

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

EVERALDO GOMES LEANDRO

**O papel do grupo no processo de significação de licenciandos e professores
da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na
perspectiva lógico-histórica**

**SÃO CARLOS – SP
2017**

O papel do grupo no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica

EVERALDO GOMES LEANDRO

O papel do grupo no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, linha de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, Área de Concentração: Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa.

**SÃO CARLOS - SP
2017**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Everaldo Gomes Leandro, realizada em 23/02/2017:

Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa
UFSCar

Profa. Dra. Alessandra Arce Hai
UFSCar

Prof. Dr. Wellington Lima Cedro
UFG

Dedico este estudo à minha avó, Teresinha, e aos meus pais,
Dalva e João, pela vida e por todo apoio e confiança.

Agradecimentos

Aquilo em que cada um se torna é atravessado pela presença de todos aqueles de que se recorda.

Pierre Dominicé

Dessa forma, deixo meu agradecimento a vocês:



Profa. Maria do C. de Sousa



Victor



Rafael



Profa. Alessandra Arce



Profa. Anemari Lopes



Antônio



Profa. Carmen Passos



Prof. Mauro Romanatto



Alyson e Livia



Betina



Renata e Chrisley



Carol e Bruno



Flávia



Adam



Luzia, Fernando e André



Inez



Maria



Profa. Maria Sílvia Martins



Profa. Mônica Signori



Simone



Profa. Amanda Oliveira



Ana Paula e Antônio



Andreia e Maria Eduarda



Carlos



Daniela



Dayana



Deodata



Eder



Ana Gabriela, Cecília e Fabrício



Graciane



Guilherme



Davi, Lilian e Daniel



Livinha



Miguel



Dalva e João



Stefânia



Wellington



Prof. José Antônio A. Andrade



Chris e Dudu



Laura



Lis



Marciel e Bianca



Marcos



Mariane



Mariana



Marina



Riva



Mateus e Thayna



Jesimar e Vivian



Antônio



Rodrigo



Prof. Wellington L. Cedro



CAPES
Agradecimento

RESUMO

Nesta pesquisa, objetivamos compreender qual o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica no que diz respeito à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Especificamente buscamos: (1) Compreender o processo de significação, indicando quais são os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos de um grupo de estudos e pesquisas à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica e (2) Evidenciar elementos que possam contribuir para a discussão sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Esta investigação é qualitativa e se constituiu em um estudo de caso desenvolvido a partir da teoria histórico-cultural. Os instrumentos de investigação se constituíram em gravações das reuniões do grupo de estudos e entrevistas dialógicas com o coordenador e com os participantes. A partir da análise interpretativa dos dados, com foco nos sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos, foi possível perceber que a diversidade de participantes contribui para as discussões desenvolvidas sobre os elementos que compõem a organização do ensino, tais como: a interface entre História da Matemática e ensino, as situações desencadeadoras de aprendizagem, bem como, o papel da leitura e da escrita dos licenciandos e professores para tal organização. Dessa forma, o grupo, por sua vez, assume um papel central na formação dos integrantes no que diz respeito às contribuições relacionadas: à escrita de seus participantes, ao entendimento de textos e à criação de situações desencadeadoras de aprendizagem de Matemática. A partir dos sentidos e significados manifestados sobre o papel da História da Matemática na organização do ensino foi possível analisar a necessidade de estudar, de forma conjunta, a História no pensamento de Marx, a História da Matemática em sua inter-relação com a Filosofia e o papel da Filosofia como parte da organização do ensino de Matemática. Pudemos perceber também, pelo processo de significação dos sujeitos, o papel dos instrumentos na organização do ensino e o papel que assume o trabalho colaborativo para pensar, elaborar e avaliar tais instrumentos. Os resultados revelam que o primeiro contato dos sujeitos, especificamente dos licenciandos, com a perspectiva lógico-histórica e a organização do ensino de Matemática nessa perspectiva se dá por meio da participação dos sujeitos em grupos de estudo e pesquisas. Por outro lado, pudemos perceber que a constituição de espaços coletivos de discussão sobre a organização do ensino de Matemática contribui para a superação da competência individual dos sujeitos e auxilia a pensar a formação dos professores e futuros professores como uma atividade compartilhada.

Palavras-chave: Educação Matemática Histórico-Cultural; Organização do ensino de Matemática; Grupos de Estudos.

ABSTRACT

In this research, we aim to understand the role of a group of studies and research in the process of signification of Math students and teachers of basic education with regard to the organization of teaching mathematics in the logical-historical perspective. Specifically we seek to (1) Understand the meaning process, indicating the senses and meanings attributed by the subjects of a group of studies and researches to the organization of the teaching of Mathematics in the logical-historical perspective and; (2) Evidence of elements that can contribute to the discussion about the organization of mathematics teaching in the logic-historical perspective. This research is qualitative and was constituted in a case study developed from the historical-cultural theory. The research instruments consisted of recordings of the study group meetings and dialogical interviews with the coordinator and participants. Based on the interpretive analysis of the data, focusing on the senses and meanings attributed by the subjects, it was possible to perceive that the diversity of participants contributes to the collective discussions about the elements that make up the teaching organization, such as: Interface between Mathematics and teaching, the triggering situations of learning or the role of reading and writing of the students and teachers for such organization, and that the group, in turn, assumes a central role in the training of the members with regard to related contributions: The writing of its participants, the understanding of texts and the creation of triggering situations of learning of Mathematics. From the senses and meanings expressed on the role of the History of Mathematics in the organization of teaching it was possible to analyze the need to study, in a collective way, History in Marx's thought, the History of Mathematics in its interrelationship with Philosophy and the role of Philosophy as part of the organization of Mathematics teaching. We can also perceive, through the process of meaning of the subjects, the role of the instruments in the organization of teaching and the role that the community assumes to think, elaborate and evaluate such instruments. The results reveal that the first contact of the subjects, specifically of the undergraduate students, with the logical-historical perspective and the organization of the teaching of Mathematics in this perspective occurs through the participation of the subjects in study groups and researches. On the other hand, we could see that the constitution of collective spaces of discussion about the organization of mathematics teaching contributes to overcoming the individual competence of the subjects and helps to think the formation of teachers and future teachers as a shared activity.

Key words: Historical-Cultural Mathematics Education; Organization of Mathematics teaching; Study groups.

Lista de Figuras

Figura 1: As inter-relações entre as partes da pesquisa	38
Figura 2: Interação situada entre interlocutores	46
Figura 3: Instrumentos de investigação, análise e apresentação	60
Figura 4: Questões para entrevista com o coordenador do GEPHC.....	64
Figura 5: Questões para entrevista com os integrantes do GEPHC	65
Figura 6: Grade geral de análise	66
Figura 7: Linha do tempo: Criação do grupo de estudos.....	68
Figura 8: Nexos conceituais de número natural	70
Figura 9: Nexos conceituais de Limite e Continuidade.....	71
Figura 10: Nexos conceituais de função.....	73
Figura 11: Nexos conceituais de Geometria.....	74
Figura 12: Unidades de Análise.....	79
Figura 13: Representação gráfica da apresentação dos dados analisados	80
Figura 14: fragmento do mapa conceitual sobre a teoria marxista.....	99
Figura 15: Mapa conceitual tipo conceito hierárquico	119
Figura 16: Situação desencadeadora de aprendizagem criada.....	121

Lista de Quadros

Quadro 1: Grupos de estudo e pesquisa	34
Quadro 2: Instrumento de investigação: Gravações das reuniões do grupo.....	61
Quadro 3: Instrumento de investigação: Entrevista dialógica com o coordenador	63
Quadro 4: Instrumento de investigação: Entrevista dialógica com os sujeitos da pesquisa.....	65
Quadro 5: Integrantes do GEPHC	76

Lista de Siglas

ACIEPE – Atividade Curricular de Integração ensino, pesquisa e extensão
ALLEM – Grupo Alfabetização, Letramento e Letramento Matemático
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COLE – Congresso de Leitura do Brasil
FFCLRP – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
GdS – Grupo de Sábado
GEMAT – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Matemática
GENTEE – Grupo de pesquisa e Ensino - Trabalho Educativo e Escolarização
GEPAE – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino
GEPAPe – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica
GEPEAMI – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre o Ensino e Aprendizagem da Matemática na Infância
GEPEDI – Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Desenvolvimento Profissional Docente
GPEMAPe – Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica
GPEPMat – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
GPEPMM – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Ensino e Modelagem Matemática
GEPHC – Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências
GEPIEE – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Infância, Educação e Escola
GEPEDH – Grupo de Estudo e Pesquisa em Processos Educativos e Perspectiva Histórico-Cultural
GPEFCom – Grupo de Pesquisa Formação Compartilhada de Professores
GPEMAHC – Grupo de Pesquisa Educação Matemática: Uma Abordagem histórico-cultural
HEEMa – Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Epistemologia na Educação Matemática
IFPI – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IFSULDEMINAS – Instituto Federal do Sul de Minas
MMM – Movimento da Matemática Moderna
PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPGE – Programa de Pós-Graduação em Educação
PUCSP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
UEM – Universidade Estadual de Maringá

UFG – Universidade Federal de Goiás
UFLA – Universidade Federal de Lavras
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
UFU – Universidade Federal de Uberlândia
UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo
UNIUBE – Universidade de Uberaba
USP – Universidade de São Paulo

Sumário

A TÍTULO DE INTRODUÇÃO	25
O homem que eu era.....	25
O terreno em que nos encontramos e nos movimentamos... ..	29
O que buscamos?	34
1. A COMPREENSÃO DA FLUIDEZ, DINAMICIDADE E MOVIMENTO DO PENSAMENTO: A PRODUÇÃO DE SENTIDOS E SIGNIFICADOS	41
1.1 Em busca da compreensão do desenvolvimento	41
1.2 Os significados e os sentidos: o processo de significação.....	44
1.3 O papel do trabalho colaborativo em grupos de estudos para o processo de significação.....	47
2. A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA LÓGICO-HISTÓRICA.....	51
2.1 O processo de humanização.....	51
2.2 A perspectiva lógico-histórica	52
3. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PERCURSO METODOLÓGICO	57
3.1 O Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências (GEPHC) da UFLA....	66
3.2 A busca pelos nexos conceituais no intuito de organizar o ensino: O caso do Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências (GEPHC) da UFLA.....	69
3.3 Os sujeitos do GEPHC.....	75
3.4 Cenas, episódios formativos e unidades de análise	78
4. O PAPEL DO GRUPO DE ESTUDOS NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DE LICENCIANDOS E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA LÓGICO-HISTÓRICA.....	81
4.1 O papel do trabalho colaborativo para o desenvolvimento da escrita, da leitura e de situações desencadeadoras de aprendizagem	81
4.1.1 Sentidos e significados sobre o papel da escrita por meio do trabalho colaborativo	83
4.1.2 Sentidos e significados sobre o papel da leitura por meio do trabalho colaborativo	86
4.1.3 Sentidos e significados sobre o papel do trabalho colaborativo na criação de situações desencadeadoras de aprendizagem	89
4.1.4 A título de síntese	91

4.2 O papel do trabalho colaborativo para a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino	93
4.2.1 Sentidos e significados sobre a História no pensamento de Marx	94
4.2.2 Sentidos e significados sobre as relações entre História e Filosofia com a organização do ensino de Matemática.....	102
4.2.3 Sentidos e significados sobre a relação entre Filosofia e a organização de momentos práticos.....	105
4.2.4 Sentidos e significados sobre o conhecimento histórico: detalhe ou centralidade na organização do ensino?.....	107
4.2.5 Sentidos e significados sobre o papel da História da Matemática na elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem	110
4.2.6 A título de síntese	112
4.3 O papel do grupo para pensar recursos e materiais na organização do ensino.....	115
4.3.1 Sentidos e significados sobre mapas conceituais como material que auxilia a organização do ensino	116
4.3.2 Sentidos e significados sobre situações desencadeadoras de aprendizagem como recurso na organização do ensino.....	120
4.3.3 A título de síntese	127
CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
O homem que estou e o terreno que conhecemos.....	131
O que encontramos	133
BIBLIOGRAFIA	137

A TÍTULO DE INTRODUÇÃO

O homem que eu era...

Se eu mostrar uma foto noturna, você, leitor é obrigado a aceitá-la ou recusá-la por inteiro, não importa o que pense. A menos que você conheça as paisagens que eu fotografei em meu diário, será obrigado a aceitar minha versão delas. Agora, eu o deixo em companhia de mim, do homem que eu era [...] (GUEVARA, 2001, p.17).

Che Guevara (2001), relatando sua viagem de moto pela América do Sul entre 1951 e 1952, mostra o caráter transformador que viveu a partir da realidade que se apresentava em cada local que conhecia. Em Córdoba no mês de dezembro de 1951 ele era um homem, já em Caracas em julho de 1952, depois de ter contato com as condições de vida dos povos colonizados, era outro.

Questiono-me¹ se o desenvolvimento de uma pesquisa, entre outros aspectos, não tem esse caráter: transformar o pesquisador a cada momento em que se depara com o desconhecido, com a materialidade, com uma teoria que explica, se não a totalidade, diversos aspectos da realidade que se apresenta.

Percebo esse caráter transformador da pesquisa no meu próprio processo de tornar-me pesquisador, que se coloca em uma posição de reflexão constante sobre os caminhos filosófico-metodológicos que são adotados para compreender o campo de estudo.

O campo que sempre me interessou, desde minha formação inicial, foi a Educação Matemática. Busquei ao longo da graduação em Licenciatura em Matemática compreender maneiras de organizar o ensino e entender aspectos que considero relevantes para o meu processo formativo, tais como: as relações entre o conteúdo e a forma a ser ensinado e a teoria com a prática em sala de aula.

Nessa época, o homem que eu era ainda não entendia que conteúdo-forma e teoria-prática formavam unidades dialéticas². Durante os dois anos e meio em que pude participar de um grupo, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na Universidade Federal de Lavras (UFLA), descobri que o lógico e o histórico também

¹ A primeira pessoa do singular, quando utilizada, refere-se ao pesquisador. Quando utilizada a primeira pessoa do plural refere-se ao pesquisador e sua orientadora.

² Duarte (1987) entende que unidades dialéticas são categorias que se relacionam de tal forma que, para que uma seja compreendida, é necessário entender as relações que estabelece com a outra. Para Kopnin (1978, p.140) “nenhuma dessas categorias, tomada isoladamente da outra, expressa qualquer conteúdo real, daí serem definidas unidas uma através da outra, ou melhor, na sua inter-relação percebe-se certa realidade”. Como exemplo de outras unidades tem-se: técnico-político, geral-específico, abstrato-concreto, razão-juízo, pensamento-ser e análise-síntese.

formavam outra unidade dialética. Essa descoberta deixou claro para mim a importância de pensar coletivamente a organização do ensino de Matemática a partir do processo lógico-histórico do desenvolvimento dos conceitos matemáticos³, pois é evidenciando o quão dinâmico foi esse desenvolvimento que as pessoas podem compreender as necessidades e o movimento do pensamento no contexto de surgimento e desenvolvimento dos conceitos.

