos de significação do conhecimento matemático, em relação a produção coletiva do conhecimento – que são reveladores do trabalho coletivo. A socialização dos conhecimentos, nas ações pedagógicas, promove o ato de planejar coletivamente as ações, selecionar os instrumentos, distribuir funções, bem como avaliar a relação do sujeito com o meio social, tendo como objetivo de construir novos sentidos para a atividade docente. As experiências vividas, no compartilhamento compõem e potencializam o surgimento de novos sentidos e promovem o estabelecimento de novos elementos na forma de compreender a atividade docente. Isto, por conseguinte, nos revela que o modo de organização das ações formativas possibilitou a inserção dos futuros professores na construção de uma identidade docente em sua coletividade, com a promoção do processo de significação do conhecimento matemático.

Nesse sentido, Rubtsov (1996) afirma que uma atividade pode ser caracterizada como atividade coletiva, se contiver alguns dos seguintes elementos essenciais:

- A repartição das ações e das operações iniciais, segundo as condições da transformação comum do modelo construído no momento da atividade;
- A troca de modos de ação, determinada pela necessidade de introduzir diferentes modelos de ação, como meio de transformação comum do modelo;
- A compreensão mútua, permitindo obter uma relação entre, de um lado, a própria ação e seu resultado e, de outro, as ações de um dos participantes em relação a outro;
- A comunicação, assegurando a repartição, a troca e a compreensão mútua;
- O planejamento das ações individuais, levando em conta as ações dos parceiros com vistas a obter um resultado comum;
- A reflexão, permitindo ultrapassar os limites das ações individuais em relação ao esquema geral da atividade (RUBTSOV, 1996, p. 136).

Os elementos apontados por Rubtsov (1996), acerca da atividade coletiva, permitem-nos estabelecer relações entre a atividade de aprendizagem e a atividade de ensino, ao fornecer indicadores sobre a organização do trabalho pedagógico, dos quais destacamos a comunicação e a compreensão mútua da problemática comum, em prol do processo de significação do

conhecimento matemático – o que também corrobora o trabalho de Nóvoa (2011). Segundo ele, o que dá sentido à formação é o diálogo entre os professores, a análise rigorosa das práticas e a procura coletiva das melhores formas de agir. Para concretizar esta intenção, precisamos de uma teoria do coletivo que se elabora no espaço de um conhecimento compartilhado, mas também no espaço de uma ética partilhada (1999, p. 72).

Ademais, o compartilhamento das ações “se manifesta em uma atividade cognitiva produtiva através de um nível elevado de estruturação da atividade intelectual, e num intensificado da reflexão, do controle e da avaliação” (POLIVANOVA, 1996, p. 151). A apropriação da cultura é interiorizada pelos indivíduos, em que, segundo Davidov (1988), a interiorização constitui-se na transformação da atividade coletiva em uma atividade. Essa transformação é possível, então, por meio da comunicação entre as pessoas.

Na cena 2.2, em específico, os sujeitos, em atividade, tiveram objetivos (individuais e coletivos), o que definiu algumas ações para atingi-los e, conforme as condições reais, executou-se as operações necessárias. Isto nos possibilitou entender como ações do professor, ao estudar os conceitos a serem apropriados pelos estudantes; além de organizá-los e recriá-los para que possam ser apropriados, de modo que as ações individuais sejam providas de significado social e sentido pessoal na divisão de trabalho do coletivo; e refletir sobre a eficiência das ações se realmente conduziu aos resultados inicialmente idealizados. Para Davidov, “a transição ao processo de trabalho significa simultaneamente a transição do homem à atividade conjunta, à atividade coletiva” (DAVIDOV, 1988, p. 31), o que está vinculado ao compartilhamento das ações e da compreensão mútua dos objetivos. Logo, com essa proposta, a característica essencial no trabalho docente pode ser superada acerca da alienação da divisão do trabalho.

A concretização de um ambiente coletivo, que atua sobre o modo como o compartilhamento, permite a transformação de uma situação em um modelo geral de ação (RUBTSOV, 1996), onde o objeto de sua ação se manifesta como um modo para a organização do ensino, em que se incorporam novos elementos por meio de ações compartilhadas. Dessa forma, podemos perceber um movimento de superação de práticas de isolamento da ação docente, por meio da efetivação de espaços de compartilhamento, na busca por melhorias da atividade docente, ao se tratar do processo de significação do conhecimento matemática, por parte dos futuros professores.

Caracterização do Episódio 3: narrativa.

Como colocado no Capítulo 3 deste trabalho acerca da organização metodológica, e como parte integrante das atribuições da pesquisadora, os dados elaborados a partir de textos narrativos, após cada fechamento de ideias e discussões acerca de determinada temática durante os encontros formativos, apresentaremos a seguir um dos trechos que julgamos relevante por dizer sobre o papel do grupo enquanto coletividade em todo momento de formação. Retiramos, aqui, um trecho do texto narrativo escrito por Pedro no dia 12 de dezembro de 2018, quando estávamos por encerrar os encontros formativos do grupo destinado a esta investigação. Esse material foi produzido ao longo do ano, cujo objetivo centrava-se em captar manifestações escritas dos sujeitos como forma de pensar criticamente acerca de suas ações no projeto e os estudos nos encontros formativos.

Pedro: *Para além dos resultados e conclusões teóricas, estamos vivendo em meio a esse movimento, nós, as crianças, e nesse viver nos encontrando motivados, valorizados e felizes pelo que fazemos, por contribuir e receber contribuições, isso está além de muitos outros objetivos “profissionais” colocados aqui, mas que se encontram interligados, ao processo de humanização, de motivação dos seres, de valorização do ser humano e do ser fazer constante (E1). Por isso acredito que a contribuição que o clube nos dá vai muito além da prática docente, o clube nos dá claras contribuições para a vida, para o cotidiano, nas mais diversas situações do viver. A coletividade, o trabalho em equipe, o respeito ao próximo e a si mesmo, o auto reconhecimento, a valorização e autoestima conquistada nas atividades, a capacidade de criação e de resolução de situações problemas são aspectos que movem a “espiritualidade” do homem e que estão além da ciência e dos conhecimentos matemáticos (E2).*

Cena 3.1 – Contribuições da coletividade.

Antes de iniciarmos a discussão a respeito do trecho citado anteriormente, se faz necessário retomarmos alguns pontos para uma melhor compreensão.

Como já mencionamos, o grupo dos encontros formativos era composto pelos quatro estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, o orientador das ações do Clube de Matemática, e orientador desta investigação, e a pesquisadora. Mas, para além das reuniões de estudos, o projeto se dissemina em outras esferas. São elas: a escola (alunos do 4^a Ano do Ensino Fundamental I), professoras da instituição e pesquisadoras do espaço de aprendizagem

do Clube de Matemática, como proposta de pós-graduação. Diante desse grande grupo, pudemos perceber também as contribuições acerca do projeto conforme as interações nas escolas e reuniões específicas de planejamento, enquanto mostravam suas experiências, o modo de conduzir as ações do Clube de Matemática, suas perspectivas acerca do conhecimento matemático e a organização do ensino.

Vale ressaltar ainda que, além dos momentos conjuntos, os sujeitos da investigação organizavam um momento de síntese individual a partir do movimento de estudo dentro do projeto – o que chamamos de narrativas. Maria, Bruno, Pedro e Vitória produziram individualmente três textos narrativos cada um, em que buscavam expressar seus sentimentos, pensamentos, angústias, dificuldades, descobertas e experiências vivenciadas no Clube de Matemática como um todo, incluindo todas as esferas do projeto. Dentre esses textos, extraímos um pequeno trecho apresentado na cena 3.1 para refletirmos sobre o papel do grupo e suas contribuições enquanto coletividade no processo de significação do conhecimento matemático dos futuros professores.

No trecho da narrativa, Pedro diz, em (E1), o que nos fez pensar e identificar indícios de que a coletividade transforma significados, por acreditarmos no que ele o coloca a respeito do processo de humanização mediante a nossa atividade como professores de matemática e a emancipação por meio do conhecimento científico. E, como já dissemos anteriormente, ao estabelecermos relações e conexões com o que é universal, o homem transforma o meio e a si, enquanto interage, por meio do trabalho, em que está presente o valor da prática social e das ações coletivas. Tratando-se da coletividade e das transformações das múltiplas determinações que compreendem os sujeitos em suas relações, entendemos o processo de significação do conhecimento matemático como elemento chave para a constituição emancipada do humano.

Em consonância a estas ideias, para Paro (2010), o homem

[...] se torna mais humano (histórico) à medida que desenvolve suas potencialidades, que à sua natureza vai acrescentando cultura, pela apropriação de conhecimentos, valores, crenças, habilidades artísticas etc. É pela apropriação dos elementos culturais, que passam a constituir sua personalidade viva, que o homem se faz humano-histórico (PARO, 2010, p. 25).

Nessa perspectiva, percebemos indícios de que formar-se professor de matemática também é um processo de emancipação por meio da coletividade. Compreender os processos históricos do desenvolvimento do conhecimento diante da humanidade faz parte de uma das competências do professor, que se apropria desse fazer com o outro, pelas relações e vivências com o grupo, pela troca de significados e embates de contradições de ideologias. Assim

elementos que ressaltam na escrita narrativa de Pedro, (E2), nos dá indícios de como a proposta corrobora formação do pensamento acerca da formação inicial de professores de matemática mediante os aspectos da coletividade como base do espaço de aprendizagem do Clube de Matemática.

Neste sentido, acreditamos que o caminho para a humanização (*espiritualidade do homem*), por meio da apropriação cultural em relação ao conhecimento matemático, é social, como aponta Leontiev (1978), e tudo o que provém das relações com o outro e com o meio são frutos das vivências em sociedade. Promover a significação desse conhecimento científico, juntamente com os professores em formação, é ter a intenção de que o professor, em sua coletividade (a escola), possa ser agente promotor na conquista da emancipação humana, organizando com qualidade o ensino adequado, com objetivo de educar integralmente seus alunos. Ou, como mostra Vigotski (1991), é educar o cidadão a partir da assimilação ativa dos conteúdos. Nesta unidade, “A coletividade no processo de significação do conhecimento matemático”, nos propomos a mostrar como a coletividade impacta na formação humana. Pois, acreditamos que tratar do processo de significação do conhecimento matemático é lidar com ações e operações elaboradas socialmente. Com isso, buscamos compreender qual o papel da coletividade no processo de significação do conhecimento matemático, tendo em vista nossa pergunta investigativa “Como futuros professores de matemática se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural?”. E entendendo todo o processo como compartilhamento de significados sobre o mundo objetal, o que corrobora com a universalidade dos saberes produzidos pela humanidade na condição das aquisições individuais que está intrinsecamente conectada à forma e o conteúdo privilegiado nas interações sociais.