Acompanhava à época, juntamente com outros integrantes do grupo PIBID/UFLA, uma turma do 8º Ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública na cidade de Lavras - MG e nos deparamos com a necessidade de organização de um momento de ensino sobre o sistema de numeração decimal e as quatro operações. Para isso, o caminho escolhido por nós consistiu em abordar esses conceitos a partir de seu desenvolvimento lógico-histórico.

O grupo, dessa forma, recorreu aos antecedentes históricos⁴ de surgimento e desenvolvimento do sistema de numeração e das quatro operações para criar uma atividade que foi denominada “Operando com o ábaco”. Em Andrade *et al* (2011) relatamos essa experiência, evidenciando as discussões ocorridas em sala de aula e os antecedentes históricos que escolhemos à época e que julgávamos necessários para o entendimento dos conceitos em questão.

O que cabe ressaltar dessa experiência, nesse momento, é também o seu caráter transformador. A partir desse momento o meu interesse por compreender como se dá a organização do ensino de Matemática em uma perspectiva lógico-histórica se intensificou. Os sentidos e significados que atribuíamos à organização do ensino iam ao encontro dos pressupostos da pedagogia do treinamento que se desenvolve em quatro momentos: (1) mostra-se o conceito; (2) mostra seu funcionamento; (3) treina-o e; (4) avalia-o (LIMA, 1998).

Nesse contexto, entendia que o saber fazer, pressuposto da pedagogia do treinamento, era o aspecto central para pensar a organização do ensino de Matemática. A partir do desenvolvimento da atividade “Operando com o ábaco” pude perceber que o saber pensar é o elemento primário para refletir sobre a organização do ensino em uma perspectiva voltada para a pedagogia conceitual que, segundo Lima (1998), se desenvolve em quatro fases distintas às da pedagogia do treinamento, quais sejam: (1) fase da problematização; (2) fase da contextualização; (3) fase da resolução e; (4) fase da escolha coletiva.

³ No capítulo 2 discutiremos como se dá o processo lógico-histórico de desenvolvimento do conceito.

⁴ Os históricos são os antecedentes cronológicos que são necessários para o entendimento do conceito. Enquanto os cronológicos incluem todos os momentos, nas palavras de Duarte (1987), de recuo do processo e de *zigzagues*, os antecedentes históricos são os acontecimentos julgados importantes para o entendimento do conceito.

Assim, em 2014 ingressei como aluno especial no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos (PPGE/UFSCar) e cursei a disciplina “Tendências em Educação Matemática”. A partir das leituras realizadas nessa disciplina, tive contato com o estudo de Sousa (2009) e com uma proposta de organização de ensino semelhante a que tínhamos pensado na atividade “Operando com ábaco”. Nesse trabalho a pesquisadora discute o que acontece quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino na perspectiva lógico-histórica. O que me inquietou durante a leitura e que se tornou o problema desencadeador dessa dissertação se refere aos sentidos e significados⁵ que podem ser atribuídos pelos sujeitos, que se dedicam a estudar, em grupo, a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Entendemos que é a partir dos sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica que podemos observar e analisar, entre outros aspectos, como são desenvolvidas situações desencadeadoras de aprendizagem que colocam os estudantes em atividade na perspectiva adotada por Leontiev (1983), quais os antecedentes cronológicos são julgados como antecedentes históricos do conceito e como tais sujeitos estão entendendo a **unidade dialética** existente entre o lógico e o histórico. Ou seja, podemos compreender como se dá o processo de significação de professores sobre o movimento lógico-histórico, em situações de aprendizagem, em um determinado grupo.

A partir da experiência que tive em minha formação inicial com a elaboração da atividade “Operando com o ábaco” pude perceber que os sentidos e significados que atribuía à organização do ensino de Matemática tinham se modificado devido às discussões no grupo e nessa dissertação almejo compreender qual o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Logo, o objeto deste estudo é o processo de significação que professores e futuros professores explicitam, através de sentidos e significados que dão tanto aos conceitos matemáticos, quanto ao ensino de matemática.

Compreendo que uma pesquisa não se justifica somente pela necessidade pessoal do pesquisador de conhecer uma temática, mas tal necessidade pode ser o ponto de partida para

⁵ Sentido está sendo entendido aqui como a soma de todos os acontecimentos psicológicos que uma palavra desperta na consciência a partir de um contexto específico, sendo assim o sentido é fluído e dinâmico. Significado, por sua vez, é uma das zonas mais estáveis das palavras e conceitos. (VYGOTSKY, 2001).

se iniciar o desenvolvimento da mesma. Nesse ponto já está evidenciado o caráter social que toma uma investigação.

Sendo assim, entendo que as justificativas que subsidiaram esta pesquisa estão ligadas a necessidade de uma investigação que discuta o processo de significação, através dos sentidos e significados atribuídos à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica de sujeitos que estão no *contexto específico de um grupo de estudos e pesquisas*, para que assim possamos refletir sobre o papel do grupo na constituição desse processo.

Vale a pena ressaltar que, a necessidade dessa investigação surge a partir das leituras de alguns trabalhos, entre eles os de Lemes (2012), Silva (2013) e Rezende (2015). Durante a leitura destes, percebemos que já existem investigações sobre a produção/manifestação de sentidos dos sujeitos sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica, mas em diferentes grupos, contextos e modos.

Lemes (2012), por exemplo, definiu como objetivo: evidenciar as produções de sentidos dos princípios da proposta didática Lógico-Histórica da Álgebra de professores de Matemática de 6º ao 9º ano das redes públicas de ensino de um município do estado de Goiás. Silva (2013) delimitou como objetivo compreender as transformações no processo de organização do ensino de três professores participantes do projeto Clube de Matemática da Universidade Federal de Goiás. Por fim, Rezende (2015) buscou compreender os sentidos e significados produzidos por licenciandos e pós-graduandos enquanto elaboravam atividades de ensino na perspectiva lógico-histórica no contexto de uma Atividade Curricular de Integração, Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), na UFSCar.

Por outro lado, uma investigação que busca investigar o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de seus integrantes sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica, em nosso entendimento, se torna necessária.

Entendemos que há essa necessidade, pois a partir de um levantamento realizado nos primeiro e segundo semestres de 2015 no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com os descritores Educação Matemática, perspectiva lógico-histórica, perspectiva histórico-lógica, teoria da atividade, atividade de ensino, grupo de estudo, grupo de pesquisa e organização do ensino de Matemática, não foram encontrados trabalhos que discutissem especificamente o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de seus integrantes sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica, especificamente.

Concordamos que o sentido atribuído pelos sujeitos depende do contexto e que “quando o contexto muda o seu sentido muda também” (VYGOTSKY, 2001, p.144) e assim, acreditamos que pesquisar os sentidos e significados atribuídos por sujeitos no contexto de um grupo de estudo e pesquisas, alicerçadas na teoria histórico-cultural, poderão evidenciar outros elementos que contribuam para as discussões sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica e sobre o papel do grupo de estudos no processo de significação de seus integrantes.

Pudemos perceber pelas pesquisas de Moura *et. all.* (2012) e Nascimento (2010) alguns desses elementos. Moura *et. all.* (2012) ao discutir os resultados parciais da pesquisa indica, a nosso ver que, organizar o ensino de Matemática tem como elementos: o estudo dos fundamentos teóricos e metodológicos dos modelos curriculares, o estudo do conteúdo matemático a ser ensinado e a organização de situações desencadeadoras de forma colaborativa com base nos pressupostos da teoria histórico-cultural. Nascimento (2010), por sua vez, ao pesquisar a formação do pensamento estético-artístico nos mostra o elemento que entendemos que está presente na organização do ensino em geral com base na teoria histórico-cultural, tais como: a criação das situações desencadeadoras de aprendizagem (elemento da atividade orientadora do ensino). Desse modo, queremos perceber quais elementos estão presente na organização do ensino, quando o contexto é um grupo de estudos e pesquisas.

Pretendemos assim, contribuir com a discussão sobre a organização de momentos de ensino de Matemática que vão ao encontro da perspectiva lógico-histórica, sobre os sentidos e significados que os sujeitos atribuem a esses momentos e sobre qual o papel do grupo nesse processo de significação.

O terreno em que nos encontramos e nos movimentamos...

“Obcecado pelas árvores não consegue ver o bosque” diria Engels (1877, p.9) sobre métodos de investigação da realidade que não possibilitam a compreensão das coisas e suas imagens de forma conceituada e em suas conexões. Nesse sentido, buscamos entender que terreno (bosque) é esse que nos encontramos quando falamos sobre materialismo, dialética, Teoria Histórico-Cultural, Educação Matemática e perspectiva lógico-histórica para não cairmos na obsessão de pesquisar o papel de um grupo no processo de significação dos sujeitos (árvore) sem perceber suas conexões com o processo de constituição da materialidade que o rodeia e com a que o antecedeu.

Primeiramente, cabe perceber que os pesquisadores da Educação Matemática que se fundamentam na Teoria Histórico-Cultural, recorrem às pesquisas e categorias propostas por

Vygotsky sobre o desenvolvimento intelectual humano. Em suas obras, Vygotsky é influenciado pelas ideias marxistas e compreende o papel central das interações sociais e condições de vida do sujeito para o seu desenvolvimento intelectual.

Por sua vez, Marx desenvolve suas pesquisas a partir da crítica à realidade alemã do século XIX e do idealismo⁶ predominante no pensamento da época. Em “A Ideologia Alemã”, por exemplo, Marx e Engels (1984) fazendo uma crítica ao filósofo alemão Feuerbach, apontaram a centralidade da realidade, do mundo sensível para a constituição das ideias. Desta forma, fizeram uma crítica aos filósofos neo-hegelianos alemães, em especial a Feuerbach, Bauer e Stirner, quando estes entendiam que os conceitos, as ideias e as representações determinam os modos de vida, a práxis material.

Esse entendimento, características do idealismo, não possibilitava entender a realidade alemã do século XIX e Marx e Engels argumentavam que “a nenhum desses filósofos ocorreu perguntar qual era a conexão entre a filosofia alemã e a realidade alemã, a conexão entre a sua crítica e o seu próprio meio material” (*ibidem*, p.26).

A partir dessa crítica, Marx e Engels entenderam que “a produção de ideias, de representações, da consciência, está, de início, diretamente *entrelaçada* com a atividade material e com o intercâmbio material dos homens, como a linguagem da vida real.” (*ibidem*, p.36). Nessa linha de pensamento, “não é a consciência que determina a vida, mas a vida que determina a consciência” (*ibidem*, p.37). Esse pensamento caracteriza a concepção materialista defendida por eles.

A concepção materialista faz com que tenhamos um olhar diferente para a realidade que se apresenta. Entendemos que tal concepção possibilita perceber a materialidade em um movimento dialético com as ideias e concepções dos indivíduos. Não por acaso, Kopnin (1978, p.46) ressalta que o método que possibilitou as descobertas de Marx sobre o desenvolvimento da sociedade foi a dialética materialista e que “Marx aplicou praticamente esse método no *O Capital* à apreensão dos fenômenos da vida econômica da sociedade capitalista”.

Lênin (1915, s/p) explica como Marx utilizou a dialética materialista para entender o complexo fenômeno da vida econômica da sociedade capitalista:

Marx, em *O Capital*, analisa a princípio a relação mais simples, atual, fundamental, forte e comum que se encontra bilhões de vezes na sociedade burguesa (mercantil): a troca de mercadorias. Neste fenômeno tão simples (nesta "célula" da sociedade burguesa) a análise revela todas as contradições

⁶ Corrente filosófica, sendo Hegel seu maior expoente, que compreende que o mundo é dominado pelas ideias e conceitos. Assim, as ideias e os conceitos são princípios determinantes.

(ou seja, o germe de todas as contradições) da sociedade moderna. A discussão que segue nos mostra o desenvolvimento (tanto o crescimento como o movimento) destas contradições e desta sociedade na soma de suas partes individuais, desde o seu início até ao seu fim. **(tradução nossa)**

Vygotsky (2001), posteriormente, emprega a dialética materialista para entender o fenômeno do desenvolvimento intelectual humano e constitui seu trabalho na análise da inter-relação existente entre pensamento e linguagem.

Nesse ponto já começamos a identificar como a teoria Histórico-Cultural se relaciona com o materialismo marxista. Percebemos que, com essa pequena explanação, nos é possibilitado observar um pouco do que há no bosque ao nosso redor, fazendo uma analogia ao pensamento de Engels. Poderíamos dizer que são algumas das árvores mais antigas, as primeiras a se desenvolverem de tal forma que influenciaram no desenvolvimento das outras.

Até então, discutimos o emprego da dialética materialista por pesquisadores que analisam diferentes aspectos no contexto de algumas sociedades tais como a alemã, a francesa e a britânica no caso de Marx e da união soviética no caso de Vygotsky e Lênin. Quando pensamos em América Latina, um dos primeiros pesquisadores a utilizar a dialética materialista para entender a realidade que se apresentava no continente foi José Carlos Mariátegui (1924-1930) em seus *Sete ensaios de interpretação da realidade peruana* (MARIÁTEGUI, 2008).

Cabe salientar que Mariátegui (2008) analisa a educação do povo como um dos aspectos da realidade da sociedade peruana. A partir da realidade peruana, Mariátegui (2008, p.116) compreende que:

a educação nacional, por conseguinte, não tem um espírito nacional: em vez disso tem um espírito colonial e colonizador. Quando, em seus programas de educação pública, o Estado refere-se aos índios, não se refere a eles como peruanos iguais aos demais. Considera-os como uma raça inferior. Nesse terreno, a república não se diferencia do vice-reinado.

Pericás (2010, p.252) complementa que Mariátegui entendia que “um conceito ‘moderno’ de escola uniria, assim, trabalho manual e trabalho intelectual em um mesmo ambiente” e “propunha que se incorporasse nos programas escolares o ensino ‘único’”, pois percebia que a educação no Peru do fim do século XIX e início do XX era classista e contribuía para ascensão dos estudantes das elites e a exclusão dos estudantes pobres.

No contexto do Brasil, Saviani (2011) no fim dos anos 70, ao buscar as bases de uma pedagogia dialética, passa a aplicar a dialética e cria a pedagogia histórico-crítica pautada no materialismo histórico⁷:

[...] o que eu quero traduzir com a expressão pedagogia histórico-crítica é o empenho em compreender a questão educacional com base no desenvolvimento histórico objetivo. Portanto, a concepção pressuposta nessa visão da pedagogia histórico-crítica é o materialismo histórico, ou seja, a compreensão da história a partir do desenvolvimento material, da determinação das condições materiais da existência humana. No Brasil, a corrente pedagógica firma-se, fundamentalmente, a partir de 1979. (SAVIANI, 2011, p.76).

Concomitantemente ao desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica pelo professor Dermeval Saviani, a professora Betty Oliveira (orientada por Saviani no Mestrado e no Doutorado) desenvolve seus estudos sobre as categorias da dialética na prática pedagógica no ensino superior em seu grupo de estudos. Duarte (1987, p.1), ressalta que:

Desde 1976, a professora Betty Oliveira vem desenvolvendo na Universidade Federal de São Carlos, experiências (dentro de sua própria prática enquanto docente do ensino superior) visando apreender o que seja desenvolver e analisar experiências pedagógicas através da utilização intencional de categorias filosófico-metodológicas próprias da concepção dialética. Além de desenvolver tais pesquisas a nível da prática pedagógica no ensino superior, a referida professora vem analisando, desde 1980, a mesma problemática a partir de um outro campo da prática pedagógica, que é a Educação de Adultos.

O desenvolvimento de pesquisas brasileiras sobre a dialética e o materialismo na prática pedagógica entre os anos 70 e 80 se tornou decisivo para o desenvolvimento de pesquisas da Educação Matemática pautadas no entendimento de unidades dialéticas na organização do ensino de Matemática (com especial atenção para a unidade entre o lógico e o histórico).

Em 1987 é defendida a primeira dissertação, mapeada por nós, que trata da unidade dialética lógico-histórica na Educação Matemática brasileira. O professor Newton Duarte, orientado pela professora Betty Oliveira desenvolve a pesquisa “A relação entre o lógico e o histórico no ensino da Matemática Elementar”. Duarte (1987, p.24) percebeu que “tem sido raros os estudos sistemáticos e profundos sobre as categorias dialéticas. Quanto à relação entre o lógico e o histórico têm sido ainda mais escassos” e assim objetivou em sua pesquisa analisar uma sequência de ensino sobre o sistema de numeração e das quatro operações básicas pautada na relação dialética existente entre o lógico e o histórico desses conceitos.

⁷ O materialismo histórico é um método que ressalta o papel preponderante da História para entender a materialidade.

Posteriormente à pesquisa de Duarte (1987), conseguimos perceber um movimento de pesquisadores da Educação Matemática no sentido de compreender as categorias e unidades da dialética materialista na organização do ensino de Matemática, em especial no entendimento de como a unidade lógico-histórica dos conceitos pode auxiliar no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Entendemos que o movimento feito pelos pesquisadores da Educação Matemática no Brasil, no sentido de compreender as categorias e unidades da dialética, acontece na medida em que percebem que a aprendizagem de Matemática não está ocorrendo nos contextos em que está sendo ensinada. Cedro (2004, p.16), por exemplo, ao argumentar sobre o motivo gerador de sua pesquisa entende que “com certeza, o motivo gerador deste trabalho se refere à insatisfação com o modelo de ensino vigente” e Sousa (2004, p.3) cita que pôde compreender que “a formação de nós, professores de matemática, do Ensino Fundamental e Médio, há muito, está falha”.

Dessas enumerações, percebemos nesse movimento feito pelos pesquisadores a utilização das bases da teoria histórico-cultural. Em pesquisas posteriores como as de Cedro (2004), Sousa (2004) e Dias (2007) nos ficam evidente que a teoria histórico-cultural solidificou-se⁸ como uma das bases teóricas juntamente com a dialética materialista e suas unidades (em particular a lógico-histórica). Em Moisés (1999) surge o termo Perspectiva histórico/lógica e em Sousa (2004) aparece o termo perspectiva lógico-histórica para designar a importância e centralidade que toma a unidade dialética entre o lógico e o histórico dos conceitos na organização do ensino de Matemática.

Assim, o terreno em que nos encontramos e nos movimentamos é em certa medida o terreno que se encontra os pesquisadores que buscam entender a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica em suas conexões com a teoria história-cultural e a dialética materialista.

Nessa dissertação o movimento que acreditamos ser necessário e possível de ser feito no terreno em que nos encontramos reside na compreensão de qual o papel de um grupo de estudos e pesquisa no processo de significação dos sujeitos sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

⁸ Damazio e Rosa (2013) compreenderam posteriormente que a teoria histórico-cultural na Educação Matemática chegou ao patamar de uma nova tendência que denominaram de: Educação Matemática Histórico-Cultural.

O que buscamos?

Os problemas surgem dos resultados antecedentes do conhecimento como efeito lógico original. Ter a habilidade de colocar corretamente o problema, deduzi-lo do conhecimento antecedente já significa resolver metade da questão. (KOPNIN, 1978, p.231).

Entendemos que por meio do movimento feito pelos pesquisadores brasileiros em busca do entendimento e desenvolvimento de propostas de organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica surgiu também a necessidade de se criar grupos de estudo e pesquisa nas instituições universitárias que intercambiasses os sujeitos interessados pela perspectiva e pensasse na formação do professor por meio do trabalho colaborativo.

Dessa forma, definimos o contexto em que se daria a pesquisa. Em primeiro lugar, buscamos os grupos brasileiros que se dedicam ao entendimento da perspectiva lógico-histórica, da teoria história-cultural na Educação Matemática. O mapeamento teve início no segundo semestre de 2015, listamos as redes de pessoas e trabalhos já conhecidos em um primeiro momento. Posteriormente buscamos os grupos cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisas do CNPQ e os indicados em pesquisas ou no currículo lattes dos pesquisadores da área e encontramos os seguintes grupos:

Quadro 1: Grupos de estudo e pesquisa

Nome do grupo	Instituição	Coordenador(es)
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe)	Universidade de São Paulo (USP)	Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Matemática (GeMAT)	Universidade Federal de Goiás (UFG)	Prof. Dr. Wellington Lima Cedro
Grupo de Pesquisa Formação Compartilhada de Professores - Escola e Universidade (GPEFCom)	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa Profa. Dra. Wania Tedeschi;
<i>Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências (GEPHC)</i>	<i>Universidade Federal de Lavras (UFLA)</i>	<i>Prof. Dr. José Antônio Araujo Andrade</i>
Grupo de Pesquisa Educação Matemática: Uma Abordagem histórico-cultural (GPEMAHC)	Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)	Prof. Dr. Ademir Damazio Profa. Dra. Josélia Euzébio da Rosa

Nome do grupo	Instituição	Coordenador(es)
Grupo Teoria do Ensino Desenvolvidor na Educação Matemática (TEDMAT)	Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)	Prof. Dr. Ademir Damazio Profa. Dra. Josélia Euzébio da Rosa
Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat)	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Profa. Dra. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
Grupo de Estudos e Pesquisas em Instrução, Desenvolvimento e Educação	Universidade de Uberaba (UNIUBE)	Prof. Dr. Orlando Fernández Aquino Profa. Dra. Ana Maria Esteves Bortolanza
Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Epistemologia na Educação Matemática (HEEMa)	Pontifícia Universidade de São Paulo (PUCSP)	Prof. Dr. Fumikazu Saito Profa. Dra. Marisa da Silva Dias
Grupo Alfabetização, Letramento e Letramento Matemático (ALLEM)	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)	Profa. Dra. Neusa Maria Marques de Souza Profa. Dra. Ana Lúcia Espindola;
Grupo de pesquisa e Ensino - Trabalho Educativo e Escolarização (GENTEE)	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	Profa. Dra. Sílvia Pereira Gonzaga de Moraes Profa. Dra. Maria Angélica Olivo Francisco Lucas
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE)	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	Profa. Dra. Marta Sueli de Faria Sforzi
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre o Ensino e Aprendizagem da Matemática na Infância (GEPEAMI)	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP/USP)	Profa. Dra. Elaine Sampaio Araujo
Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Desenvolvimento Profissional Docente (GEPEDI)	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	Profa. Dra. Andrea Maturano Longarezi
Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GEPEMAPe)	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco

Nome do grupo	Instituição	Coordenador(es)
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Ensino e Modelagem Matemática (GEPEMM)	Instituto Federal do Piauí (IFPI)	Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Infância, Educação e Escola (GEPIEE)	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	pela Profa. Dra. Jucirema Quintera
Grupo de Estudo e Pesquisa em Processos Educativos e Perspectiva Histórico-Cultural (GEPEDH)	Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	Profa. Dra. Vanessa Dias Moretti Profa. Dra. Edna Martins

Fonte: elaboração dos pesquisadores.

Entramos em contato com o coordenador do GEPHC da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Prof. Dr. José Antônio Araujo Andrade, e definimos que o contexto desta pesquisa se daria nesse grupo. Escolhemos o grupo por entendermos que os integrantes são licenciandos em Matemática, diferentemente da maioria dos grupos que estudam a perspectiva lógico-histórica, e estão em um processo de formação inicial em que os sentidos e significados, atribuídos por eles à organização do ensino, estão se modificando a partir das reuniões do grupo. Por estarem em um processo inicial de contato com a perspectiva lógico-histórica, entendemos que a percepção de movimento e mudança de sentidos em busca de significados à organização do ensino possa se dar com maior nitidez para nós. Há aqui a chance de compreendermos o que vem a ser processo de significação.

Temos como uma das hipóteses que a organização dos sujeitos em grupos de estudo e pesquisa possibilita o contato, algumas vezes a primeira aproximação, com a perspectiva lógico-histórica e que por meio do grupo os sujeitos podem vir a indicar os sentidos e significados que atribuem à organização do ensino de Matemática.

Entendemos que os grupos exercem a função de espaço de contato com a teoria histórico-cultural, com a perspectiva lógico-histórica e com a dialética materialista. Outra hipótese é que a investigação dos sujeitos em grupos de estudo e pesquisa pode evidenciar elementos que contribuam para a discussão sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Assim, por meio das hipóteses descritas acima, definimos como questão de pesquisa: *qual o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos*

e professores da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica?

Vale apenas chamar atenção para o fato de que, no contexto desta pesquisa, o processo de significação é entendido como o processo que contém os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos aos conceitos e à materialidade. Já o objetivo geral, pode ser expresso da seguinte maneira: “Compreender qual o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica no que diz respeito à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.” e por objetivos específicos: (1) Compreender o processo de significação, indicando quais são os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos de um grupo de estudos e pesquisas à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica e; (2) Evidenciar elementos que possam contribuir para a discussão sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Concordamos com Kopnin (1978, p.292) que:

não basta simplesmente tomar um fato ou fenômeno singular e submetê-lo à contemplação mas, tomando por base as construções teóricas (hipóteses) antecedentes, reproduzi-lo na prática, dar ao universal forma concreto-sensorial. Somente assim, à base da apreensão do singular e do finito, pode-se chegar fidedignamente ao conhecimento do universal e do infinito.

Sendo assim, a partir das hipóteses e dos objetivos expressos, organizamos o texto na procura da apreensão do singular fenômeno que reside na unidade dialética grupo-participante, em busca de compreender o papel do grupo no processo de significação de seus participantes.

Inspirados pelo esquema elaborado por Cedro (2004, p.30) sobre o sistema de uma atividade, onde as partes desse sistema estão mutuamente inter-relacionadas e entendendo que a escrita de uma pesquisa pressupõe também a inter-relação de suas partes, elaboramos um esquema que traduz as inter-relações, identificadas por nós, entre os capítulos no intuito de alcançarmos os objetivos traçados:

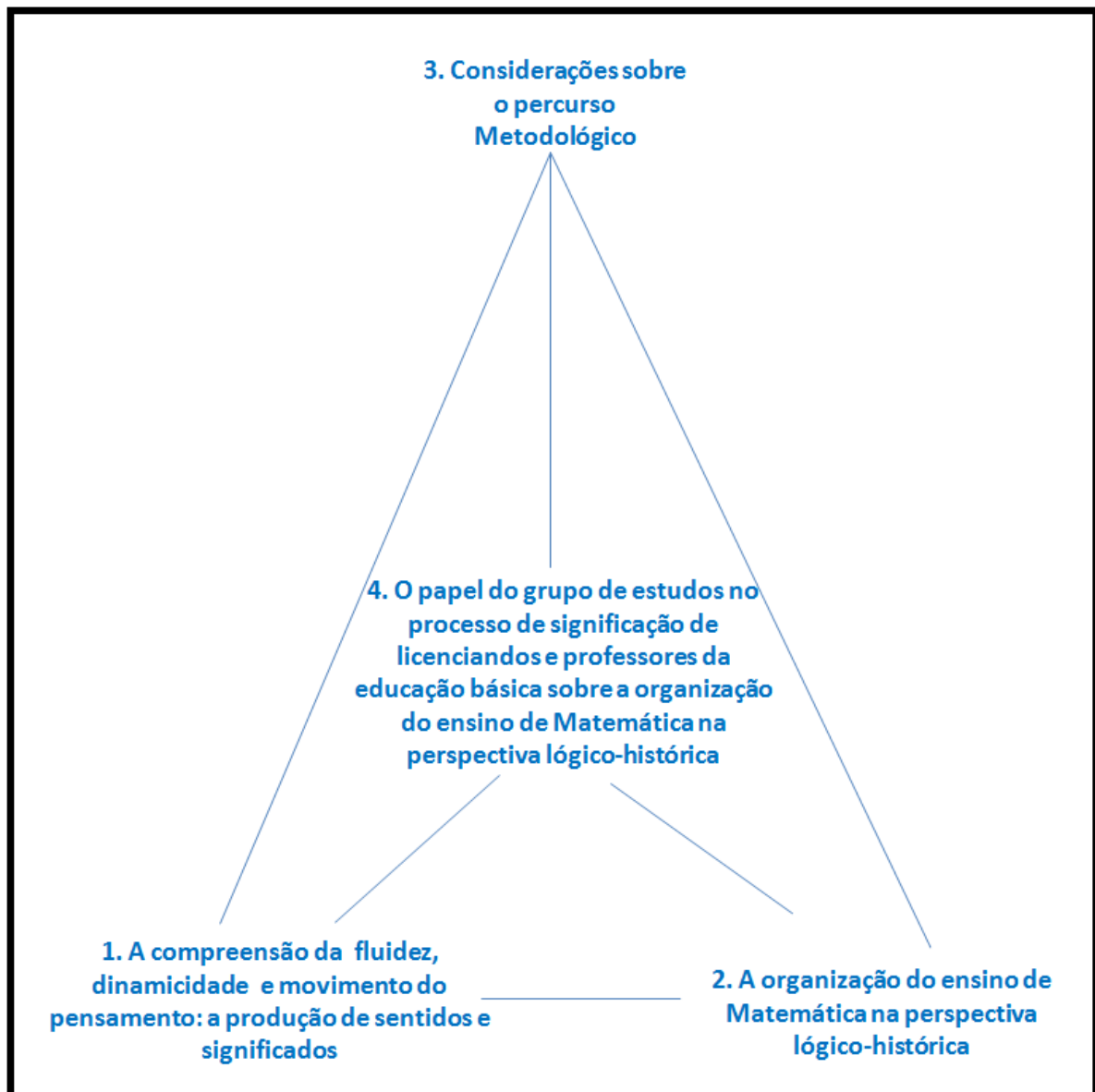


Figura 1: As inter-relações entre as partes da pesquisa

Fonte: arquivo dos pesquisadores

No **capítulo 1** objetivamos entender como se dá o desenvolvimento e a importância dos processos psicológicos superiores na constituição do humano. Discutimos a necessidade de signos e instrumentos para compreender o desenvolvimento, o surgimento da função significativa da linguagem, o processo de significação e as maneiras pelas quais é possível apreender os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos aos conceitos, às palavras e aos fenômenos. Posteriormente, desenvolvemos a discussão sobre a importância do trabalho colaborativo em grupos de estudos para o processo de significação de seus participantes.

No **capítulo 2**, buscamos compreender quais são os elementos para organizar o ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Sendo assim, procuramos entender o processo

de humanização, perceber o papel que assume a História na organização do ensino, entender a relação dialética entre o lógico e o histórico, compreender os diferentes tipos de pensamento e a importância dos nexos internos do conceito na busca por alcançar o objetivo do ensino: o conhecimento teórico.