Com isso, no quadro a seguir, sintetizamos as ideias centrais de cada episódio desta unidade, na figura 9 a seguir, na busca de elementos que nos possibilite compreender o fenômeno analisado e traçar aspectos essenciais acerca do objeto de estudo desta investigação.

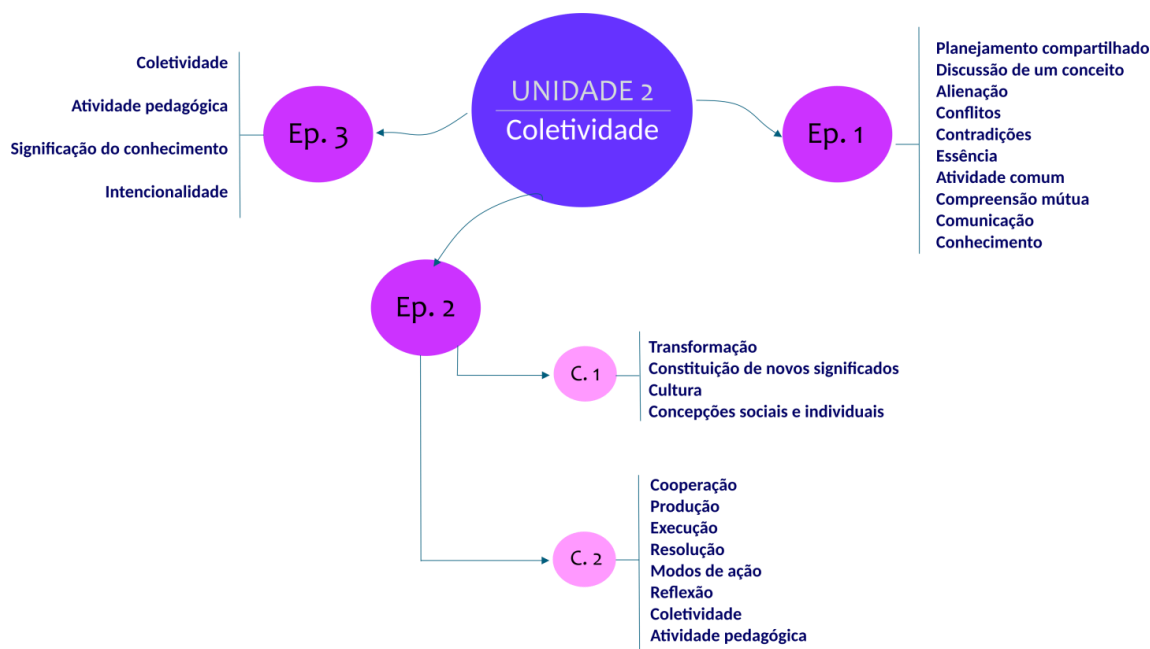


Figura 10 – Síntese das ideias centrais da unidade 2, “A coletividade no processo de significação do conhecimento matemático”.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Com esta síntese, temos indícios de como a coletividade pode nos proporcionar uma formação científica mais humana. A promoção do respeito e valorização da individualidade potencializa a troca de significados e movimenta o grupo em direção à construção do pensamento teórico acerca de determinado conhecimento.

5.3. UNIDADE 3: A COMPREENSÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA NA SIGNIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Comprendemos o trabalho do professor como o sujeito que organiza o ensino por meio do conhecimento que influencia a constituição da personalidade por meio da necessidade humana e da apropriação cultural envolvidas em seu contexto de atividade. Dentre isso, a significação da atividade pedagógica do professor de matemática é um processo que o permite estar em formação com as ações conscientes que considera potencialmente relevantes para a sua aprendizagem sobre o ensino de matemática.

O objetivo desta unidade de análise é pensar a construção de um processo de aprendizagem da docência que assumisse a educação como atividade, o que nos permitiu compreender a relação dialética entre as atividades de ensino e as de aprendizagem que

compõem a atividade pedagógica pensando no processo de significação do conhecimento matemático conforme as finalidades da ação de ensinar.

Por meio da unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem acreditamos ser possível uma organização do ensino de matemática de forma que potencialize o processo de apropriação do conhecimento matemático, como já discutimos no Capítulo 2.

Na formação inicial de professores de matemática, o conhecimento emerge carregado de sentidos construídos historicamente. De acordo com Leontiev (1983) o ser humano vê-se imerso em um mundo de significações a partir das atividades que desenvolve. Essas significações manifestam-se diante as normas, os conhecimentos e à cultura de uma determinada sociedade e se tornam para o ser humano é o que designamos por sentidos.

Em um processo de formação inicial de professores de matemática, faz-se necessário a construção de uma relação coerente com aquilo que aprende, pois, segundo Leontiev (2004), os conhecimentos adquiridos convertem-se em conhecimentos vivos, que medeiam sua relação com o mundo. O que motiva os sujeitos são os sentidos que atribuem ao conhecimento que aprendem os motivos que os incitam a pensar e a agir.

Para a formação inicial de professores de matemática, compreendemos que para que a atividade docente cumpra seu papel social tenhamos motivos geradores de sentidos, de acordo com a perspectiva de Leontiev. Nesse sentido, concordamos com Serrazina (2002, p. 11): “[...] além dos conteúdos matemáticos, é importante, num curso de formação inicial, propiciar que os alunos, futuros professores, desenvolvam [...] uma atitude de investigação e de constante questionamento em Matemática.” Além de que se faz necessário constituir novos motivos para o conhecimento matemática que será vista sob a perspectiva de uma ferramenta para a atividade do professor.

Concordamos com Moura, e outros (2010) ao discutir o ensino que promova aprendizagem em um âmbito em que os sujeitos envolvidos estejam em atividade (de estudo e ensino) para compartilharem significados, num contexto organizado para a aprendizagem, no qual a ação de quem ensina é fundamental na mediação por se tratar de uma atividade pedagógica que prevê ações destinadas à organização do ensino para a apropriação cultural e histórica. Isso se dá por meio da AOE definida na seção anterior.

A observação, em relação ao movimento de significação da atividade pedagógica, nos dá indícios de que a inserção do futuro professor em um movimento de aprendizagem da organização do ensino pode levá-los a se sentir como professores. Dessa forma, a aprendizagem docente pode oportunizar a apropriação do significado social da atividade docente, pois a

significação é um processo social, uma elaboração histórico-cultural e, portanto, é apropriado na interação.

A significação desta atividade acontece a partir de ações coletivas que priorizam a aprendizagem teórica do conhecimento matemático. Segundo Gladcheff (2015, p. 5), são as ações potencialmente formadoras que desenvolvem significação sobre o trabalho docente enquanto concretizam-se na atividade de ensino.

O que relaciona a produção de sentidos ao processo de significação, de acordo com Leontiev (1978, p. 92), é observar o sentido como um fenômeno da consciência humana, que se exterioriza por meio da linguagem como atividade humana enquanto se desenvolve no processo de significação, onde o homem é determinado e chega a dominar a experiência da humanidade.

Diante disso, por meio da atividade de ensino, o professor organiza seus pensamentos para concretizar seus objetos e possibilitar a tomada de consciência acerca do trabalho docente. Isso ocorre na interação do professor com o meio, onde o pensamento expõe as ações que são assimiladas e desenvolvidas na consciência.

A significação da atividade pedagógica do professor de matemática é um processo pessoal que possui raízes sócio-históricas, socioculturais (GLADCHEFF, 2015, p. 64), o que permite ao professor estar em formação com as ações conscientes que considera potencialmente relevantes para a sua aprendizagem sobre o ensino de matemática.

Leontiev (1978, 1983) aponta-nos que na sociedade de classes há uma ruptura entre a significação social e o sentido pessoal, o que caracteriza a consciência humana, nessa particularidade, como alienada. Estendendo essa análise ao trabalho do professor, Basso postula que a atividade pedagógica será alienada sempre que o sentido pessoal não corresponder ao significado social da prática docente: Se o sentido do trabalho docente atribuído pelo professor que o realiza for, apenas, o de garantir a sua sobrevivência, trabalhando só pelo salário, haverá a cisão com o significado fixado socialmente, entendido como função mediadora entre o aluno e os instrumentos culturais que serão apropriados, visando ampliar e sistematizar a compreensão da realidade, e possibilitar objetivações em esferas não-cotidianas.

Neste caso, o trabalho alienado do docente pode descaracterizar a prática educativa escolar. (BASSO, 1994, p. 38-39) A cisão significado e sentido pessoal no trabalho docente compromete o produto do trabalho do educador e interfere diretamente na qualidade do ensino ministrado. Segundo Vasconcellos (1999, p. 25), a alienação docente engloba vários aspectos da atividade educativa: A situação de alienação se caracteriza pela falta de compreensão e domínio nos vários aspectos da tarefa educativa.

A atividade pedagógica alienada deixa de caracterizar-se como tal e transforma-se em mera operação automatizada de repetir conteúdos infinitamente e reproduzir de forma mecânica o que está no livro didático, ou ainda, ficar esperando, na sala de aula, o tempo passar enquanto os alunos realizam tarefas também sem sentido. Segundo Basso (1994, 1998), os professores, ao sentirem essa cisão entre o significado e o sentido de seu trabalho, avaliam suas condições de trabalho como limitadoras e expressam desânimo e frustração ao falarem de sua profissão. A alienação da atividade pedagógica só pode ser compreendida se analisarmos as condições objetivas e subjetivas do trabalho docente como unidade dialética.

Pensando nessas questões, acerca da atividade pedagógica, elaboramos um episódio “atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático”, contendo três cenas provenientes de discussões e tarefas relacionadas à concepção do trabalho docente na perspectiva do professor como organizador do conhecimento científico.