No **capítulo 3** buscamos tecer considerações sobre o percurso metodológico, justificar o enquadramento dessa pesquisa como uma pesquisa qualitativa, tipificada como estudo de caso, em uma perspectiva teórico-metodológica pautada na teoria histórico-cultural a partir de um viés interpretativo. Delimitamos os instrumentos de investigação, de análise e de apresentação, bem como os episódios formativos e as unidades de análise criadas para investigar os dados construídos.

No **capítulo 4** buscamos compreender o papel do grupo de estudos no processo de significação dos sujeitos sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica ao analisar os sentidos e significados atribuídos e negociados no grupo. Especificamente, a partir dos dados construídos, buscamos compreender o papel do trabalho colaborativo no contexto de um grupo de estudos para: (1) o desenvolvimento da escrita, da leitura e de situações desencadeadoras de aprendizagem; (2) a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino e; (3) a seleção dos recursos e materiais utilizados pelos integrantes para organizar o ensino.

1. A COMPREENSÃO DA FLUIDEZ, DINAMICIDADE E MOVIMENTO DO PENSAMENTO: A PRODUÇÃO DE SENTIDOS E SIGNIFICADOS

[...] a linguagem é uma forma de ser do conhecimento. Ao estudá-la, procurando dar-lhe a maior precisão e rigor, estamos operando com um aspecto determinado do pensamento, com a sua análise. (KOPNIN, 1978, p.79).

Nesse capítulo objetivamos compreender como se dá o desenvolvimento pensamento e como a linguagem nos ajuda a entender o processo de significação atribuído pelas pessoas aos fenômenos, às palavras e aos conceitos no grupo de estudos e pesquisas.

1.1 Em busca da compreensão do desenvolvimento

O estudo do desenvolvimento se constituiu em um ponto central das pesquisas de Vygotsky. Ele e seus contemporâneos buscaram desenvolver uma teoria marxista do funcionamento intelectual humano (COLE; SCRIBNER, p.7 in VYGOTSKY, 1991). Nessa época, os psicólogos discordavam sobre o objeto de estudo da psicologia quanto ao estudo do corpo físico ou o estudo da alma. As contribuições de Marx sobre o desenvolvimento do homem em sociedade estruturou as bases para que Vygotsky pudesse compreender o desenvolvimento atrelado às leis biológicas e às leis sócio-históricas. Leontiev (1978, p.262), um de seus contemporâneos, acrescenta que o homem se desenvolveu:

[...] sob a ação de duas espécies de leis: em primeiro lugar, as leis biológicas, em virtude das quais os seus órgãos se adaptaram às condições e às necessidades da produção; em segundo lugar, às leis sócio-históricas que regiam o desenvolvimento da própria produção e os fenômenos que ela engendra.

Porém, no início do século XX, as pesquisas em Psicologia desenvolvidas nos EUA e na Rússia focaram-se no entendimento dos comportamentos do homem e dos animais em detrimento à compreensão da consciência e dos processos relacionados a ela. Isso ocorreu devido à limitação, existente à época, dos métodos de pesquisa empregados no estudo da consciência, das descrições das sensações e de como ocorria os processos psicológicos que fazem a distinção entre animais e homens – os processos psicológicos superiores (COLE; SCRIBNER, p.8 in VYGOTSKY, 1991).

Nesse cenário, compreender os processos psicológicos superiores, como o pensamento, a linguagem e os comportamentos volitivos (comportamentos que provém da vontade do homem) se constituía em um desafio. Para Vygotsky “nenhuma das escolas de psicologia existentes fornecia as bases firmes necessárias para o estabelecimento de uma

teoria unificada dos processos psicológicos humanos” (COLE; SCRIBNER, p.9 *in* VYGOTSKY, 1991) e entendia que para descrever e explicar as funções psicológicas superiores, em termos aceitáveis para as ciências naturais era preciso: (1) Identificar os mecanismos cerebrais subjacentes à uma determinada função; (2) Explicar detalhadamente a história da função psicológica ao longo de seu desenvolvimento objetivando estabelecer relações entre formas simples e complexas daquilo que pode aparentar ser o mesmo comportamento e (3) Incluir o contexto social em que se deu o desenvolvimento do comportamento (COLE; SCRIBNER *in* VYGOTSKY, 1991).

Sendo assim, quando Vygotsky buscou compreender o pensamento e a linguagem ele tomou como pressuposto esses três pilares que, por outro lado, se relacionam às características do materialismo histórico e dialético no entendimento de diferentes fenômenos.

Vygotsky viu nos métodos e princípios do materialismo dialético a solução dos paradoxos científicos fundamentais com que se defrontavam seus contemporâneos. Um ponto central desse método é que todos os fenômenos sejam estudados como processos em movimento e em mudança. (COLE; SCRIBNER *in* VYGOTSKY, 1991).

Dessa forma, estudar a linguagem é estudá-la como um processo em movimento, bem como estudar os sentidos e significados, que os sujeitos de um grupo de estudo atribuem à organização do ensino de Matemática, é estudá-los em seu processo de movimento e de mudança.

Se por um lado os fenômenos relacionados ao desenvolvimento devem ser abordados como processos em movimentos como postula Vygotsky (1991), por outro, os fenômenos podem ser considerados processos em movimento devido ao papel assumido pelos instrumentos e pelos signos nesses fenômenos. Instrumentos e signos são elementos que nos possibilita pensar como se dá a mediação do homem com o ambiente.

Os instrumentos são os meios materiais de produção pelos quais o homem modifica a natureza, e ao fazer isso, também se modifica. Para Leontiev (1978, p.265) o instrumento “é o produto da cultura material que leva em si, da maneira mais evidente e mais material, os traços característicos da criação humana. Não é apenas um objeto de uma forma determinada, possuindo dadas propriedades”. Sendo assim, é a apropriação dos instrumentos que reorganiza os movimentos naturais instintivos do homem e contribui para a formação de faculdades superiores, nas palavras de Leontiev (1978).

Por sua vez, os signos (a linguagem, a escrita, o sistema numérico, o desenho e a leitura, por exemplo) são produzidos histórica e culturalmente e que, ao serem internalizados,

provocam “transformações comportamentais e estabelece um elo de ligação entre as formas iniciais e tardias do desenvolvimento individual” (COLE; SCRIBNER, p.11 in VYGOTSKY, 1991).

O uso, pelos humanos adultos, de signos e da inteligência prática por meio dos instrumentos formam uma unidade dialética que para Vygotsky (1991, p.20) “constitui a verdadeira essência no comportamento humano complexo” e acrescenta ainda que a “atividade simbólica [é] uma função organizadora específica que invade o processo do uso de instrumento e produz formas fundamentalmente novas de comportamento” (VYGOTSKY, 1991, p.20).

A fala (signo) no momento em que orienta a atividade humana (inteligência prática) cria uma nova relação entre palavra e ação. É por esse motivo que Vygotsky (1991, p.20) entende que “o momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata, acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente independentes de desenvolvimento, convergem”.

Vygotsky (1991) constatou a afirmação acima quando estudou o comportamento de crianças pequenas e percebeu que em princípio a fala segue a ação, a fala é provocada e dominada pela atividade. Nos adultos, por outro lado, é perceptível que a fala “dirige, determina e domina o curso da ação; surge a função planejadora da fala, além da função já existente da linguagem, de refletir o mundo exterior” (VYGOTSKY, 1991, p.22).

A fala assume, nesse processo, em princípio, uma função indicativa e posteriormente uma função significativa (GÓES; CRUZ, 2006). Podemos perceber que no início do desenvolvimento a palavra e a fala têm caráter designativo, indicativo. Isso possibilita que a criança se comunique com o adulto e haja compreensão mútua. Porém, as operações intelectuais que adultos e crianças fazem são diferentes. Com o desenvolvimento da criança, as operações intelectuais se modificam e a palavra e a fala assumem um caráter significativo (GÓES; CRUZ, 2006).

Araújo, Vieira e Cavalcante (2009, p.2) acrescentam que “a linguagem é parte inerente da vida do ser humano, no qual este organiza seu pensamento de forma a expressar compreensivelmente seu discurso oral ou escrito”, sendo assim a fala/discurso oral pode nos mostrar o que se passa no pensamento do sujeito, seja crianças, adolescentes ou adultos, acerca de conceitos, de ideias, da organização do ensino ou da realidade no geral. Kopnin (1978, p.150) acrescenta que não se pode “imaginar o conhecimento do homem sem a linguagem, pois a linguagem consubstancia nas palavras os resultados do pensamento”.

Para Kopnin (1978, p.121) o pensamento “é um modo de conhecimento da realidade objetiva pelo homem” que não separa o sujeito do objeto, mas os unifica e que, por outro lado, resulta na criação de uma imagem subjetiva do mundo objetivo pelo homem. Entendemos que não está dito aqui que essa imagem subjetiva do mundo comporta a ideia de que o pensamento depende exclusivamente da vontade de um homem isolado e que o resultado do pensamento não seja objetivo. Kopnin (1978, p.126) cita três aspectos para que possamos compreender em que medida existe a subjetividade no pensamento: (1) o pensamento pertence ao homem enquanto sujeito; (2) o resultado do pensamento não é a criação do próprio objeto, mas apenas da imagem ideal do objeto; (3) o pensamento é subjetivo, pois o objeto é representado com grau variado de plenitude, adequação e profundidade de penetração em sua essência.

Dado que o pensamento comporta essa subjetividade, entendemos que o ato de pensar sobre conceitos e sobre a realidade se modificam e desse ato de pensar surgem os significados e os sentidos, manifestados através da linguagem. Nessa perspectiva, no próximo tópico, discutiremos o que estamos entendendo sobre significado e sentido, elementos teóricos que compõem o processo de significação dos sujeitos.

1.2 Os significados e os sentidos: o processo de significação

[...] Entendo que o mundo não é visto simplesmente em cor e forma, mas também como um mundo com sentido e significado (VYGOTSKY, 1991, p.25).

Ao afirmar que o mundo não é visto simplesmente em cor e forma, Vygotsky (1991) indica que os sujeitos atribuem sentidos e significados ao que é visto. Sendo assim, sentido em Vygotsky (2001) é entendido como a soma de todos os acontecimentos psicológicos que uma palavra/conceito desperta na consciência a partir de um contexto específico. Os sentidos têm uma formação fluida e dinâmica que se modifica a partir dos contextos em que se formam (FREITAS; RAMOS, 2010).

Já o significado, é uma das zonas mais estáveis do sentido, sendo que:

Uma palavra extrai o seu sentido do contexto em que surge; quando o contexto muda o seu sentido muda também. O significado mantém-se estável através de todas as mudanças de sentidos. O significado de uma palavra tal como surge no dicionário não passa de uma pedra no edifício do sentido, não é mais do que uma potencialidade que tem diversas realizações no discurso (VYGOTSKY, 2001, p.144).

O pensamento, a consciência e a memória, a nosso ver, são os processos psicológicos superiores que possibilitam ao homem atribuir sentidos e significados ao que vê, ao que ouve ou ao que sente. Logo, o processo de significação sempre está em movimento.

Entendemos que a linguagem é o signo pelo qual pesquisadores conseguem perceber e analisar os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos à uma palavra, a um conceito ou a um fenômeno.

Vale a pena chamar atenção para o fato de que o processo de significação envolve os sentidos e os significados e é um processo que independe da indicação ou nomeação do objeto (VYGOTSKY, 2001). A inter-relação entre sentidos e significados constitui-se como unidade dialética e é denominada de processo de significação (VYGOTSKY, 2001; GOÉS; CRUZ, 2006). Araújo, Vieira e Cavalcante (2009, p.3) complementam que a capacidade humana de significação se refere ao processo de constituição do pensamento e “desse modo, de constituição dos significados e sentidos”.

Concordamos com Rezende (2015) que o processo de significação possibilita a estabilidade, o surgimento do significado e que:

A estabilidade do significado se dá porque o processo de significação é realizado através da comunicação, da negociação de sentidos, sendo assim, à medida que os sentidos atribuídos são compartilhados de maneira compreensível em um determinado grupo social, ganham maior estabilidade e recebem o status de significado.

Cedro (2008) em sua pesquisa, por exemplo, indica o surgimento de significados sobre a atividade docente ao longo do tempo. Em sua análise, o pesquisador nos mostra que, há diferentes momentos de estabilidade do termo “professor”, ou seja, de surgimento do significado coletivizado sobre a atividade docente: desde as primeiras organizações sociais, passando pelas civilizações egípcia e grega e chegando a pedagogia tradicional, ao movimento da Escola Nova e ao entendimento do professor como professor reflexivo, pesquisador, intelectual crítico ou crítico-reflexivo. Cedro (2008, p.55) acrescenta que “entre idas e vindas o debate relativo à atividade docente sempre girou em torno da relação entre a teoria e a prática” e é possível perceber que, em diferentes épocas, houve uma estabilidade que só foi possível pela negociação de sentidos e coletivização do termo no processo de significação.

Entendemos que a significação não está na palavra em si, mas “é efeito da interação entre os interlocutores” (ARAÚJO; VIEIRA; CAVALCANTE, 2009, p.7). Essa interação entre os interlocutores é situada e as palavras “não podem ser consideradas fora de seu

acontecimento concreto” (GOÉS; CRUZ, 2006, p.38). Sendo assim, o acesso à significação dos objetos culturais só é possível pela presença do outro e concordamos com Pino (2005, p.67) que o sujeito “só poderá tornar-se um ser cultural, por intermédio da mediação do outro”.

As tirinhas de jornal utilizam dessa ideia para surpreender o leitor e nos fornecem um exemplo para entendermos que as palavras não podem ser consideradas fora de seu acontecimento concreto e, se forem, os sentidos atribuídos podem se modificar. A Figura 2 ilustra tal situação:



Figura 2: Interação situada entre interlocutores
Fonte: Portal do professor⁹

Na aprendizagem da Matemática não seria diferente. Palavras como primo, potência, plano, monótono, comum, ordinária entre outras assumem sentidos diversos da linguagem cotidiana. O contexto muda, o sentido da palavra ou conceito muda também.

Talvez possamos estar tentados a pensar que a organização do ensino precisaria se dar então por uma zona mais estável, a zona dos significados. Porém é o processo de negociação dos sentidos que proporciona um movimento qualitativo do pensamento (REZENDE, 2015). Dessa forma, concordamos que:

Se o conceito se constrói numa indispensável relação com a significação da palavra, então o conhecimento sobre o mundo não pode ser reduzido apenas à zona mais estável do campo dos sentidos – aquela do significado. Se a generalização é o ato fundamental que constitui a palavra e o conceito, ela não deve ser concebida fora do movimento de dispersão e de criação de múltiplas significações. Se a categorização da realidade é construída sobre a base de experiências vivenciais concretas, ela não deixa de ser atravessada pelo caráter dinâmico da significação, que tem lugar no contexto da cultura, em suas condições estáveis e instáveis, e que se refletem no acontecimento da interação verbal, em suas condições específicas de ocorrência e nas

⁹ Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=8021> Acesso em: 07 de maio de 2016.

vicissitudes das motivações e características de personalidade dos sujeitos. (GOÉS; CRUZ, 2006, p.42).