Episódio	Cenas
1. Atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático	1.1 Papel do professor de matemática.
	1.2 O conhecimento matemático e sua função social.
	1.3 Atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático.

Quadro 6 – Esquema estrutural da unidade de análise 3 – Atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Caracterização do Episódio 1: Atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático

O episódio é constituído por três momentos distintos da investigação, que compreendem início (entrevista), encontro 5 (discussão de uma tarefa) e compreensão teórica do movimento do processo de significação da atividade pedagógica.

O trecho apresentado a seguir faz parte do repertório de dados construídos na fase inicial dos encontros formativos, em que realizamos com cada participante, uma entrevista semiestruturada.

A entrevista contou com perguntas acerca dos motivos pelos quais os estudantes optaram pela Licenciatura em Matemática, quais influências tiveram, qual concepção do conhecimento matemática, sua aprendizagem e seu ensino.

Na cena 1, enfatizamos a indagação de como se ensina professor com o objetivo de pensar o papel do professor em sua atividade pedagógica, como mostramos a seguir.

Pesquisadora: - Como que se ensina matemática?

Pedro: - Como que se ensina matemática? Então, acho que, não sei. Acho que eu não colocaria necessariamente a matemática. Mas tudo que você, pra você aprender, você tem que sentir. Então eu acho que tem que fazer aquele que ta aprendendo sentir que aquilo (E1), de uma forma, aquilo que esta sendo colocado como conhecimento, existe e faz com que ele sinta. E a partir desse sentimento, ele tenha a motivação pra aprender e pra querer ter aquilo. Tem que fazer sentir, que aquilo existe, que aquilo tem um objetivo (E2).

Pesquisadora: - Qual o papel do professor na aula, de matemática?

Pedro: - A matemática, apesar de eu já ter mudado essa minha ideia, ela é uma coisa realmente humana. Então eu acho que o professor, ele tem que levar o aluno a refletir, e a chegar aonde essas coisas se tornam, coisas humanas (E3). Refletir na questão de levar o aluno, aonde ele vai sentir os aspectos que vão construir os conceitos, os objetos matemáticos. Eu acho que tem que gerar essa reflexão. E ter um ambiente pra que seja propicio a construção do aluno a chegar a esses sentidos. Pra que ele possa sentir a necessidade (E4) disso e compreender as coisas que estão sendo propostas.

Cena 1.1 – Papel do professor de matemática

Nos flashes E1 e E2, Pedro argumenta sobre aprender matemática “sentindo” tal conhecimento. Interpretamos essa fala como um importante elemento da atividade pedagógica que é a produção de novos sentidos acerca do conhecimento estudado.

Segundo Leontiev, esse sentido mencionado é criado pela relação objetiva entre aquilo que provoca a ação no sujeito (motivo da atividade) e aquilo para o qual sua ação se orienta como resultado imediato (fim da ação). O sentido pessoal traduz a relação do motivo com o

fim. Assim, para encontrar o sentido pessoal, é necessário descobrir seu motivo correspondente.

Conforme o trecho de Pedro, o trabalho do professor deve direcionar-se para a transformação desses sentidos, que antes perpassa o senso comum de determinado contexto, mas com a ação educativa passa a ter objetivo de uma dimensão teórica do conhecimento matemático.

Perceber o movimento do pensamento de Pedro, neste momento, nos dá indícios de que a compreensão do papel do professor que se preocupa com organização do ensino de matemática, no que tange a objetivação da apropriação do pensamento teórico do conhecimento, mobiliza ações acerca da transformação de sentidos em torno do conhecimento matemático.

Entendemos, também, que a organização do ensino de matemática como já discutimos anteriormente, tem um papel crucial de elucidar e propiciar condições às críticas, acerca da alienação. Conhecimento este carregado de histórias, em que houve apropriação cultural da produção da humanidade.

Como forma dessa produção humana, Pedro ainda nos sugere no trecho apresentado, que abarcar o conhecimento como um processo humano para se chegar a transformação de sentidos acerca da produção do pensamento teórico, já que o percurso lógico-histórico de conceitos matemáticos nos permite conectar-nos a preceitos humanos engendrados por humanos, na busca por se tornarem homens no processo evolutivo de significação social do conhecimento.

Conforme Moura, Sforzi e Lopes (2017, p. 91), o par lógico-histórico é um meio de sistematização e organização do conhecimento em que o professor se torna responsável, em sua atividade, tornar esse par em movimento visível para seus alunos. Dessa forma o processo de significação do conceito tem possibilidade de se realizar por interface da gênese e o desenvolvimento do próprio conhecimento.

A organização do ensino, intencionalmente planejado para desenvolver novas capacidades mentais nos estudantes, o pensamento teórico e a apropriação de conceitos teóricos, se constituiu o conteúdo do processo formativo, em prol da significação da atividade pedagógica. Conforme aponta Leontiev (1978), a significação dá-se por meio do processo de realização das ações dirigidas a um fim que se objetiva de acordo com as necessidades humanas.

O que nos faz refletir sobre o papel social do professor, na sua atividade pedagógica, como um mediador do conhecimento produzido historicamente e organizado de forma lógica,

em que o sujeito encontra interseção entre seus sentidos e o significado social de determinado conhecimento partindo de suas necessidades.

Cena 1.2 O conhecimento matemático e sua função social

O trecho apresentado a seguir foi retirado do diário de bordo de Pedro, em que o mesmo relatava um dos encontros desenvolvidos na escola por meio do projeto Clube de Matemática.

No relato encontramos exposta a apresentação de uma tarefa em que a finalidade era promover movimento no pensamento dos alunos acerca da compreensão histórica da roda, seu formato e estruturas que não satisfaria o objetivo do objeto. Conforme o relato, várias formas foram apresentadas e discutidas em relação a mais adequada para a função que se objetivava no movimento de um carro.

O trecho abaixo mostra a reflexão feita por Pedro acerca desta tarefa.

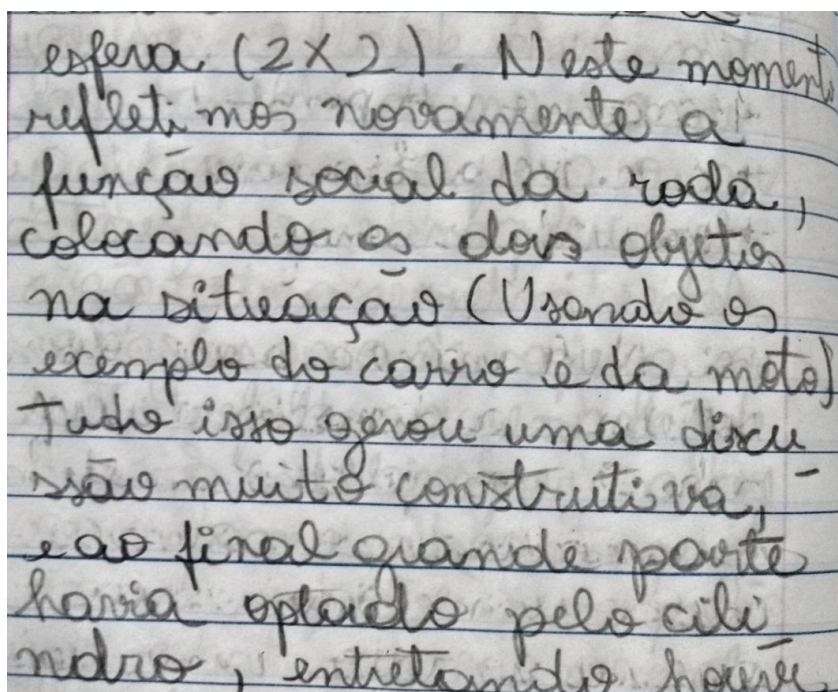


Figura 11 – Trecho retirado do diário de bordo de Pedro.

Fonte: Fotografia do diário de bordo de Pedro, 2018.

Neste trecho, Pedro apresenta sua preocupação diante uma discussão com os alunos do Clube de Matemática, acerca do conceito de roda e sua função social. O que nos mostra indícios de que o futuro professor está centrado em mobilizar ações para que o pensamento dos sujeitos possa alcançar o nível social de “por que a roda do carro tem esse formato?”.

O conceito deve refletir na vida social do aluno, de forma que este possa ter sentido na produção do conhecimento. Não como forma de contextualizar o conhecimento, mas fazer com que os discentes possam percorrer o caminho lógico-histórico do conceito de cilindro, em que na produção dos meios de existência pelo trabalho, o homem se humaniza.

Dentro desse processo histórico, não basta somente identificar elementos históricos para compreender o conceito de cilindro de uma determinada forma, mas perceber as etapas que podem ser determinantes no processo de análise das múltiplas determinações do conceito estudado. Neste sentido, conforme Leontiev aponta as significações são a cristalização da experiência humana, representam as formas como o homem apropria-se da experiência humana generalizada (LEONTIEV, 1978, p. 94).

Compreendendo este movimento de constituição conforme o movimento lógico-histórico, organizar o ensino pautado em sua função social requer consciência do papel da matemática no desenvolvimento humano que parte da significação da atividade pedagógica, na relação entre atividade de ensino e atividade de aprendizagem.

A significação da atividade pedagógica proporciona condições para que os alunos aprendam, pois o professor é o mediador entre o conhecimento e o aluno, entre produção cultural e seres humanos. Essa mediação realizada pelo professor entre o aluno e a cultura apresenta um conjunto de ações intencionais, conscientes, dirigidas para um fim específico.

Ao proporcionar que o aluno aproprie-se de tais esferas do saber, a atividade pedagógica amplia o campo de desenvolvimento do educando, isto é, produz desenvolvimento. Segundo Vigotski (1988), “o único bom ensino é o que se adianta ao desenvolvimento” (p. 114). Assim, os conteúdos escolares devem ser organizados de maneira a formar na criança aquilo que ainda não está formado, elevando-a a níveis superiores de desenvolvimento. Cabe ao ensino orientado produzir novas necessidades e motivos que irão transformando a atividade principal dos alunos e reestruturando os processos psíquicos particulares (Davidov, 1988).