Entendemos assim que, a organização de pessoas em grupos de estudo e pesquisa constituem contextos privilegiados e intencionais em que sentidos podem ser negociados em busca do que seria o significado de uma organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

1.3 O papel do trabalho colaborativo em grupos de estudos para o processo de significação

Para nós, a necessidade de criação de grupos de estudo que estudam a perspectiva lógico-histórica, tem sua origem na: 1) necessidade de existência de um ambiente coletivo onde possam ser discutidas as pesquisas desenvolvidas pelos participantes, 2) necessidade de criação de um espaço de discussão sobre a perspectiva lógico-histórica que tenha influência nas práticas de sala de aula e 3) necessidade de constituir um ambiente que possibilite a divulgação dos construtos teóricos da teoria histórico-cultural, da perspectiva lógico-histórica e da dialética materialista voltado ao ensino de Matemática.

Estamos entendendo os grupos e seus sujeitos como uma unidade dialética, onde não é possível compreender os sentidos e significados que os sujeitos atribuem à organização do ensino sem perceber a inter-relação existente entre o sujeito e o grupo. Assim, os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos à organização do ensino são influenciados pelas discussões ocorridas no grupo.

Nos EUA, Crespo (s/a, p.3) pesquisou um grupo de estudos formado por sete professores do ensino básico e percebeu que a negociação de sentidos ocorria com mais frequência quando os professores faziam matemática no grupo, porém quando os professores falavam de suas práticas ou do trabalho com seus estudante a conversa se tornava um monólogo. Essa característica desse grupo nos faz supor que a negociação de sentidos pode se dar sob alguns assuntos e outros talvez não e isso possa estar associado à própria dinâmica do grupo em questão.

Por outro lado, algumas pesquisas (GIMENES; PENTEADO, 2008; MURPHY; LICK, 1998; SILVA, 2011) foram feitas sobre a importância de grupos de estudos na formação inicial e continuada de professores de Matemática, confirmando a necessidade das discussões coletivas sobre a atividade do professor, sobre a organização do ensino e sobre a discussão dos problemas inerentes à própria profissão docente.

Na pesquisa de Gimenes e Penteado (2008, p.78) é destacado que a organização de grupos de estudos é uma ideia simples e poderosa que “pode ser entendida como uma alternativa para apoiar o processo de desenvolvimento profissional e mudanças dos profissionais envolvidos”. As autoras indicam que a formação de grupos em Educação Matemática objetiva proporcionar espaços em que os professores trabalhem juntos “no seu próprio entendimento da Matemática e em questões relacionadas ao seu ensino e aprendizagem” (GIMENES; PENTEADO, 2008, p.78). Segundo as autoras, é por meio do grupo que o professor contrasta suas ideias com a de seus colegas e, nesse processo, clareia e amplia seus conhecimentos.

No trabalho de Murphy e Lick (1998), por sua vez, é indicado aspectos inerentes aos próprios grupos de estudo como, por exemplo: possibilidade de planejar e aprender junto, testar ideias, refletir juntos, imergir em um trabalho fundamentado em ideias, materiais e colegas, contribuir para o conhecimento e a prática, dar suporte mútuo para seus integrantes, possibilitar o engajamento em questões genuínas e auxiliar na construção de conhecimentos sobre o conteúdo.

No trabalho de Silva (2011), ao pesquisar as contribuições de um grupo de estudos na formação inicial de professores de Matemática, o autor percebe que os grupos de estudo acabam contribuindo para a autoconfiança de seus participantes em relação aos seus trabalhos e conclui que “a participação em grupos de estudos por alunos da licenciatura em Matemática traz contribuições importantes para os licenciandos no que diz respeito à sua formação profissional” (SILVA, 2011, p.82).

De outro lado, para pensarmos as possibilidades dos grupos, fundamentados na Teoria Histórico-Cultural, para o processo de constituição do professor, encontramos contribuições nas pesquisas de Moura *et. all.* (2010), Moretti e Moura (2010a), Moretti e Moura (2010b) e Souza e Moura (2015).

Moura *et. all.* (2010), ao discutirem as atividades orientadoras de ensino (a unidade entre ensino e aprendizagem), já indicavam a importância do trabalho colaborativo no desenvolvimento de sujeitos e defendiam que “a atividade realizada em comum, coletiva, ancora o desenvolvimento das funções psíquicas superiores ao configurar-se no espaço entre a atividade intersíquica e intrapsíquica dos sujeitos” (MOURA *et. all.* 2010, p.212).

Quando pensamos em trabalho colaborativo e grupos, estamos entendendo que em um grupo de estudos pode existir o trabalho colaborativo. Porém, não basta colocar pessoas no mesmo espaço para considerarmos que há ali um trabalho colaborativo. Murphy e Lick (1998) indicam que, em relação aos grupos de estudos, eles precisam ser organizados, com uma

quantidade pequena de integrantes para que a responsabilidade e participação dos sujeitos aconteçam, que as reuniões sejam regulares, que sejam definidas normas coletivas e que o grupo tenha um conteúdo condizente com as necessidades e os interesses dos seus participantes.

Por outro lado, para Moretti e Moura (2010a, p.160) a constituição de um espaço coletivo de trabalho entre os professores em formação “favorece a produção colaborativa de soluções para problemas comuns e permite que estas sejam apropriadas pelos sujeitos, à medida que se constituem como respostas às suas necessidades”. Sendo assim, para nós, os grupos de estudos auxiliam no rompimento com o sentido solitário dado a profissão docente. Entendemos que nós nos desenvolvemos profissionalmente a partir da troca com o outro e concordamos que “pensar modelos de formação de professores em colaboração, implica em possibilitar processos de interação no trabalho da coletividade educativa para a realização de atividades pedagógicas que permitam dar movimento qualitativo aos processos formativos daqueles que os realizam” (SOUZA; MOURA, 2015, p.163).

Pensar tais modelos de formação pode perpassar a discussão sobre a possibilidade de criação de grupos de estudos que também auxiliam, a nosso ver, na desconstrução da centralidade da competência individual do professor defendida na implementação de políticas públicas atuais em detrimento da construção de saberes desenvolvidos social e historicamente (MORETTI; MOURA, 2010b, p.347). Moretti e Moura (2010b, p.351) salientam ainda que:

[...] o desenvolvimento de competências individuais só pode acontecer no processo coletivo pela legitimação de ações que possam incluir indivíduos no movimento coletivo de construção da atividade legitimamente humana: a construção da vida plena para todos os sujeitos que estão na terra.

Se por um lado concordamos que a formação do professor é tarefa compartilhada (MOURA, 2005), por outro, torna-se necessário pensar espaços de formação compartilhada em que sentidos sobre todos os aspectos profissionais sejam negociados e que significados sejam construídos coletivamente para que se possa pensar em uma organização do ensino de Matemática embasado na Teoria Histórico-Cultural e na perspectiva lógico-histórica. Sendo assim, no próximo capítulo discutiremos a perspectiva lógico-histórica como possibilidade para pensar a organização do ensino de Matemática por meio do trabalho colaborativo um grupo de estudos.

2. A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA LÓGICO-HISTÓRICA

Nesse capítulo buscamos compreender como pode se dar a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

2.1 O processo de humanização

Em primeiro lugar, concordamos que organizar o ensino abarca a consciência do papel que uma disciplina escolar assume no desenvolvimento do homem em seu processo de tornar-se humano pelo conhecimento (SOUSA, 2004). O processo de humanização¹⁰ por sua vez só é possível a partir do trabalho material e intelectual realizado pelos homens ao longo do tempo. Concordamos com Oliveira (2010, p. 75) quando entende que o trabalho do homem “modifica a realidade natural que o circunda e, ao modificá-la, cria uma nova realidade, da qual os demais homens usufruem, engendrando assim um feixe de relações sociais”.

Para Marx e Engels (1984, p.10), o que difere os homens dos animais é quando os primeiros “começam a produzir seus meios de existência, e esse passo à frente é a própria consequência de sua organização corporal. Ao produzirem seus meios de existência, os homens produzem indiretamente sua própria vida material”. Na produção dos meios de existência pelo trabalho, o homem se humaniza, mas para que outros homens possam vivenciar o processo de humanização há a necessidade do intercâmbio material entre os homens que “ao se apropriar da cultura e de tudo o que a espécie humana desenvolveu - e que está *fixado* nas formas de expressão cultural da sociedade - o homem se torna humano”. (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p.16).

Giardinetto (2013, p.7618) acrescenta que “tornar-se humano não é um processo regido por leis biológicas, mas sim, por leis histórico-sociais”. Esse processo histórico-social é gerador do corpo inorgânico do homem que “apresenta um caráter ilimitado e universal gerando com isso, uma realidade não mais natural mais sim, humanizada”. Dessa forma, Giardinetto (2013, p.7619) conclui, portanto que “a individualidade humana não está dada no indivíduo, mas depende do grau cada vez maior de apropriação das objetivações historicamente produzidas”.

¹⁰ Em Duarte (1987) o termo utilizado consiste em “processo de hominização” que, segundo o autor, é o processo de criação do homem pelo trabalho. Entendemos que Duarte compreende nesse sentido homem como sendo o humano. Nessa pesquisa utilizaremos o termo processo de humanização, distinguindo homem como ser biológico e humano como ser social.

O conjunto de objetivações historicamente produzidas a partir do trabalho desenvolvido na transformação da realidade natural para a realidade humanizada é o que constitui a cultura de uma sociedade e a essência da cultura consiste na produção, conservação e reprodução de instrumentos, técnicas e ideias (GIARDINETTO, 2013).

Sendo assim, o conhecimento das coisas que a espécie humana desenvolveu (cultura) humaniza o homem. A educação busca, por conseguinte, a nosso ver, o processo de humanização e acreditamos que a educação escolar, em particular, pode auxiliar nesse processo, mas para isso torna-se necessário que na organização do ensino exista a consciência do humano que se quer formar e o papel que um conteúdo ou conceito tem no processo de humanização.

A Matemática entendida como uma área do conhecimento e uma disciplina escolar assume papel de destaque no processo de humanização. A sociedade que conhecemos e vivemos hoje em dia se constituiu, entre outros fatores, pela compreensão e desenvolvimento de conceitos geométricos, aritméticos e algébricos.

2.2 A perspectiva lógico-histórica

A questão que se coloca nesse contexto é: Como organizar o ensino de Matemática de tal modo que possibilite e auxilie a humanização das pessoas no século XXI?

Entendemos que um dos caminhos possíveis está no sentido da organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Isso quer dizer que, busca-se entender o conhecimento matemático enquanto produto (lógico) e enquanto processo (histórico) (DUARTE, 1987), compreender a imutabilidade e a mutabilidade das coisas e dos conceitos (SOUSA, 2004) percebendo que o lógico é reflexo do histórico (KOPNIN, 1978) e que a unidade dialética lógico-histórica pressupõe a possibilidade de compreensão do movimento do pensamento, no sentido de apreensão do objeto, no desenvolvimento do conceito (DIAS; SAITO, 2009; SAITO; DIAS, 2013).

Nesse sentido, a perspectiva lógico-histórica compreende que a História da Matemática tem como papel prover recursos para a organização do ensino e busca ultrapassar a concepção que acredita que basta entender o contexto em que os conceitos foram desenvolvidos para poder ensiná-los, sem perceber que o que importa para a organização do ensino de Matemática é a compreensão sobre o movimento do pensamento no contexto em que tais conceitos foram concebidos e desenvolvidos. Assim, a perspectiva lógico-histórica assume o papel de uma didática que percebe a história como provedora na medida em que

possibilita perceber o movimento do pensamento na concepção e desenvolvimento de conteúdos e conceitos (DIAS; SAITO, 2009; SAITO; DIAS, 2013).

A partir da compreensão de que conteúdos e conceitos têm história (MOURA, 2001, p.149) cabe delimitar o que fazer com essa história na organização do ensino. Em livros didáticos, por exemplo, nos deparamos com o conceito em sua forma lógica, despido do movimento do pensamento ao longo de seu surgimento e desenvolvimento. Nesses materiais, quando a história aparece, é utilizada no intuito de motivar ou informar (em texto de início de capítulo ou notas de rodapé), como estratégia didática (no sentido de realizar algum procedimento histórico para resolver problemas) ou a história imbricada propriamente no conteúdo (VIANNA, 2000).

Entendemos que quando a história do conceito assume o papel de motivação, informação e estratégia didática no sentido da aprendizagem procedimental não acarreta necessariamente a aprendizagem do conceito em si. O que nos é caro é a forma como a história está sendo imbricada no conteúdo e se os antecedentes históricos selecionados propiciam a compreensão do conceito de forma multilateral (KOPNIN, 1978).

Na perspectiva lógico-histórica, por sua vez, busca-se revisitar essa história e identificar elementos que possam subsidiar a organização do ensino de Matemática. Isso não quer dizer que a organização do ensino na perspectiva lógico-histórica será uma reprodução direta do processo histórico e “não quer dizer que devemos ensinar Matemática pela história, nem repetir o percurso histórico na formação de um conceito matemático. Mas, buscar no processo histórico o movimento do pensamento no contexto da formação deste conceito” (SAITO; DIAS, 2009, p.8). Sendo assim, Concordamos com Duarte (1987, p.177) quando este acrescenta ainda que:

se por um lado, o processo ensino-aprendizagem não pode ser uma reprodução direta nem espontânea do processo histórico, por outro lado, a compreensão das etapas essenciais do processo histórico é indispensável para que a lógica do processo de ensino-aprendizagem possibilite ao educando as condições de ser sujeito desse processo.

Dessa forma, na organização do ensino de Matemática não basta somente identificar os elementos históricos que possibilitarão compreender o conceito de forma multilateral, mas perceber também as etapas que podem ser denominadas de negativas quando se analisa o movimento do pensamento no sentido de desenvolver conceitos, as quais podem se converter em barreiras para a aprendizagem do estudante.

Duarte (1987) cita como exemplo a passagem do ábaco para o sistema de numeração como um movimento conflituoso entre abacistas e algebristas e que este conflito não necessariamente se converte em etapa essencial no momento da organização do ensino e posterior desenvolvimento em sala de aula. Sendo assim, o autor argumenta que procurou fazer com que a passagem do ábaco para o sistema de numeração fosse, para seus alunos, a mais transparente e tranquila e percebe que:

Essa é a diferença entre uma sequência de ensino que apenas repete a história e uma que reproduz a essência do processo histórico, ou seja, uma sequência lógico-histórica: enquanto uma fica presa aos ziguezagues, aos recuos do processo, a segunda o corrige para reproduzir apenas aquilo que é essencial. (DUARTE, 1987, p.137)

Aquilo que é essencial no processo histórico é denominado pelos pesquisadores da perspectiva lógico-histórica de diferentes formas. Duarte (1987) denomina como antecedentes históricos o que é essencial no processo histórico dos conceitos e pesquisadores como Sousa (2004; 2009), Cedro (2004; 2008), Dias (2007) e Rezende (2010; 2015), a partir dos estudos de Davydov (1982) denominam como nexos conceituais ou nexos internos¹¹.

Sousa (2004, p.61) argumenta que “os nexos conceituais que fundamentam os conceitos, contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento” e define nexos internos como sendo “o elo entre as formas de pensar o conceito, que não coincidem, necessariamente, com as diferentes linguagens do conceito” (SOUSA, 2004, p.62).

Nessa linha de pensamento, Sousa (2004) argumenta que há três maneiras para se pensar o conceito: por meio do pensamento empírico-discursivo, do pensamento flexível e do pensamento teórico.

Já Cedro (2004) entende que o objetivo central do ensino é no sentido do conhecimento teórico e que por meio dele o pensamento teórico se estrutura. Porém, para os sujeitos chegarem ao pensamento teórico, há que se ultrapassar o pensamento empírico-discursivo sobre o objeto ou conceito que se centra nos aspectos externos e perceptíveis do objeto e que vincula o entendimento do conceito somente a sua linguagem.

O pensamento teórico, a nosso ver, se estrutura de tal forma que o conceito é pensado multilateralmente, em suas relações com o geral e com o particular, por processos dedutivos e explicativos de fenômenos complexos.

¹¹ O que chamamos pelo termo amplo de elemento histórico ou por antecedentes históricos, denominaremos a partir de agora como nexos conceituais, dado que o grupo de estudos e pesquisas, contexto de investigação, utiliza tais referenciais teóricos.

O elo entre o pensamento empírico-discursivo e o pensamento teórico é o pensamento flexível que contempla os nexos internos para o entendimento multilateral do conceito, sendo que:

O pensamento flexível contém o lógico-histórico do movimento do pensamento na busca incansável da verdade. Contém conceito, juízo e dedução. Contém a dúvida, a hesitação, a incerteza e o dilema. Não é tão organizado formalmente quanto o pensamento teórico nem tão sensorial quanto o pensamento empírico-discursivo [...] (SOUSA, 2004, p.28).

Sousa (2004, p.29) argumenta ainda que existem, no pensamento flexível, atitudes que fazem com que ele seja o elo entre os outros dois tipos de pensamento na medida em que: 1) reconhece a verdade como sendo parcial e não absoluta; 2) abarca a capacidade de tolerar ambiguidades e inquietude; 3) abrange a capacidade de elaborar nossas próprias respostas; 4) aceita que as verdades relativas podem ser reelaboradas coletivamente, de forma individual ou coletiva; 5) envolve a capacidade de elaborar respostas a diversas questões que contenham a interdependência e a fluência, características essenciais do movimento do pensamento.

Sendo assim, são os nexos internos que auxiliam a ultrapassar o conhecimento do conceito vinculado somente a linguagem e a aparência em sua manifestação lógico-formal - pensamento empírico-discursivo - (DIAS; SAITO, 2009) e se torna elo no pensamento flexível para pensar o conceito em sua multilateralidade - pensamento teórico. No próximo capítulo adentraremos no desenvolvimento do percurso metodológico desta pesquisa.

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PERCURSO METODOLÓGICO

Nesse capítulo buscamos tecer considerações sobre o percurso metodológico. Concordamos que a atividade de pesquisa pressupõe a busca por um método adequado para a compreensão de um fenômeno. O método vai se delimitando na medida em que conhecemos o fenômeno, sendo que “o método está intimamente ligado ao fenômeno da mesma forma que o fenômeno é “revelado” pelo método” (ARAUJO, 2013, p.81).

Entendemos que o método que possibilita a compreensão das falas de sujeitos em um grupo de estudos e dos seus sentidos atribuídos à organização do ensino de Matemática tem suas bases no materialismo histórico (caminho teórico que aponta a dinâmica do real) e no materialismo dialético (método de abordagem do real). (MYNAYO, 2005 *apud* ARAUJO, 2013, p.83).

A partir dessas bases, percebemos que alguns pressupostos (a pesquisa qualitativa, o estudo de caso, os instrumentos de investigação, de análise e de apresentação dos dados, por exemplo), amplamente utilizados em pesquisas da Educação Matemática, precisam ser pensados a partir da base materialista histórica e dialética. Tentamos pensá-los a partir das possibilidades que esses pressupostos nos dão para entender o fenômeno em seu processo de movimento e de mudança, em sua historicidade e em sua complexidade.

Nesse processo de pensar os caminhos teórico-metodológicos nos colocamos em atividade de pesquisa. Entendemos o fazer científico como uma atividade (LEONTIEV, 1983). Ao mesmo tempo, concordamos com Rigon, Asbahr e Moretti (2010, p.43) que um pesquisador está em atividade de pesquisa quando “organiza suas ações de forma intencional e consciente, buscando encontrar procedimentos teórico-metodológicos que permitam explicar suas indagações a respeito do objeto investigado”.

Sendo assim, em primeiro lugar, compreendemos que esta pesquisa constitui-se como uma pesquisa qualitativa e, para Bogdan e Biklen (1999), são características desse tipo de pesquisa que: (a) o investigador é o instrumento central e a fonte de dados é natural; (b) a investigação tem caráter descritivo, procurando manter a riqueza e a sutileza dos dados; (c) o foco de interesse são os processos em sobreposição ao resultado final e aos produtos; (d) os dados tendem a ser analisados de forma indutiva e; (e) é dada importância vital ao significado atribuído pelos participantes.

Entendemos que sendo o investigador o instrumento central e a fonte de dados natural, então o que os sujeitos/investigadores *são* interferem em suas produções materiais. Ao se

referir aos sujeitos, Marx e Engels (1984, p.27) afirmam que “o que eles são coincide, portanto, com sua produção, tanto com o que produzem, como com o modo como produzem. O que os indivíduos são, portanto, depende das condições materiais de sua produção”.

Dessa forma, percebemos que as produções materiais dos pesquisadores (suas pesquisas) não podem ser pensadas sem considerar a trajetória de vida destes e os meios materiais de sua produção. A pesquisa nunca é, nessa concepção, impessoal e desta forma podemos perceber que o saber científico de uma determinada época também não o é.

A pesquisa qualitativa é descritiva, rica em detalhes e sutileza na busca da compreensão do fenômeno. A descrição em sua inter-relação com a interpretação geram os novos conhecimentos sobre os fenômenos naturais e sociais. Para nós a descrição é uma maneira que ajuda a pensar os fenômenos em seus processos e não somente nos seus produtos e auxilia na compreensão das leis gerais do movimento dos fenômenos ou do pensamento.

Os dados de uma pesquisa qualitativa são analisados de forma indutiva, sendo assim, o contexto particular de estudo nos dá informações sobre alguns aspectos mais gerais. A pesquisa qualitativa, nesse sentido, não opera por dedução simplesmente e Kopnin (1978, p.223) salienta que “o processo de criação científica não se reduz a operações lógicas de dedução de efeitos de conhecimentos antes obtidos”. Em nosso caso, compreender o papel do grupo no processo de significação dos sujeitos pode nos fornecer dados para pensar aspectos da organização do ensino na perspectiva lógico-histórica em outros contextos por um processo indutivo.

Quando dizemos que esta pesquisa é qualitativa, pensamos também que, ao pesquisar o papel do grupo no processo de significação dos sujeitos, a importância vital dos “significados” atribuídos pelos sujeitos é contemplada.

Dado que a pesquisa é qualitativa, podemos perceber, a partir de suas características, que a investigação se configurou em um estudo de caso. Uma das primeiras características da pesquisa que nos faz entendê-la como estudo de caso é o contexto de investigação: o grupo de estudos. Para Ponte (1994, p.2) “Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social” e dessa forma o contexto da pesquisa, o grupo de estudos, se constitui como uma entidade bem definida.

Por outro lado, para Ponte (1994) há três características fundamentais que definem uma pesquisa como estudo de caso: (a) é uma pesquisa com forte cunho descritivo; (b) não se tem controle sobre os acontecimentos, não é possível ou desejável manipular os comportamentos dos participantes e; (c) estuda uma dada entidade em seu contexto real.

Novamente temos a descrição como umas das características centrais para compreender a materialidade (contexto real). Um aspecto que para nós é relevante é não se ter o controle sobre os acontecimentos em um estudo de caso, o que faz com que percebamos a dinâmica real do grupo de estudos, suas possibilidades e talvez suas contradições. Concordamos que o que é determinante em uma pesquisa de base materialista é a realidade objetiva e assim “o pesquisador necessita caminhar das aparências fenomênicas para a essência da coisa, para a coisa em si” (SANFELICE, 2005, p.84), sendo que o controle sobre os acontecimentos poderia modificar a compreensão da realidade específica do nosso contexto.

Concordamos com Ponte (1994, p.2) que um estudo de caso é um *design* de investigação e “que pode ser conduzido no quadro de paradigmas metodológicos bem distintos, como o positivista, o interpretativo ou o crítico”. Este estudo de caso se encontra no paradigma teórico-metodológico da teoria histórico-cultural e se desenvolveu em uma *perspectiva interpretativa* que é uma orientação teórica que busca, por um lado, “compreender o sentido dos acontecimentos e interações das pessoas ordinárias nas suas situações particulares” (PONTE, 1994, p.9) e que, por outro, tem como pressupostos que

(a) a experiência humana é mediada pela interpretação — não tendo os objetos, as situações e os acontecimentos significado em si mesmos, mas sendo-lhes este atribuído pelas pessoas, (b) estes sentidos são produto da interação social entre as seres humanos e (c) estes sentidos são produzidos e modificados através de um processo interpretativo que cada pessoa vive permanentemente ao lidar com os símbolos que vai encontrando no seu dia-a-dia (PONTE, 1994, p.9).

Discutimos até o momento a estrutura da pesquisa e buscamos pensar alguns pressupostos como pesquisa qualitativa e estudo de caso no que se refere às possibilidades, que tais pressupostos, dão às investigações fundamentadas na teoria histórico-cultural. Quando pensamos nos instrumentos de investigação, de análise e de apresentação dos dados também buscamos pensá-los em suas possibilidades e relações para/com a teoria histórico-cultural e a perspectiva lógico-histórica.

Instrumentos, para nós, são os meios que possibilitam a produção material e imaterial dos homens. Caso haja mudança nos instrumentos, a dinâmica de produção muda e conseqüentemente os resultados da produção também mudam. Assim, os instrumentos de pesquisa (de investigação, de análise e de apresentação), por nós utilizados, foram propostos no intuito de compreender os sentidos dos sujeitos e elaborar uma produção, a pesquisa, que buscou uma interpretação do real a procura da verdade objetiva.

Sendo assim, utilizamos três tipos de instrumentos: (1) de investigação; (2) de análise e; (3) de apresentação dos dados. A figura 3 ilustra os tipos e seus respectivos instrumentos.

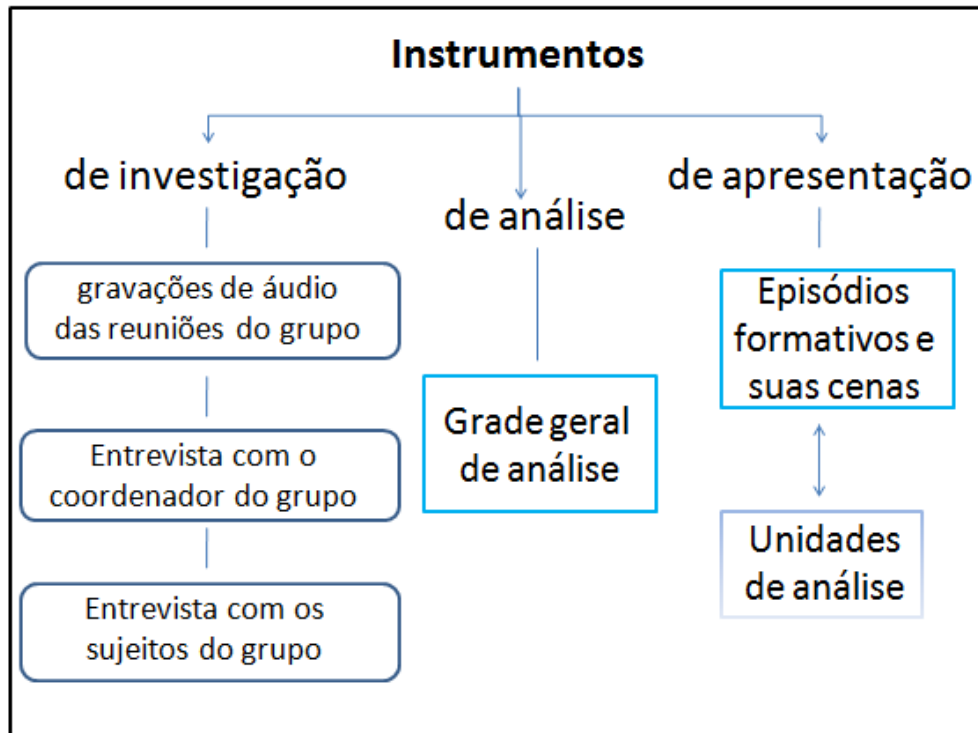


Figura 3: Instrumentos de investigação, análise e apresentação

Fonte: elaboração dos pesquisadores

A utilização dos instrumentos, acima citados, se relaciona, com ações de pesquisa e seus objetivos investigativos. Ao escolher cada instrumento da pesquisa, procuramos relacioná-los com ações e objetivos para que nos ficasse claro o que estávamos fazendo e porque faríamos.

Em primeiro lugar, os instrumentos de investigação constituíram-se em três (1) gravações de áudio no grupo; (2) entrevista com o coordenador do grupo e; (3) entrevista com os sujeitos do grupo.

As gravações de áudio no grupo estão diretamente relacionadas ao objetivo geral de pesquisa: compreender o processo de significação, através dos sentidos atribuídos, pelos sujeitos de um grupo de estudos e pesquisas, à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Entendemos que é pela dinâmica do grupo, na inter-relação grupo-sujeitos que podemos perceber o movimento para a compreensão dos sentidos.

O período das gravações de áudio e acompanhamento do grupo, com o intuito de construção dos dados da pesquisa, se deu entre agosto de 2015 e março de 2016, ao longo de sete reuniões. O quadro 2 apresenta as ações da pesquisa e seus objetivos investigativos, bem

como as ações do grupo em uma determinada reunião, seus objetivos e os recursos e materiais utilizados pelos integrantes¹².

Quadro 2: Instrumento de investigação: Gravações das reuniões do grupo

Data da gravação	Ação de pesquisa	Objetivo investigativo	Ação do grupo de estudos	Objetivo formativo do grupo	Materiais e recursos usados pelo grupo
08/10/2015	Participar das reuniões do grupo	Compreender o papel do grupo no processo de significação de seus sujeitos sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica	Discussão sobre as oficinas ministradas pelo grupo na I Semana de Matemática do IFSULDEMINAS	Relatar e avaliar a experiência de organizar o ensino dos conceitos de função, número, limite e continuidade por meio de oficinas para alunos de graduação na perspectiva lógico-histórica	Exposição oral
29/10/2015			Discussão sobre o livro “Conceitos Fundamentais da Matemática” (CARAÇA, 1951); Discussão sobre propostas de atividades sobre o conceito de função	Analisar as ideias do livro Conceitos fundamentais da Matemática e discutir em grupo propostas de atividade sobre o conceito de função	Texto: CARAÇA, B. J. Conceitos fundamentais da Matemática. Elaborações dos participantes

¹² Araujo (2013) elabora uma tabela com ações, objetivos formativos, objetivos investigativos, materiais e recursos. Porém, a pesquisadora tem um determinado controle sobre as ações, objetivos e materiais, pois os propõe. Nesta pesquisa fizemos uma adaptação da tabela, pois distinguimos, por exemplo, as ações da pesquisa e as ações do grupo em si que, de certo modo, não foram planejadas por nós e sim pelo grupo de estudos.