Se a significação social da atividade pedagógica é garantir que os alunos se apropriem do conhecimento não-cotidiano, e a finalidade direta de sua ação é produzir desenvolvimento psíquico, cabe ao professor organizar sua prática de maneira a dar conta desses objetivos, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação problema.

Cena 1.3 Atividade pedagógica na significação do conhecimento matemático

O trecho apresentado abaixo faz parte do diário de bordo de Maria. O momento foi capturado durante a discussão do texto “Geometria sem medo”, no grupo formativo. Maria levantou, por escrito, alguns questionamentos e colocações acerca da discussão instalada. Dentre elas, o termo essência na construção do conhecimento matemático e na atividade pedagógica.

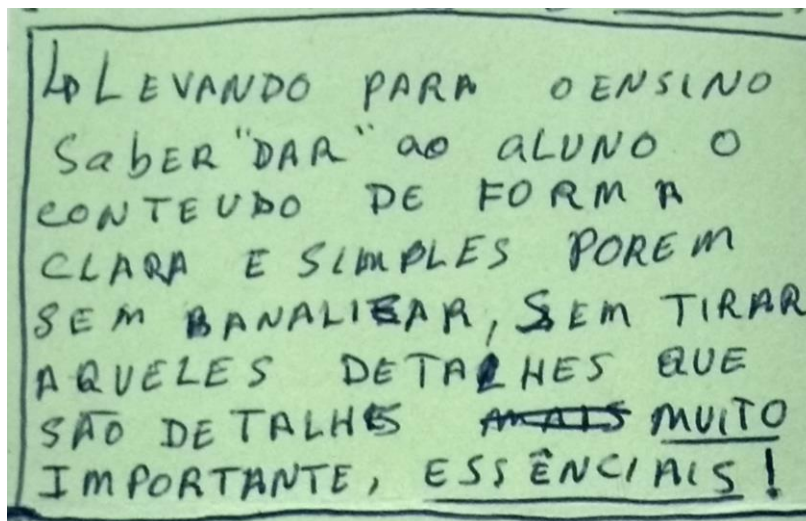


Figura 12 – Trecho retirado do diário de bordo de Maria.
Fonte: Fotografia do diário de bordo de Maria, 2018.

Compreendemos este trecho mencionado anteriormente por Maria como mostram Moura, Sforini e Lopes (2017, p. 87), a atividade pedagógica possibilita a reconstituição histórica da significação, isto é, do processo da linguagem na síntese das atividades humanas significativas nos processos interativos para as soluções de problemas provenientes da vida em sociedade e das necessidades. Os autores ainda completam que, o professor exercendo sua atividade como trabalho, possibilita a influência e a permanência de conhecimento para o desenvolvimento cultural humano.

A formação do professor, que tem por objetivo ensinar o aluno e que, entretanto, nas discussões coletivas, no movimento dos motivos de sua atividade, das ações, operações e reflexões que realiza, aprende a ser professor aproximando o sentido pessoal de suas ações da significação da atividade pedagógica como concretizadora de um objetivo social (MOURA, 2010).

Nesse sentido, a atividade pedagógica deixa de ter como papel principal a reprodução de conteúdos, e passa a ser vista sob a ótica de formação da personalidade dos sujeitos por meio da apropriação do conhecimento produzido historicamente pela humanidade, cujo fim máximo é a formação de novas qualidades dos sujeitos que participam da atividade ao lhes

possibilitarem transformações em suas funções psicológicas superiores mediante a apropriação de conceitos científicos.

Ainda segundo Moura, Sformi e Lopes (2017, p. 87), a atividade pedagógica (atividade de ensino em uma unidade com a atividade de aprendizagem), implica, para o professor, um processo de significação do conteúdo de ensino, o que prioriza a gênese dos conceitos, aos processos históricos de seu desenvolvimento na humanidade, à sua interdependência com outras áreas do conhecimento, e para o aluno, objeto e sujeito da atividade, numa interação com os outros.

Com a intenção de refletir sobre a organização do ensino como aspecto necessário de intervenção com as ações formativas desta investigação e se tratando do nosso objeto de estudo, a significação do conhecimento matemático na formação inicial de professores de matemática, esta unidade surgiu para que pudéssemos refletir sobre a construção de um processo de aprendizagem da docência que assumisse a educação como atividade, o que nos permite compreender a relação dialética entre a atividade de ensino e atividade de aprendizagem que compõem a atividade pedagógica pensando em nosso objeto de estudo, pensando também na pergunta investigativa que nos mobilizou até aqui, “Como futuros professores de matemática se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural presentes no Clube de Matemática?”. Neste sentido, elaboramos uma síntese na figura 12, que conecta as relações entre o objeto de estudo e as ações que compuseram nossa investigação.



Figura 13 – Síntese da unidade de análise 3 “Atividade pedagógica na significação do conhecimento matemática”.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Compreender a significação da atividade pedagógica é fundamental para investigar o que motiva o professor a realizar tal atividade, ou seja, qual é o sentido pessoal da atividade docente ao professor. Leontiev (1978, 1983) aponta-nos que na sociedade de classes há uma ruptura entre a significação social e o sentido pessoal, o que caracteriza a consciência humana, nessa particularidade, como alienada.

O movimento lógico-histórico do conhecimento, de acordo com Kopnin (1961), envolve a compreensão da essência de um conceito, de sua história e do seu desenvolvimento refletido pelas formas de pensamento em ele se apresenta. Assim, o pensamento lógico reflete não só a história do objeto, como também a do seu conhecimento. Por histórico, portanto, compreendemos toda a trajetória do processo de objetivação da experiência histórica da humanidade. De acordo com Panossian, Sousa e Moura (2017), apropriar-se de um conceito significa, então, compreender o significado que historicamente os indivíduos atribuíram a ele, o que pode ser realizado em atividades sobre os objetos, instrumentos e fenômenos em si, e pela ação e comunicação desenvolvida por meio deles.

Os sujeitos de nossa pesquisa tomaram consciência acerca da perspectiva sobre como o conhecimento se estrutura em uma formação lógica e histórica. Neste sentido, percebemos que há indícios de transformação dos sentidos durante o processo de aproximação dos sujeitos com o objeto (conhecimento matemático). Pois, quando o grupo pesquisado descrevia o que é a matemática, observamos que eles reproduziam o senso comum de que a mesma é para poucos, ou seja, para os chamados inteligentes. Mas, conforme a proposta indicada nas ações formativas, as ideias dos sujeitos interagem-se em um movimento que passa a entender o conhecimento matemático como sendo produzido cultural e historicamente. Melhor dizendo, interpretamos que a exigência do rigor é um crivo desta ciência, refletindo, assim, o papel do professor diante desse fenômeno, como sendo um mediador de situações em que os sujeitos possam ser capazes de estabelecer as conexões necessárias para a compreensão do objeto estudado. Isto significa compreender tal objeto para além de sua aparência, em sua essência e generalidade.

A essência de determinado conceito coloca-o em posição de totalidade para compreender a realidade nas suas ínfimas conexões internas e externas. Ao reconstruir/repensar o objeto estudado (conhecimento matemático), os sujeitos da pesquisa examinaram os princípios estruturais que o compõem; mobilizando uma síntese de tal compreensão acerca de suas múltiplas determinações. Acreditamos que isto foi possível porque na composição do universo da pesquisa (grupo investigado) valorizamos a noção de coletividade priorizando, nas discussões, os conflitos acerca do objeto estudado, o que pode ter possibilitado uma transformação dos sentidos.

Há indícios de transformação do pensamento dos sujeitos da pesquisa como parte do movimento lógico-histórico por meio da compreensão da essência do objeto, conforme a síntese de significação construída a partir da presente. Acreditamos que esse movimento propiciou a reflexão sobre o papel do conhecimento matemático na construção de uma emancipação do sujeito. Isto tendo em vista que o mesmo foi apresentado conforme o novo olhar que era influenciado pela intencionalidade da pesquisadora e a constituição dos pensamentos abarcados pelos sujeitos, no grupo em função da dinamicidade do processo pedagógico das ações formativas desenvolvidas na pesquisa.

Neste movimento, percebemos que o conhecimento matemático foi pautado como elemento potencial da atividade humana, que emerge dela, fazendo com que nos tornemos humanos, além de não findar-se, pois a cada nova concepção abrem-se inúmeras possibilidades. Compreender o conhecimento matemático como uma verdade não absoluta, cheio de

contradições com nossas próprias concepções acerca da realidade, nos leva à objetivação da atividade humana e transforma a qualidade da atividade pedagógica.

Para alcançarmos a proposta levada aos sujeitos acerca da organização do ensino de matemática, promovemos reflexões sobre o movimento lógico-histórico do conhecimento matemático, o que possibilitou-lhes repensar os critérios do conhecimento científico e o pensamento teórico proposto no movimento como sendo necessário à apropriação cultural, como uma visão dialética da essência do objeto. Além disso, percebemos nesta análise que o movimento lógico-histórico dos conceitos pode ser um instrumento para superar a fragmentação em que se estrutura o conhecimento científico, pois os aspectos lógicos e históricos da vida envolvem a compreensão sobre a relação do movimento entre o pensamento e a realidade.

Ademais, o conceito de coletividade nos permite compreender tal processo de significação, e diz respeito à natureza das relações que foram sendo construídas no grupo ao longo do desenvolvimento das ações formativas realizadas nesta pesquisa. Dentre estas, destacamos como elementos centrais aspectos relacionados à confiança estabelecida pelo grupo nos momentos de expor e compartilhar sentidos acerca de determinados conceitos que foram debatidos, colocando em pauta consensos e contradições, possibilitando condições para a transformação de sentidos e significados.

O ponto principal do processo de significação do conhecimento matemático é o compartilhamento das ações como já destacamos anteriormente (ver p. 137-138). Pensando nisso, destacamos neste episódio a tentativa dos sujeitos investigados de elaborar uma tarefa sobre o conceito de ângulos. Percebemos indícios de que foi desenvolvido um sentimento de confiança entre o grupo conforme a necessidade de construção do pensamento teórico, e a partir do debate sobre esse conceito.

Capturamos o momento das contradições do fenômeno, o que nos possibilitou visualizar a forma com que os sujeitos reavaliavam as suas concepções individuais. As ações mediadas na produção coletiva caracterizada neste episódio possibilitaram a observação de indícios acerca das relações intrapsíquicas, as quais transformaram-se por meio das contradições geradas, entre aquilo que já estava impregnado em seus pensamentos e o conceito de ângulos, corroborando para a qualidade do pensamento.

Neste episódio, destacamos as relações interpíquicas e intrapsíquicas que fazem parte da apropriação cultural, o que significa dizer que os significados são constituídos nas atividades coletiva e individual. Como há indícios no movimento de que as ações formativas apresentadas transformam e são transformadas pelo meio externo, observamos que este movimento constitui

novos significados. Assim, entendemos que a significação do conhecimento matemático mobiliza-se do social para individual, e vice-versa, por meio do compartilhamento das ações.

Além disso, a experiência vivenciada na resolução e compreensão da Carta Caitité, entre outras situações no interior das ações formativas, observamos indícios da socialização dos conhecimentos nas ações pedagógicas. Estas podem promover situações engajadoras, tais como planejar ações coletivas, selecionar instrumentos, distribuir funções, bem como avaliar a relação do próprio sujeito com o meio social. Tais experiências também nos indicam que o compartilhamento compõe e potencializa o surgimento de novos sentidos, promovendo o estabelecimento de novos elementos na forma de compreender a atividade pedagógica e o seu papel social como mediador do conhecimento.

Temos ainda indícios (ver **(E2)**, p. 138) de que a coletividade transforma significados, quando percebemos, nas manifestações dos sujeitos, a valorização do processo de humanização mediante à atividade pedagógica e à emancipação por meio do conhecimento científico produzido e ressignificado coletivamente. Isto porque compreender os processos históricos do desenvolvimento do conhecimento diante da humanidade faz parte de uma das competências essenciais do professor, que apropria-se desse fazer com o outro, pelas relações e vivências com o grupo, pela troca de significados e pelos embates de contradições.

Logo, organizar o ensino de modo adequado significa, igualmente, levar em conta os aspectos de sua produção lógica e histórica que condiz com as necessidades dos homens para se apropriarem da cultura e humanizarem. Segundo Radford (2011), o movimento lógico-histórico “é uma questão de compreender melhor a natureza do conhecimento matemático e de encontrar, dentro de sua estrutura histórica, novas possibilidades de ensino” (RADFORD, 2011, p. 44) – o que corrobora com nossa concepção.

Nosso ideal como atividade pedagógica é que esta constitua-se de uma maneira não alienada. O que ocorrerá, como já mencionamos, quando os sentidos da atividade pedagógica coincidirem com os significados da mesma. Nesse intuito, faz-se necessário compreender a coletividade e o movimento lógico-histórico do conhecimento matemático como elementos potencializadores da nova qualidade de pensamento da atividade em questão. Para que isso ocorra, o professor torna-se um criador de sentidos que, em movimento, também modifica-se, gerando suas próprias significações. O que nos encaminha para uma relação entre sentido e significado. Deste modo, o professor pode promover a mediação de modo que seus alunos apropriem-se dos conceitos historicamente produzidos.

O objetivo principal nesse momento era auxiliar na compreensão do objeto de estudo. O mesmo nos possibilitou analisar várias representações da atividade pedagógica: sendo o

primeiro tipo a “alienada”, ou seja, quando o sentido pessoal não corresponde ao significado social da prática docente, como apresentado nos dados mostrados na unidade; no segundo tipo observamos indícios de que o papel do professor foi ressignificado. Não podemos, porém, afirmar que trata-se de um tipo novo sem alienação, mas um efeito de transformação sobre a significação da atividade pedagógica; posto que, neste segundo tipo no trabalho docente, o professor está preocupado com a organização do ensino, no que tange a objetivação da apropriação do pensamento teórico do conhecimento científico, o que mobilizou ações acerca da transformação de sentidos. Isso nos faz pensar no professor como mediador de um conhecimento produzido historicamente e organizado, de forma lógica, em que o sujeito encontre conexão entre seus sentidos e significados, partindo de suas necessidades.

Como já discutimos anteriormente, cabe ao ensino produzir novas necessidades e motivos que irão transformando a atividade principal dos sujeitos. Para o professor, o processo de significação do conhecimento matemático prioriza a gênese do conceito, isto é, a essência; cujo objetivo é a formação de novas qualidades de pensamentos dos sujeitos que participam da atividade. Isso nos conecta às discussões das unidades anteriores sobre a preocupação com a organização do ensino: estar centrada no processo de significação em relação ao movimento lógico-histórico, no papel da coletividade nesse processo e na compreensão da atividade pedagógica.

Com o arcabouço de dados construídos durante a investigação, acreditamos que nossos encontros formativos propiciaram aos futuros professores situações em que eles puderam apropriar-se de uma proposta de organização do ensino. Não uma situação qualquer, mas uma em que fosse possível a aprendizagem da docência, bem como, as que possibilitaram reflexões sobre suas ações como docente.

Com a análise do material construído ao longo dos encontros formativos, pudemos perceber indícios de apropriação acerca do movimento lógico-histórico quando os sujeitos nos mostram uma concepção do conhecimento científico como produção cultural, viabilizando a humanização pelo entendimento de que conhecimento empírico é gerado pelas relações mais comuns dos indivíduos e de que o conhecimento teórico é formulado a partir da intencionalidade da organização do ensino realizada pelo professor. Isto, por sua vez, envolve estabelecer relações intrínsecas com os nexos conceituais do objeto estudado, para alcançar o que é nuclear, a essência do fenômeno.

Este processo se dá por meio da atividade coletiva, em que se compreende o conhecimento como patrimônio de todos e para todos, no âmbito do compartilhamento de ações e experiências vivenciadas uns com os outros; e onde há conflitos nos debates de

convencimento, o que potencializa a mediação em torno da construção do pensamento teórico do conhecimento científico e suas significações.

Neste sentido, o papel do professor de matemática, em sua atividade pedagógica, é organizar o ensino conforme a gênese do conhecimento, suas necessidades históricas e múltiplas determinações. Para que isso ocorra, julgamos necessária a significação do conhecimento matemático, na atividade pedagógica, pois as unidades que construímos nesta pesquisa, ou seja, o conhecimento como movimento lógico-histórico, coletividade e significação do conhecimento interconectam-se, nos levando a compreender o espaço da escola como um lugar social para apropriação da cultura humana.

CONSIDERAÇÕES ACERCA DO MOVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO

Para finalizar o texto elaborado a partir de nossa investigação, organizamos esta seção para destacarmos alguns aspectos retrospectivos da dissertação; apresentar uma reflexão acerca do crescimento individual da pesquisadora situando esta em sua formação, e as perspectivas futuras de trabalho.

A proposta elaborada nessa dissertação era interpretar as situações vivenciadas em um espaço formativo visando responder à questão central da investigação: como futuros professores de matemática transformam-se mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural presentes no Clube de Matemática? Cujo objetivo principal era buscar indícios para compreender esse processo de significação em relação ao universo pesquisado, a saber, os professores de matemática em formação inicial.

Para tanto, os dois anos de pesquisa foram organizados em estudos e ações formativas. Tal organização visava à apropriação do conhecimento pela pesquisadora, acerca da problemática que circunscreve nosso objeto de investigação, o que culminou em uma revisão de literatura em teses de doutorado e no planejamento do processo metodológico da pesquisa.

Na revisão, pontuamos aspectos da constituição histórica dos cursos de licenciatura em matemática e do lugar do conhecimento matemático em cada momento destacado ao longo do primeiro capítulo. Neste movimento tivemos pontos de encontros e desencontros sobre as concepções apresentadas e concluímos que precisaríamos de um método para sustentar nossas ideias de discordância das propostas estudadas.

Assim, estudar a formação inicial de professores de matemática mostrou-nos uma concepção de formação humana em que o sujeito transforma-se e transforma o meio em que vive. Esta concepção levou-nos a pensar a significação do conhecimento matemático, eixo central dessa perspectiva de formação. Compreendendo a significação como um processo dialético entre a construção do sentido pessoal e o significado social na proposta elaborada.

Como destacamos no primeiro e segundo capítulos, houve a necessidade pensarmos a formação, a partir de uma base teórica concreta que justificasse cada ação realizada na investigação. Decidimos-nos, então, por um método de pesquisa em que o processo formativo compreendesse, filosoficamente, a estrutura e organização das ações formativas, a constituição dos sujeitos enquanto professores em formação e, ainda, o método de exposição do movimento da pesquisa.

Assim, mobilizamos um grupo de licenciandos que já realizavam com ações coletivas em um espaço formativo. A proposta foi realizada com os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Goiás, colaboradores do projeto Clube de Matemática e bolsistas do Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática, já descritos terceiro capítulo. Compreender esses espaços que faziam parte da vida acadêmica dos sujeitos investigados foi de importância considerável para estabelecer os pontos de partida e chegada nesse contexto; bem como, definir qual seria nossa intencionalidade com as ações formativas desenvolvidas.

Ao longo do ano letivo de 2017, tivemos vinte encontros formativos com o grupo de estudos, sendo 10 no primeiro semestre e mais 10 encontros no segundo semestre. No primeiro, o objetivo era estudar alguns aspectos teóricos que permeiam (tendo em vista que elas ainda são mantidas) as ações do Clube de Matemática, como por exemplo: atividade orientadora de ensino, constituição da identidade docente, movimento lógico-histórico de conceitos matemáticos, entre outros assuntos da Teoria Histórico-Cultural; no segundo, o objetivo era estudar os aspectos da história da geometria e encontrar elementos que colaborassem para que o professor pudesse compreender como as atividades do projeto eram estruturadas.

De maneira geral, podemos caracterizar os encontros formativos do grupo de estudos como qualitativos em relação aos dados obtidos, em consonância aos processos de apropriação de conhecimentos matemáticos pelos indivíduos inerentes à formação do professor e pela constituição da identidade pedagógica, assim como pela participação ativa da pesquisadora na aprendizagem dos indivíduos.

O espaço formativo da investigação foi estruturado intencionalmente por meio dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, partindo da necessidade de organização do ensino de matemática. A proposta foi realizar ações formativas, a partir do método Materialismo Histórico Dialético, sendo a experiência desenvolvida no projeto do Clube de Matemática, na Universidade Federal de Goiás.