Data da gravação	Ação de pesquisa	Objetivo investigativo	Ação do grupo de estudos	Objetivo formativo do grupo	Materiais e recursos usados pelo grupo
05/11/2015	Participar das reuniões do grupo	Compreender o papel do grupo no processo de significação de seus sujeitos sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica	Discussão sobre o texto “A história no pensamento de Marx” (CHAUÍ, 2007)	Refletir sobre o que é a história no pensamento marxista e as contribuições para pensar atividades de ensino	Texto: CHAUÍ, M. A história no pensamento de Marx
12/11/2015			Discussão sobre o livro “Marxismo, história, política e método” (BARBOSA, s/a)	Continuar a reflexão sobre a história no pensamento marxista e o método	Texto: BARBOSA, W. Marxismo, história, política e método
03/03/2016			Discussão sobre o texto “Marxismo e história” (THOMPSON, 2003)	Continuar a reflexão sobre a história no pensamento marxista	Texto: THOMPSON, D. Marxismo e história
17/03/2016			Discussão sobre o texto “Marxismo e história” (THOMPSON, 2003)	Continuar a reflexão sobre a história no pensamento marxista	Texto: THOMPSON, D. Marxismo e história
23/03/2016			Discussão sobre o texto “História, epistemologia e pesquisa” (BITTAR; FERREIRA Jr, 2009)	Continuar a reflexão sobre a história no pensamento marxista	Texto: BITTAR, M. FERREIRA Jr, A. História, epistemologia e pesquisa

Fonte: elaboração dos pesquisadores. Adaptado de Araujo (2013).

A entrevista com o coordenador do grupo de estudos e pesquisas por sua vez foi o instrumento de investigação que objetivou a caracterização do grupo de estudos, entender seu percurso de desenvolvimento, a necessidade de sua criação e suas características. Foram pré-formuladas perguntas no sentido de começar um diálogo com o coordenador do grupo. A entrevista se constituiu em uma entrevista dialógica que “é compreendida como uma situação de produção de linguagem acontece entre dois sujeitos (pesquisador e pesquisado) e objetiva a mútua compreensão” (CASTRO, 2010, p.94).

Sendo assim, por um lado, nós queríamos compreender o percurso de desenvolvimento, a necessidade de criação e características do grupo, por outro, elaboramos algumas questões para que o entrevistado pudesse refletir também sobre os aspectos de constituição e desenvolvimento do GEPHC. Segundo Castro (2010), nesse tipo de entrevista ambos os sujeitos saem modificados. No tópico 3.1 desse capítulo utilizamos as informações da entrevista com o coordenador para caracterizar o grupo.

Comprendemos que a entrevista dialógica é um instrumento que se relaciona com ações de pesquisa, objetivos investigativos, ação do entrevistado e recursos e materiais. Assim, o Quadro 3 ilustra esses aspectos sobre nosso ponto de vista:

Quadro 3: Instrumento de investigação: Entrevista dialógica com o coordenador

Data da entrevista	Ação de pesquisa	Objetivo investigativo	Ação do entrevistado	Materiais e recursos
13/05/2016	Entrevistar o coordenador do grupo de estudos	Entender seu percurso de desenvolvimento, a necessidade de sua criação e suas características	Refletir sobre o percurso de constituição e desenvolvimento do grupo	Questionário com questões pré-formuladas.

Fonte: elaboração dos pesquisadores. Adaptado de Araujo (2013).

Foram elaboradas algumas perguntas para nortear a entrevista com o coordenador e estão ilustradas na figura 4:

Entrevista com o coordenador do GEPHC - Perguntas
1) Qual foi seu primeiro contato com a Perspectiva Lógico-Histórica?
2) Quando o grupo de estudos surgiu? Qual foi a necessidade de criação de um grupo sobre esta temática na UFLA?
4) Atualmente qual a sistemática de organização/trabalho do grupo? Quais outras sistemáticas vocês já tentaram para o grupo?
5) Quem participa atualmente e quais as temáticas estudadas pelos sujeitos do grupo?
6) Quais são as contribuições desse grupo para seus integrantes (licenciandos e professores da educação básica)?
7) É diferente um grupo em que os integrantes, em sua maioria, são licenciandos, Diferentemente de outros grupos como o Gepape ou o GPFCOM? Quais as possibilidades e as dificuldades?
8) Como você percebe a organização do ensino de Matemática em grupo? Quais os fundamentos teóricos fundamentam as ações do grupo?
9) Como se dá a relação universidade-escola com os integrantes do grupo?
10) Quais são as necessidades do grupo atualmente? Quais teóricos estão estudando e por quê?
11) Você vê contribuições do grupo para a prática dos integrantes? De que forma?
12) e para sua prática, suas pesquisas e sua formação, quais contribuições o grupo traz?

Figura 4: Questões para entrevista com o coordenador do GEPHC

Fonte: elaboração dos pesquisadores

Outras perguntas foram sendo feitas para complementar as pré-formuladas. No tópico 3.1, ao abordar a constituição e características do grupo de estudos, as respostas a essas outras perguntas aparecerão no desenvolvimento do tópico.

O terceiro instrumento de investigação constitui-se em entrevistas dialógicas com todos os participantes do grupo naquele momento com o objetivo de caracterizá-los e perceber os sentidos que atribuem à sua participação no grupo. Foram feitas cinco entrevista, uma com cada participante. As entrevistas ocorreram em data posterior ao acompanhamento das reuniões do grupo. No tópico 3.2 utilizamos as informações da entrevista com os sujeitos para caracterizá-los.

O quadro 4 ilustra as ações de pesquisa, objetivos investigativos, ação dos entrevistados, materiais e recursos ao propormos tal entrevista.

Quadro 4: Instrumento de investigação: Entrevista dialógica com os sujeitos da pesquisa

Data da entrevista	Ação de pesquisa	Objetivo investigativo	Ação dos entrevistados	Materiais e recursos
06/2016	Entrevistar os integrantes do grupo de estudos	Caracterizar os sujeitos e perceber os sentidos que atribuem à participação no grupo para os seus processos de formação	Refletir sobre o percurso de constituição e desenvolvimento do grupo	Questionário com questões pré-formuladas.

Fonte: elaboração dos pesquisadores. Adaptado de Araujo (2013).

Elaboramos também algumas perguntas para nortear a entrevista com os participantes do grupo, ilustradas pela figura 5:

Entrevistas com os integrantes do GEPHC - Perguntas
1) Quantos anos você tinha no momento de construção dos dados?
2) Qual período da graduação você estava no período de construção dos dados?
3) Quais os motivos que te levaram a escolher o curso de Licenciatura em Matemática?
4) Como conheceu o GEPHC e quais os motivos de sua entrada no grupo?
5) Você teve contato com a perspectiva lógico-histórica antes ou depois de sua entrada no grupo?
6) Quais as contribuições do grupo para sua formação?

Figura 5: Questões para entrevista com os integrantes do GEPHC

Fonte: elaboração dos pesquisadores

Após as entrevistas e gravações de áudio no grupo, definimos como instrumento de análise a “grade geral de análise” (Figura 6). Esse instrumento de análise possibilita isolar cenas e pensar em suas possibilidades de análise e referencial teórico, bem como relacionar a cena com as unidades de análise criadas. Em sua pesquisa Araujo (2013, p.86) utiliza esse instrumento “para subsidiar as ações de selecionar, na busca de ‘isolar’ o objeto de pesquisa no movimento da pesquisa” e entende que esse instrumento se configurou em elo entre os instrumentos de investigação e exposição. Por esses motivos optamos por utilizar a grade geral em nossos processos de análise.

Data da reunião: 05/11/15			
Presentes: Coordenador, Estudante 1, Estudante 2, Estudante 3, estudante 5, estudante 6 pesquisador.			
Conteúdo: Discussão sobre o texto “A história no pensamento de Marx” (CHAUI, 2007)			
Cenas	Possibilidade de análise	Referencial para reflexão	Unidade de análise

Figura 6: Grade geral de análise

Fonte: elaboração dos pesquisadores. Adaptado de Araujo (2013).

Entendemos que as cenas, como em seriados de televisão, são fragmentos que serão organizados em um episódio que no fim objetiva contar uma história. Nessa pesquisa as cenas foram organizadas de acordo com as unidades de análise correspondentes, tais como: da cena 1 até 4 correspondem à unidade “o papel do trabalho colaborativo para o desenvolvimento da escrita, da leitura e de situações desencadeadoras de aprendizagem”, da cena 5 até 12 à unidade “o papel do trabalho colaborativo para a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino” e da cena 13 até 18 à unidade “o papel do grupo para pensar recursos e materiais na organização do ensino”. No tópico 3.4 discutiremos as cenas percebidas e os episódios e unidades de análise criadas que se constituíram em instrumentos de apresentação dos dados.

No próximo tópico buscamos caracterizar o grupo de estudos, entender seu percurso de desenvolvimento, a necessidade de sua criação e suas características.

3.1 O Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências (GEPHC) da UFLA

Entendemos que, pelas suas características, o GEPHC pode vir a se constituir uma comunidade de aprendizagem docente em que o trabalho colaborativo possibilita o desenvolvimento profissional de seus integrantes (BAIRRAL, 2003). Por ser uma comunidade de aprendizagem o grupo se torna um espaço fértil para perceber os processos de significação, materializados através dos sentidos e dos significados atribuídos e negociados pelos sujeitos sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

A partir da entrevista dialógica com o coordenador do GEPHC da UFLA elaboramos esse tópico. Em sua fala, o coordenador nos contou que durante seu mestrado tinha feito a leitura do livro “Conceitos Fundamentais da Matemática” de Bento de Jesus Caraça e tinha participado de uma palestra proferida pela Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa sobre a

perspectiva lógico-histórica, o que despertou seu interesse e que se constituiu em seu primeiro contato com a perspectiva.

Ao ingressar no doutorado em Educação em 2008, o coordenador, já professor no Departamento de Ciências Exatas da UFLA, focou em sua pesquisa a formação de professores e o estágio supervisionado. Pela necessidade de pesquisar a formação de professores e o estágio, o coordenador decidiu pensar em quais frentes de pesquisa e trabalho iria atuar na formação dos professores. Entre as frentes escolhidas estavam a perspectiva lógico-histórica.

Dessa escolha, os primeiros licenciandos foram orientados em trabalhos de iniciação científica e de conclusão de curso. Essas orientações correspondem ao período de 2008 a 2012. Desse período resultaram três trabalhos de conclusão de curso, os de Rezende (2010), Abreu (2010) e Vasconcelos (2012), que tinham como tema a criação de atividades de ensino sobre os conceitos de número natural, limite e continuidade e função respectivamente.

Entre 2012 e 2014 foram orientados dois trabalhos de conclusão de curso: Abreu (2013) e Ferreira (2014). Os trabalhos abordavam atividades de ensino de geometria e de função respectivamente. Nesse período a noção da existência de um grupo não estava consolidada e encontros e orientações eram feitas de forma individual.

Após os primeiros trabalhos defendidos o coordenador foi se envolvendo com a perspectiva lógico-histórica. Na medida em que o coordenador ia se envolvendo existiu a necessidade de estudar a fundo os trabalhos de pesquisadores da perspectiva, pois embora tivesse noção de alguns pressupostos, não passavam de uma noção.

Partindo da necessidade de estudar, surgiu a necessidade de criação de um grupo de estudos que contribuiria com estudos teóricos que pudessem ser realizados conjuntamente. Sendo assim, no primeiro semestre de 2014, cria-se o Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências da UFLA. Como referência o grupo se baseou em dois outros grupos consolidados na área: O Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica - GEPAPe/USP e o Grupo de Pesquisa Formação Compartilhada de Professores Escola e Universidade - GPEFCom/UFSCar.

Um aspecto que diferencia o GEPHC dos grupos de estudos GEPAPe e GPEFCom é que em sua composição há a predominância de licenciandos em detrimento de pós-graduados como há nos outros dois grupos.

Em sua fala, o coordenador expõe que esse diferencial é importante para o grupo, pois os estudantes começam a participar nos primeiros períodos da graduação e ao final do curso mostram ter certo domínio no que diz respeito aos aspectos teóricos e metodológicos de trabalho que se fundamenta na perspectiva lógico-histórica.

Por outro lado, o coordenador avalia que essa composição faz com que se tenha uma rotatividade, na medida em que os estudantes se formam. Assim, a possibilidade de aprofundamento fica comprometida, pois alguns aspectos precisam ser retomados devido à nova composição do grupo.

Esse aspecto não significa deixar de ter licenciando no grupo e assim o coordenador está criando estratégias para que a dinâmica do grupo seja pensada para os que permanecem e para os sujeitos que ficam somente um período.

Identificamos até aqui que, no percurso de constituição do grupo de estudos, existem três momentos que ilustramos pela Figura 7:

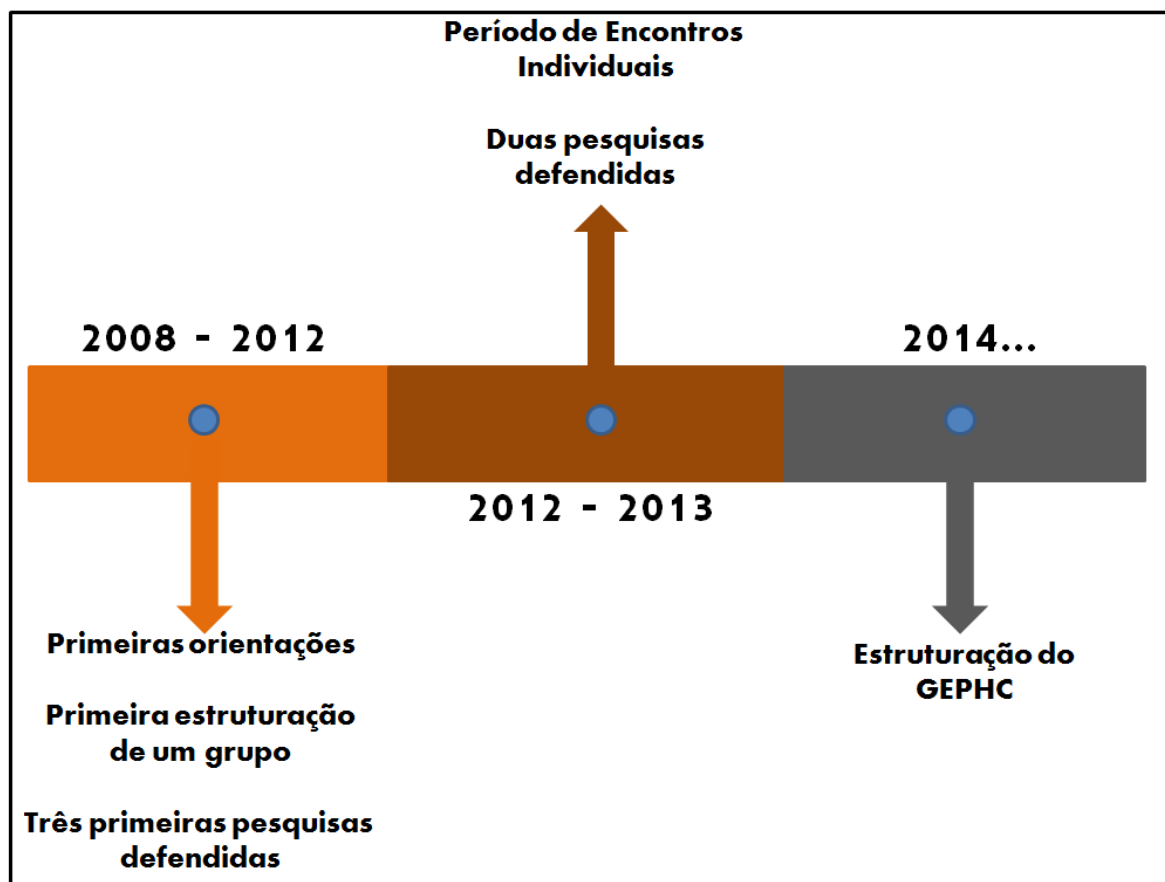


Figura 7: Linha do tempo: Criação do grupo de estudos

Fonte: elaboração dos pesquisadores.