Descrevemos no quarto capítulo as ações formativas e no quinto capítulo, o de análise, organizamo-lo em três unidades, a saber: movimento lógico-histórico na significação do conhecimento matemático; a coletividade no processo de significação do conhecimento matemático; e, por último, a unidade atividade pedagógica na significação do conhecimento matemática.

Na primeira unidade, buscamos compreender o fenômeno, pensando em uma organização do ensino para a Educação Básica como forma de promover condições para que o professor conheça a multiplicidade que cerca o conhecimento matemático, por meio do

movimento lógico-histórico dos conceitos, tendo em vista que o conhecimento é produzido pelo ser humano, na história, partindo de suas necessidades de convivência em sociedades. Assim, pensar na organização do ensino de matemática de modo adequado ao método proposto significa também levar em conta aspectos de sua produção lógica e histórica que condiz com as necessidades para que os homens se apropriem para humanizar-se.

Na segunda unidade, foi necessário estudarmos como se dá o processo de significação do conhecimento matemático pelo ser humano no cerne da atividade coletiva entre os sujeitos. Portanto, por meio da coletividade, o homem torna-se capaz de produzir sentido, de relacionar os motivos da atividade aos objetos das ações realizadas e aos objetivos que se pretende. Além disso, a atividade do professor está ligada diretamente à formação de conceitos, o que nos leva a refletir sobre a constante transformação do professor em sua atividade, dotada de significações que lhes são próprias, mas que também emergem como produto histórico-cultural da sociedade. Pensando também na estrutura e na organização teórico-metodológica em que se baseia o Clube de Matemática, e na constituição do grupo de estudos das ações formativas que desenvolvemos, concluímos que a coletividade foi um elemento importante e mobilizador nos debates acerca do processo de significação do conhecimento matemático.

Por último, na unidade três, tratamos da atividade pedagógica, enfocando como a mediação do conhecimento influencia a constituição do pensamento teórico dos alunos acerca do conhecimento matemático. Neste sentido, a significação da atividade pedagógica do professor de matemática pode ser entendida como um processo pessoal que possui raízes sócio-históricas e socioculturais, o que permite ao professor estar em constante transformação.

Retomando à pergunta geradora da investigação: “Como futuros professores de matemática se transformam mediante o processo de significação do conhecimento matemático por meio dos pressupostos da Teoria Histórico Cultural presentes no Clube de matemática?”. Acreditamos, que esta pesquisa nos mostra indícios de transformação da significação do conhecimento matemático, quando organizamos situações em que ficaram evidentes os elementos que constituíram as unidades analisadas, de como que podemos apontar três grupos de evidências de acordo com cada unidade, respectivamente.

Em relação à primeira unidade, concluímos que a compreensão da natureza do conhecimento matemático por meio do processo de significação está expressa na: a) percepção de que o conhecimento é uma síntese lógica da história humana; b) perspectiva de um conhecimento como elemento maior para a emancipação dos sujeitos; c) apreensão da realidade pela essência e não pela aparência.

Na segunda unidade, concluímos que o envolvimento coletivo no processo de significação está expresso na: a) compreensão do movimento da história do conhecimento matemático como síntese da humanidade como um todo, e não como elaboração individual de gênios; b) busca pelo compartilhamento de significados; c) conflitos que mobilizam e transformam os sentidos por meio das experiências vivenciadas com o outro; d) humanização do conhecimento científico no cerne da atividade coletiva.

E, por último, na terceira unidade, concluímos que existe a promoção da organização do ensino quando há: a) tomada de consciência diante o papel social de sua atividade; b) relação entre sentido pessoal e significado social na atividade pedagógica de forma não alienada; c) compreensão da atividade docente.

Esse percurso apresentado em nossa investigação nos mostra aspectos que nos levam a acreditar nas transformações promovidas e no movimento que foi capaz de promover a elaboração de espaços formativos, que contemplaram proposições a respeito da formação do futuro professor de matemática.

Estas unidades foram elaboradas no movimento de compreensão do fenômeno, culminando com o método e os aspectos teórico-metodológicos da investigação, que foram discutidos como base encarnada em toda a investigação. Isto pressupõe uma tentativa de perceber o objeto de estudo em seu momento dinâmico, mas buscando abarcar a complexidade das múltiplas determinações envolvidas no processo de significação do conhecimento matemático neste contexto investigativo.

Assim, acreditamos que o movimento lógico-histórico como uma unidade que compreende uma parte significativa da totalidade acerca do fenômeno é a confluência entre o que nos levou a repensar a fragmentação do conhecimento matemático, discutida no primeiro capítulo, e a formação de conceitos, que tem como fundamento a apreensão da realidade por meio da essência do objeto.

Além dos elementos percebidos durante as ações formativas em relação ao grupo investigado, também foi propiciado, a mim (pesquisadora), inúmeras contribuições a respeito de minha significação na atividade pedagógica e minha identidade docente; o meu fazer enquanto pesquisadora na organização de todo o processo; a unidade entre o meu fazer enquanto professora/pesquisadora; e, principalmente, em minha experiência enquanto sujeito social, sendo responsável por organizar e mediar um conhecimento cultural.

No início do processo, via-me como uma professora de matemática que acabara de formar-se e iniciando uma formação continuada, mas de pouca experiência profissional. Nesta situação, as questões de identidade docente estavam emergentes, em meus questionamentos,

devido às reflexões de cada dia de trabalho na escola. E como aquele cotidiano estava distante de como eu acreditava que deveria ser minha atividade pedagógica. Em relação a isso, acredito que o processo de significação possibilitou-me perceber o papel do conhecimento matemático como algo que transcende uma conjectura, uma definição, um desenho ou até mesmo uma demonstração. Compreender esse papel, transformou o meu pensar sobre a minha atividade pedagógica e como eu posso gerar sentidos em relação a esse conhecimento em meus alunos.

Durante a graduação, apesar de várias participações em projetos na universidade, o contato e o mergulho direto em uma pesquisa que fosse realmente de minha responsabilidade, só aconteceu quando ingressei no mestrado e deparei-me com tamanha missão. Contudo, posso dizer que a constituição desse trabalho transformou os meus sentidos ao organizar o conjunto de ações formativas em consonância com a proposta teórica aqui apresentada. Pude, então estabelecer as conexões internas do modo a compreender a relação entre teoria e prática.

Como uma jovem professora em busca de sua identidade que fizesse sentido e justificasse todo o meu fazer docente, me vi defendendo o constante processo de significação ao buscar compreender o conhecimento, o papel do professor, os sujeitos na aprendizagem, o papel da escola e todas as relações com o mundo objetivo, o que deve ser feito com experiências críticas a respeito de cada elemento citado. Enquanto sujeito social reconheço a importância do trabalho realizado para compreender os elementos essenciais da atividade pedagógica a qual me proponho, bem como seu modo de organização impacta a vida das pessoas que dela participam. Mais ainda, é dar sentido para a minha atividade na constituição humana do meu eu professora de matemática.

Entendemos, que essa pesquisa possibilitou o alcance das proposições citadas, mas ao mesmo tempo gerou novas inquietações, como por exemplo, o que poderia vir depois desta investigação? Será que este processo de significação do conhecimento matemático influencia a formação da personalidade desse futuro professor?

Nessa perspectiva, julgamos que nossa investigação foi capaz de propiciar reflexões valiosas sobre a constituição da formação inicial de professores de matemática, tendo em vista as inúmeras variáveis que envolveram a complexidade da temática abordada, embora outras formas de pensar o processo de significação do conhecimento matemático possam ser realizadas. Dessa maneira, o que a nossa pesquisa conclui é uma maneira de pensar a formação no universo pesquisado, em função da fundamentação teórica e das concepções da pesquisadora acerca do verdadeiro papel social do professor de matemática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S. **Da formação e do formar-se. A atividade de aprendizagem docente em uma escola pública.** Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

_____. Contribuições da teoria histórico-cultural à pesquisa em educação matemática: a Atividade Orientadora de Pesquisa. **Horizontes**, v. 31, n. 1, 2013.

AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta.** Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2008.

BALL, D. L.; COMITI, C. Preparing teachers to teach mathematics: a comparative perspective. In: BISHOP, A.; CLEMENTS, K.; KEITEL, C.; KILPATRICK, J.; LABORDE, C. (eds.) **International Handbook of Mathematics Education.** Dordrecht: Kluwer, 1996. p. 1123-1154.

BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special?. **Journal of Teacher Educacion** 5, p. 389-407, 2008. Disponível em: <http://jte.sagepub.com/content/59/5/389>. Acesso em: 10 jun. 2018.

BASSO, Itacy Salgado et al. **As condições subjetivas e objetivas do trabalho docente: um estudo a partir do ensino de história.** 1994.

BEHR, M.; LESH, R.; POST, T.; SILVER, E. **Rational-Number Concepts.** In: LESH, R.; LANDAU, M. (eds) **Acquisition of Mathematical Concepts and Processes.** Orlando: Academic Press, 1983. p.91-126.

BITTENCOURT, J. Reflexão e autoria na formação de professores: os portfólios digitais. **Anais XVI Endipe.** 2012. Campinas. Anais Livro 2, 2012. p. 4025-4036.

BRASIL. **Lei n. 4.024**, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, 27 dez. 1961. p. 11429.

BRASIL. **Conselho Federal de Educação.** Parecer n. 262, de 1962. Fixa os currículos mínimos e a duração dos cursos superiores. Brasília, 1962a.

BRASIL. **Lei n. 5.692**, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundo graus, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, 12 ago. 1971. p. 6377.

BRASIL. **Lei n. 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, 23 dez. 1996. p. 27833.

BROMME, R. Beyond subject matter: a psychological topology of teachers' professional knowledge. In: BIEHLER, R.; SCHOLZ, R.; STRÄSSER, R.; WINKELMANN, B. (eds) **Didactics of Mathematics as a scientific discipline.** Dordrecht: Kluwer, 1994. p. 73-88.

BROUSSEAU, G. **The theory of didactical situations in mathematics**. London: Kluwer, 1997.

BRZEZINSKI, I.; GARRIDO, E. Trabalho docente: mapeando a pesquisa em teses e dissertações brasileiras. **Educação & Linguagem**, ano 10, n. 15, p. 60-81, 2007.

CARAÇA, B. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Gradiva, 1951.

CARLINO, E. P.; HERNANDEZ, J. M. C. Quem somos os docentes da academia da força aérea brasileira? **Anais XVI Endipe**, Campinas, livro 2, p.1765-1773, 2012.

CARVALHO, J. I. F. Conhecimentos de futuros professores de matemática sobre probabilidade condicional por meio do jogo das três fichas. **Segundas Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**, 2016.

CEDRO, W. L. A aprendizagem discente nos espaços de aprendizagem. **Anais XII ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, Curitiba, 2004.

_____. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

_____; DE MOURA, Manoel Oriosvaldo. O Clube de Matemática: um espaço para a formação inicial de professores que ensinam matemática. **Revista do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UFMS**, 2011.

_____. **Clube de Matemática: vivências, experiências e reflexões**. Curitiba: CRV, 2015. v. 1.

_____; MOURA, M. O. de. O conhecimento matemático do professor em formação inicial: uma análise histórico-cultural do processo de mudança. In: **Educação Matemática e a Teoria Histórico-cultural**. 1 ed. Campinas - SP: Mercado das Letras, 2017, v. 1, p. 87-124.

_____; NASCIMENTO, C. P. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. In: **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 13-46.

_____. Os percursos na formação de um professor em educação matemática: as necessidades e os motivos de uma investigação. In: CIVARDI, Jaqueline Araújo; RIBEIRO, Jose Pedro Machado; GONÇALVES JUNIOR, Marcos Antonio. (org.). **Como nos tornamos pesquisadores?** – Bastidores das pesquisas em educação matemática. Curitiba: Editora CRV, 2010. p. 33-40.

_____.; NASCIMENTO, C. P. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. In: DE MOURA, Manoel Orisoaldo (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. v.2, p. 13-45.

CHARLOT, Bernard. **A relação com o saber: conceitos e definições**. Da relação com o saber: elementos. 2000.

CORALINA, C. Ainda Aninha... In: **Vintém de cobre: meias confissões de Aninha**. São Paulo: Global Editora, 1997, p. 151.

CORBO, O. **Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de Matemática para a exploração de noções concernentes aos números irracionais na Educação Básica.** Tese (doutorado) – Uniban, São Paulo, 2012.

CRESCENTI, E. P. **Os professores de Matemática e a Geometria: opiniões sobre a área e seu ensino.** Tese (doutorado) – UFSCar, São Carlos, 2005.

DAMICO, A. **Uma investigação sobre a formação inicial de professores de Matemática para o ensino de números racionais no Ensino Fundamental.** Tese (doutorado) – Uniban, São Paulo, 2007.

DAVÍDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza.** Habana: Pueblo y Educación, 1982.

_____. V. Análisis de los principios didácticos de la escuela tradicional y posibles principios de enseñanza en el futuro próximo. In: **La psicología Evolutiva y pedagógica en la URSS.** Moscú: Progreso, 1987. p. 143-155.

_____. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental.** Moscú: Progreso, 1988.

DE MOURA, Anna Regina Lanner. Conhecimento matemático de professores polivalentes. **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, n. 18, 2012.

DIAS, A. A. Da educação como direito humano aos direitos humanos como princípio educativo. In: **Educação em direitos humanos: fundamentos teórico-metodológicos.** João Pessoa: Editora Universitária, 2007.

DIAS, M. S.; SAITO, F. Interface entre História da Matemática e ensino: uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica. **Anais do** , Brasília: SBEM, 2009. p. G05 – G05.

DIAS, M. S; MORETTI, V. D. **Números e Operações: elementos lógico-históricos para atividade de ensino.** Curitiba: IBPEX, 2011. 188p.

DUARTE, Newton. **A relação entre o logico e o histórico no ensino da matemática elementar.** Tese (doutorado) – Programa Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1987.

DUARTE, N. As pedagogias do aprender a aprender e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação**, 2001a.

_____. **Vigotski e o “aprender a aprender”:** crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2001b.

_____. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski.** Campinas, SP: Autores associados, 2007.

IFRAH, Georges. **Os números.** Globo Livros, 1989.

FARIA, P. C. **A Formação do Professor de Matemática: Problemas e Perspectivas.** Dissertação (mestrado) – Programa em Pós-graduação em Educação, UFPR, Curitiba, 1996.

FERREIRA, R.; MONEGO, E. T. **O Programa de Educação Tutorial na UFG: realidades, concepções e perspectivas.** Goiânia: Prograd/Funape, 2013.

FIGUEIREDO, A. C. **Saberes e concepções de educação algébrica em um curso de Licenciatura em Matemática.** Tese (doutorado) – Programa , PUC SP, São Paulo, 2007.

FIORENTINI, D. PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática período 2001 – 2012.** FACULDADE DE EDUCAÇÃO Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP – 2016. Páginas 14-19.

FIORENTINI, D.; SOUZA J., A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. (Org.). **Cartografias do trabalho docente: Professor(a)-pesquisador(a).** Campinas: Mercado de Letras; ALB, 1998. p. 307-335.

FREITAS, H. C. L. A (nova) política de formação de professores: a prioridade postergada. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 1203-1230, 2007.

FRIGOTTO, G; CIAVATTA, M. (Orgs.). **A formação do cidadão produtivo: a cultura do mercado no ensino médio técnico.** Brasília: Inep, 2006.

FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In FAZENDA, Ivani (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional.** São Paulo: Cortez, 2010.

GAMBOA, S. A. S. A dialética na pesquisa em educação: elementos de contexto. FAZENDA, Ivani (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional.** São Paulo: Cortez, 2010.

GATTI, B. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia.** Ijuí: Unijuí, 1998. 457p.

GLADSCHEFF, A. P. M. **Ações de estudo em atividade de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais.** Tese (doutorado) – USP, São Paulo, 2015.

GOMIDE, Maria Lucia Cereda. **Processos próprios de educação do povo Karitiana.** Tese (doutorado) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2015.

GUEDES, N. C. História e construção da profissionalização nos cursos de licenciaturas. **Anais Congresso de História da Educação**, Natal, 2. 2002, , p. 145-146, 2002.

GROSSMAN, Pamela L.; WILSON, Suzzane M.; SHULMAN, Lee S. Profesores de sustancia: el conocimiento de la materia para enseñanza. Profesorado. **Revista de Currículum y Formación de Profesorado**, v. 9, n. 2, p. 0, 2005.

HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna.** Lisboa: Mc Graw hill, 1998.

KOGA, M. T. **Uma análise do discurso de alguns professores de cálculo diferencial e integral no curso de licenciatura em matemática**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 1998.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1961-1978.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

KUENZER, A. Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. **Educar em Revista**, Curitiba, n. número especial, p. 43-69, 2003.

LANNER DE MOURA, A. R. et al. **Educar com a Matemática – Fundamentos**. São Paulo: Cortez, 2016.

LEFEBVRE H. **Lógica formal, lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1995.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978 – 2005.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

_____. Selected psychological works. **Education**, Moscow, USSR, v. 43, n. 1, p. 52-87, 1983.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1999.

_____. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. **Educar**, Curitiba, n. 24, 2004.

_____. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 13-28, 2012.

_____. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623646132>. Acesso em: 23 de agosto de 2017.

LIMA, E. F. Formação de professores, passado, presente e futuro: o curso de Pedagogia. In: MACIEL, L. S. B.; SHIGUNOV NETO, A. **Formação de professores: passado, presente e futuro**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 15-34.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. **Educação escolar enquanto unidade significado social/sentido pessoal**. Presidente Prudente: , 2013, p.83.

LOPES, A. R. L. V. Clube de Matemática: a formação inicial de professores e o estágio compartilhado. In: **Anais do VIII ENEM-Encontro Nacional de Educação matemática**, Recife, 2004. p. 01-17.

_____. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

LÚDKE, M. Avaliação institucional: formação de professores para o ensino fundamental e médio (as licenciaturas). **Cadernos CRUB**, v. 1, n. 4, p. 5-96, 1994.

MARTINS, I. L. Educação Tutorial no Ensino Presencial: uma análise sobre o PET. In: BRASIL. **PET – Programa de Educação Tutorial: estratégia para o desenvolvimento da graduação**, Brasília, 20 Fevereiro 2001. p. 12-21.

MARTINS, L. M. Da Formação humana em Max à crítica da pedagogia das competências. In: DUARTE, N. (Org.). **Crítica ao fetichismo da individualidade**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004, p. 53-73.

MARTINS, P. L. O. **Didática**. Curitiba: IBPEX, 2008a.

_____. **Didática teórica/didática prática: para além do confronto**. São Paulo: Loyola, 2008b.

MARX, K. **Teoria da Mais-valia**. São Paulo: Editora Difel, 1980a.

_____. **O Capital (Crítica da Economia Política) Livro 1**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980b. vol.1.

_____. **O capital: crítica da economia política**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2002. vols. 1 e 2.

_____. Introdução. In: MARX, K. **Grundrisse – manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política**. São Paulo/Rio de Janeiro: Boitempo/UFRJ, 2011. p. 54-61.

MELO, G. F. A. **Saberes e concepções de educação algébrica em um curso de Licenciatura em Matemática**. Tese (doutorado) – Unicamp, Campinas, 2003.

MIGUEIS, M. R. **A formação como actividade de aprendizagem docente**. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ciências da Educação, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010.

MOARES, M. C. **Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MOREIRA, P. C. **O conhecimento matemático do professor: formação na Licenciatura e prática docente na escola básica**. Tese (doutorado) – UFMF, Belo Horizonte, 2004.

MORETTI, V. D.; MOURA, M. O. A Formação Docente na Perspectiva Histórico-Cultural: em busca da superação da competência individual. **Psicologia política**, v. 10. n. 20. p. 345-361, jul–dez., 2010.

_____. Aprendizagem da docência em atividade de ensino no clube de matemática. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 511-517, set-dez., 2014.

_____.; CEDRO, W. L. Editorial: Mathematics Education and Cultural-Historical Theory. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM)**, v. 6, p. 2-4, 2016.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

MOURA, M. O. Integração Escola-Universidade como Atividade de Formação Continuada de Professores na Perspectiva Histórico-Cultural. **Perspectivas**, v. 8, p. 140, 2015.

MOURA, M. O. A formação matemática dos professores de Educação Infantil. In: **Anais I Congresso Brasileiro de Etnomatemática**, São Paulo, 2000.

MOURA, Marcilene Rosa Leandro. Reformas educacionais, Protagonismo Juvenil e Grêmio Estudantil: a produção do indivíduo resiliente. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 3, n. 1, p. 159, 2011.

MOURA, MO de; SFORNI, Marta Sueli de Faria; LOPES, A. R. L. V. Objetivação do Ensino e o desenvolvimento do Modo Geral de Aprendizagem da Atividade Pedagógica. In: **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 71-100.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996. p. 73-87.

MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite. (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: UNESP, 2004. p. 257-284.

MOURA, M. O. Matemática na Infância. In: (Org.). **Educação Matemática na Infância**. Abordagens e desafios. Vila Nova de Gaia: Gailivro, 2007. p. 39-64.

MOURA, M. O. de; ARAUJO, E. S. ; RIBEIRO, F. D. ; PANOSSIAN, M. L. ; MORETTI, V. D. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: DE MOURA, Manoel Oriosvaldo. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 81-109.

MOURA, M. O.; SFORNI, M. S. F.; ARAÚJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos da atividade orientadora de ensino. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 39-50, 2011.

MOURA, M. O. Didática e Prática de Ensino para educar com a Matemática. **Anais do XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino: Compromisso com a escola pública, laica, gratuita e de qualidade – ENDIPE**, Campinas. Araraquara: Junqueira & Marin Editores, 2012. v. 2. p. 181-193.

MOURA, M. O; SOUSA, M. S. O Movimento Lógico-histórico em Atividades de Ensino de Matemática: Unidade Dialética entre Ensino e Aprendizagem. **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo, 13 a 16 de julho de 2016.

MORETTI, M. T., BRANDT, C. F., & DE SOUZA, R. N. S. Linguagem natural versus formal: diferenciação importante na construção de uma semiosfera de aprendizagem da matemática. **Educação, Movimentos Sociais e Políticas Governamentais**. 2017.

MULLER, A. **Qualidade no Ensino Superior**: a luta em defesa do programa de especial de treinamento. Rio de Janeiro: Garamond, 2003. v. 1.

NÓVOA, A. **Profissão docente: Há futuro para esse ofício?** VII Congresso Internacional de Educação. Porto Alegre, 2011.

NÓVOA, A. Tendências atuais na formação de professores: o modelo universitário e outras possibilidades de formação. In: Anais do Congresso Estadual Paulista sobre formação de educadores, Águas de Lindoia, 11, 2011.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 27-42, 2001.

OLIVEIRA, Júlio César Gomes de. **Currículos de matemática no ensino médio: significados que professores atribuem a uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem desenvolvida à luz da Educação Matemática Crítica**. 2015. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.

OLIVEIRA, D. C.; CEDRO, W. L. **Clube de Matemática**: a singularidade na organização do ensino pelos professores de Goiânia. Curitiba: Editora CRV, 2015.

PANOSSIAN, M. L.; MARCO, F. F.; LOPES, A. R. L. V.; SOUZA, F. D. MORETTI, Vanessa Dias. A atividade orientadora de ensino como pressuposto teórico-metodológico de pesquisas. **Reflexão e Ação**, v. 25, p. 279, 2017.

PANOSSIAN, M. L.; SOUSA, M. C.; MOURA, M. O. Nexos conceituais do conhecimento algébrico: um estudo a partir do movimento histórico-lógico. In: MORETTI, Vanessa Dias; CEDRO, Wellington Lima. (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um olhar sobre as pesquisas**. Campinas: Mercado de letras, 2017. p. 69-91.

PARO, V. H. **Escritos sobre educação**. São Paulo: Xamã, 2010.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores**: pesquisa, representação e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2007a.

PEREIRA, L. D. **Mercantilização do ensino superior e formação profissional em Serviço Social**: uma análise da direção social e das condições de formação profissional dos assistentes sociais brasileiros. Niterói: ESS/UFF, 2007b. (Projeto de Pesquisa).

PEREIRA, Emanuella Filgueira. **O jogo no ensino e aprendizagem de matemática**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011.

PÉREZ GÓMEZ, A. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Editora ArtMed, 2001.

PIMENTA, S. G.; GONÇALVES, C. L. **Revedo o ensino de 2º grau: propondo a formação de professores**. (Coleção Magistério – 2º Grau). São Paulo: Editora Cortez, 1992.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?** São Paulo: Cortez, 1995.

_____.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção docência em formação. Séries saberes pedagógicos).

_____. **O estágio na formação de professores: unidade, teoria e prática?** São Paulo: Cortez, 2012.

POLIVANOVA, Nina. Particularidades da solução de um problema combinatório por estudantes em atuação de cooperação. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, I. **Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista. escolas russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 151-159.

PRADO, E. P. A. **Os textos impressos para o ensino dos números inteiros na visão de licenciandos em Matemática**. Tese (doutorado) – Unicamp, Campinas, 2008.

RADFORD, L. **Cognição Matemática: História, Antropologia e Epistemologia**. Sociedade Brasileira de História da Matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

REIS J. L. P.; CASTRO, S. M. V. Panorama da pesquisa em formação de professores: a produção em representações sociais e método (auto) biográfico nos últimos cinco anos. **Anais do Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste – EPENN**, Manaus, p. 1-12, 2011.

REIS, F. S. **A tensão entre rigor e intuição no ensino de Cálculo e Análise: a visão de professores-pesquisadores e autores de livros didáticos**. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação, Unicamp, Campinas, 2001.

RIBEIRO, Denise Franco Capello. Um estudo da contribuição de livros didáticos de Matemática no processo de disciplinarização da Matemática escolar do Colégio-1943 a 1961. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 13, n. 3, 2011.

RIBEIRO, F. D.; MOURA, M. O. de . A aprendizagem da docência na formação inicial: contribuições da teoria da atividade. In: PRYJMA, Marielda (Org.). **Desafios e trajetórias para o desenvolvimento profissional docente**. Curitiba: UTFR, 2013. v. 1. p. 19-36.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. da S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010.

ROCHA, Á. M. C.; AGUIAR, M. C. C. Aprender e ensinar construir identidade e profissionalidade docente no contexto da universidade: uma realidade possível. **Anais do 35ª Reunião Anual da ANPED**, Porto de Galinhas/CE, 2012.

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N. RUBTSOV, V. **A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares**. In: GARNIER, C. et al. (Org.). Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista escolas russa e ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

ULANOVSKAYA, I. (Org.). **Após Vygostky e Piaget: perspectivas social e construtivista escolas russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SARDINHA, A. M. **Desvendando os sentidos atribuídos por egressos do petmat/UFG à atividade pedagógica do professor de matemática**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em, UFG, Goânia, 2017.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2007.

SERRÃO, M. **Superando a racionalidade técnica na formação: sonho de uma noite de verão**. In: Pimenta, S; Ghedin, E. (Orgs.) **Professores reflexivos no Brasil**, 2005.

SERRAZINA, L. A formação para o ensino da Matemática: Perspectivas futuras. In: SERRAZINA, L. (Org.), **Cadernos de Formação de Professores – A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico**. Porto: Porto Editora; INAFOP, 2002. v. 3.

_____. A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras. **Educação Matemática em Revista**, ano 10, n. 14, p. 67-73, 2003.

SEVERINO, A. J. A formação e a prática do professor em face da crise atual dos paradigmas educacionais. **Ciência & Opinião**, v. 1, n. 2/4, p. 15-31, 2004.

SFARD, A. On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin. **Educational Studies in Mathematics**, 22, 1, p.1-36, 1991.

SHULMAN, L. Paradigms and researcher programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In: WITTROCK, M.C. (Org.). **Handbook of research on teaching**. New York: MacMillan, 1986a. p. 3-36.

SHULMAN, L S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**. v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986b.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v.57, n.1, p.1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. **The wisdom of practice. Essays on teaching, learning, and learning to teach**. San Francisco: Jossey-Bass, 2004a. p. 364-381.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y Formación de Profesorado**. Granada/España, v. 9, n. 2, p.1-30, 2005.

SILVA, M. M. **Estágio supervisionado: o planejamento compartilhado como organizador da atividade pedagógica**. Dissertação (mestrado) – UFG, Goiânia, 2015.

SOUSA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental**. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação, UNICAMP, Campinas, 2004.

TÁBOAS, C. G. **O número e sua história cultural: fundamento necessário na formação do professor**. Tese (doutorado) Programa de Pós-graduação em Educação, Unicamp, Campinas, 1993.

TALL, D.; VINNER, S. Concept image and concept definition with particular reference to limits and continuity. **Educational Studies in Mathematics**, 12, 2, p.151-169, 1981.

TANUS, S. **Reestruturação dos cursos de licenciatura em matemática: teoria e prática**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em, UNESP, Rio Claro. 1995.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

THAMES, Mark Hoover; BALL, Deborah Loewenberg. What Math Knowledge Does Teaching Require? **Teaching Children Mathematics**, v. 17, n. 4, p. 220-229, 2010.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A., 1968.

_____. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977. 2 ed.

_____. Filosofia da práxis. Unidade da teoria e da prática. In: MAGALHÃES-VILHENA, Vasco (Org.). **Práxis**. Lisboa: Horizontes, 1980. v. 2.

VERGNAUD, G. La theorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v.10, n.2/3, p. 137-170, 1990.

VIGOTSKI, L. **A formação social da mente**. In: COLE, Michael et al (Orgs). São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VIGOTSKI, L. S. **Teoria e Método em psicologia**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

WEBER, S. Profissionalização docente e políticas públicas no Brasil. **Educação & Sociedade**, v. 24, n. 85, p. 1225-1154, 2003.

ZAIDAN, S. **A formação do professor de Matemática: uma discussão do curso de licenciatura da UFMG**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação, UFMG, Belo Horizonte, 1993.