No período de construção dos dados (outubro de 2015 a março de 2016) o grupo contava com licenciandos em Matemática e uma professora da educação básica (ex-licenciandas da UFLA).

A relação entre o grupo e as escolas de educação básicas é pontual. A relação não se dá com o grupo como um todo, mas cada sujeito do grupo se relaciona com algumas escolas no decorrer de suas pesquisas e estudos. Em sua fala, o coordenador ressaltou que como os

integrantes, em sua maioria, estão em formação inicial, o grupo vem no sentido de contribuir com o entendimento deles sobre o processo de pesquisa e as possibilidades de organização do ensino na perspectiva lógico-histórica.

Entre as atividades do grupo, estão: (1) estudo de teóricos que trazem elementos para pensar a organização do ensino; (2) seminários semestrais para que os integrantes exponham o que estão entendendo sobre a perspectiva lógico-histórica e mostrar suas situações desencadeadoras de aprendizagem elaboradas; (3) participação em eventos; (4) escrita de trabalhos científicos.

Como aporte teórico do GEPHC estão as obras de Vygotsky sobre a questão da linguagem, da comunicação e do papel social da aprendizagem, de Leontiev sobre o conceito de atividade e de Davydov sobre o ensino desenvolvimental.

No período de construção dos dados o grupo sentiu a necessidade de entender a filosofia subjacente que se basearam os pesquisadores acima. Essa necessidade surgiu, pois o grupo entendeu que para que conseguissem avançar nas questões discutidas por Davydov, Leontiev e Vygotsky precisariam entender o pensamento marxista.

Sendo assim, o grupo procurou materiais (artigos e vídeos) que tratassem da teoria marxista sobre Educação e me inseri no grupo, enquanto pesquisador, nessa fase de estudos. As produções materiais do grupo, a partir dos textos estudados, nesse período foram: um mapa conceitual coletivo sobre a teoria marxista e sínteses dos textos lidos.

Em relação aos sujeitos do grupo de estudos o coordenador argumenta que todos os licenciandos têm bolsa e uma das atividades vinculadas a essa bolsa é a participação no grupo de estudos. Para seleção dos estudantes é levado em consideração envolvimento, responsabilidade e comprometimento.

3.2 A busca pelos nexos conceituais no intuito de organizar o ensino: O caso do Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências (GEPHC) da UFLA

Conforme indica o título deste item, é através da busca pelos nexos conceituais que, em seus trabalhos, os integrantes do GEPHC da UFLA se dedicam a compreender diferentes conceitos, identificar seus nexos internos e organizar o ensino de Matemática a partir dos sentidos e significados que atribuem à perspectiva lógico-histórica. Ou seja, é a partir desta busca que indicam-nos seus processos de significação.

Nesse tópico, como exemplos, citamos quatro pesquisas de ex-integrantes do grupo: Rezende (2010), Abreu (2010), Vasconcelos (2012) e Abreu (2013) para compreendermos uma possibilidade de busca e organização dos nexos conceituais.

Rezende (2010) buscou a compreensão do conceito de “numero natural” e recorreu à história do conceito para identificar os nexos conceituais para criar situações desencadeadoras de aprendizagem no intuito de se colocar em atividade de ensino. Em sua pesquisa identificou os nexos conceituais e indicou as necessidades e condições materiais de vida para o desenvolvimento de cadanexo. Abaixo (Figura 8) esta a representação dos nexos encontrados pelo autor e a respectiva condição material de vida que nos possibilita perceber os motivos que fizeram culminar no surgimento e desenvolvimento do conceito de número natural.

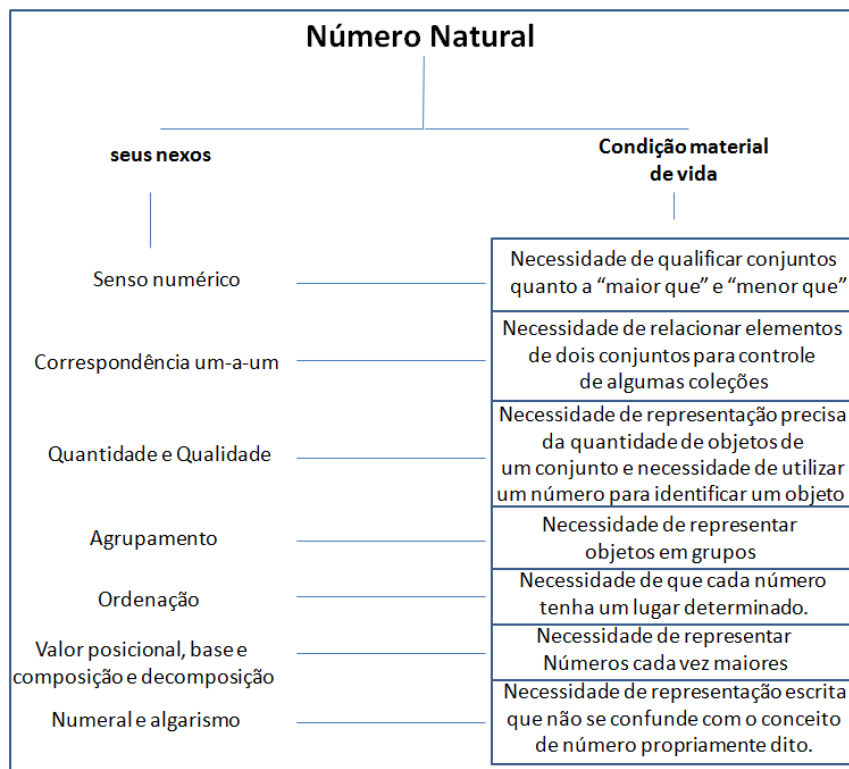


Figura 8: Nexos conceituais de número natural
Fonte: Elaborado a partir de Rezende (2010)

Cabe salientar que os nexos conceituais são dinâmicos e fluídos, os sentidos, que um pesquisador ou professor atribui a um conceito e aos seus nexos, podem ser diferentes dos sentidos que outro sujeito atribui e conseqüentemente os nexos conceituais podem sofrer alterações. Isso ocorre, a nosso ver, devido às historiografias consultadas pelo pesquisador ou professor no processo de identificação dos nexos do conceito, pois uma historiografia da Matemática talvez dê atenção para alguns aspectos no desenvolvimento do conceito e para outros aspectos, menos atenção. Na pesquisa de Abreu (2010), buscou-se compreender o desenvolvimento lógico-histórico dos conceitos de limite e continuidade. Na figura 9 estão indicados os nexos encontrados pela pesquisadora e apontadas as condições materiais de vida respectivamente:

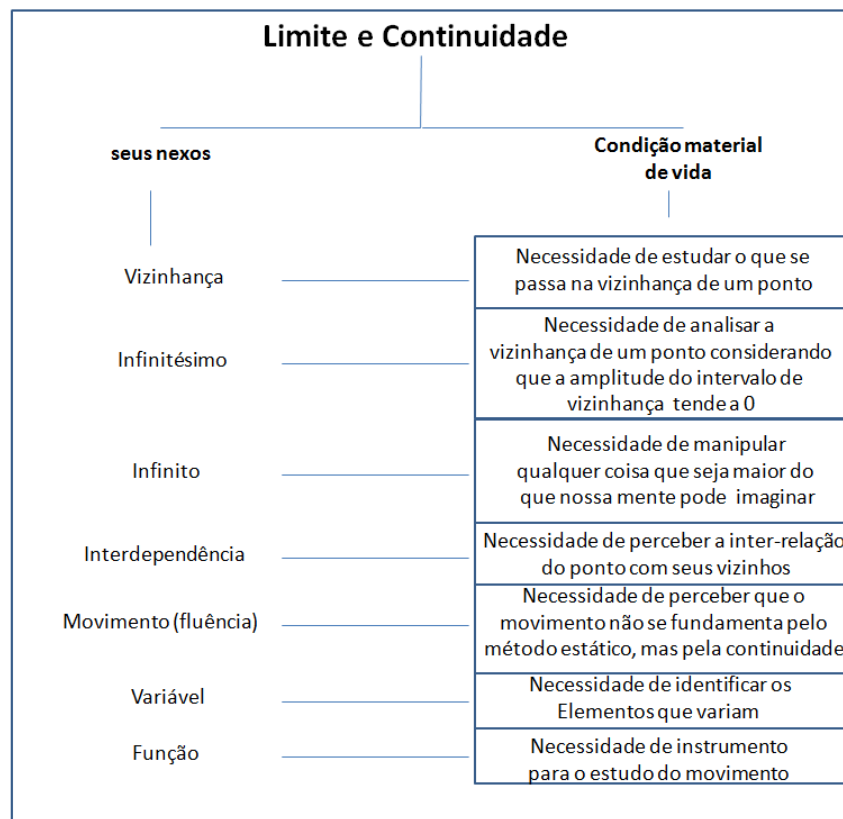


Figura 9: Nexos conceituais de Limite e Continuidade

Fonte: Elaborado a partir de Abreu (2010)

A pesquisa de Abreu (2010) foi desenvolvida com alunos do ensino superior e nos indica as possibilidades da perspectiva lógico-histórica não somente no ensino fundamental e médio ao mesmo tempo em que, rompe com a ideia de que as disciplinas da Matemática pura e aplicada no ensino superior (em licenciaturas e bacharelados) não carecem de perspectivas didáticas que auxiliem na compreensão dos conceitos.

Percebemos que os nexos indicados pela autora podem dar margem a dúvidas quanto à existência ou não de condição material de vida para o desenvolvimento do conceito. Em alguns nexos, como o “infinito”, fica clara a percepção da condição material de vida que possibilitou o desenvolvimento do conceito (necessidade de manipular qualquer coisa maior do que nossa mente pode imaginar), em outros, como “vizinhança”, a necessidade material de vida pode não parecer clara, pois a autora remete-se a uma necessidade associada a outro conceito abstrato que é o ponto e a vizinhança de um ponto.

O conhecimento matemático está de tal modo desenvolvido que as abstrações se tornam presente e ajudam a pensar os conceitos. Os conceitos de limite e continuidade se constituem em exemplos de que são necessárias abstrações, que em princípio podem parecer não ter base real, mas que representam aquilo que realmente existe. Kopnin (1978) argumenta

que as abstrações¹³ representam os objetos não sob a forma como eles existem na realidade (o ponto, por exemplo), mas que as abstrações têm por conteúdo aquilo que realmente existe (a necessidade de pensar na vizinhança de uma região que tende a uma mínima área). O pesquisador ainda acrescenta:

[...] As abstrações são boas quando têm a tarefa de desvendar as leis reais da natureza e da sociedade, quando armam o homem com o conhecimento dos processos profundos, inacessíveis à contemplação imediata, sensorial. Mas se o pensamento se encerra em abstrações, deixa de ser meio de conhecimento da realidade, transformando-se em instrumento para distanciar-se dela. Só a correta combinação do conhecimento experimental com o pensamento teórico assegura a obtenção da verdade objetiva. (KOPNIN, 1978, p.160).

O fracasso do Movimento da Matemática Moderna (MMM), inaugurado na década de 60 nos Estados Unidos e posteriormente difundido pelo mundo e que postulava que o ensino da Matemática deveria dar-se baseado na formalidade e rigor da teoria dos conjuntos e da álgebra, começa a partir do momento em que pesquisadores como Morris Kline percebem contradições na medida em que o movimento defende que o ensino de Matemática deve se dar a partir de campos em que as abstrações estão mais presentes (MIGUEL, 1993).

Para Duarte (1987) o MMM é um exemplo daqueles que concebiam a lógica apenas enquanto lógica do produto (conceito em sua forma acabada) e não eram capazes de entender a importância da lógica do processo.

Cabe salientar que Morris Kline descobre na História da Matemática argumentos que colocam em dúvida os fundamentos desse movimento. Kline sugere que os conceitos com um caráter mais intuitivo precedem os conceitos matemáticos menos intuitivos e acredita que o papel pedagógico da história se relaciona com a abordagem intuitiva da Matemática na escola opondo-se a uma abordagem dedutiva (KLINE, 1976 *apud* MIGUEL, 1993). O pesquisador acredita que:

Parece claro que os conceitos que tem o sentido mais intuitivo, os números inteiros, frações e conceitos geométricos, foram aceitos e utilizados primeiro. Os menos intuitivos – números racionais, números negativos, números complexos, o uso de letras para coeficientes gerais e conceitos de cálculo – exigiram muitos séculos, quer para serem criados, quer para serem aceitos. Além disso, quando foram aceitos, não foi a lógica que induziu os matemáticos a adotá-los, mas os argumentos por analogias, sentido físico de alguns conceitos e a obtenção dos resultados científicos exatos. Em outras palavras, foi a evidência intuitiva que induziu os matemáticos a aceitá-los. A

¹³ Kopnin (1978) entende que a lei universal do desenvolvimento do conhecimento humano está no movimento da imagem sensorial-concreta do objeto à imagem concreta do objeto no pensamento através do abstrato no pensamento e, deste modo, nos mostra a importância das abstrações no desenvolvimento do conhecimento.

lógica sempre viera muito depois das criações [...] (KLINE, 1976 *apud* MIGUEL, 1993, p.58).

Outro ponto que podemos também perceber na pesquisa de Abreu (2010) é que os conceitos se inter-relacionam de tal maneira que um conceito (que tem seus nexos) se torna nexos de outro conceito. Exemplo disso é que a pesquisadora entende que o conceito de função é nexos interno dos conceitos de limite e continuidade.

Por sua vez, Vasconcelos (2012) buscou entender o surgimento e o desenvolvimento do próprio conceito de função e destacou (Figura 10) os nexos conceituais e as condições materiais da vida que possibilitaram o desenvolvimento do conceito, como ilustrado abaixo:

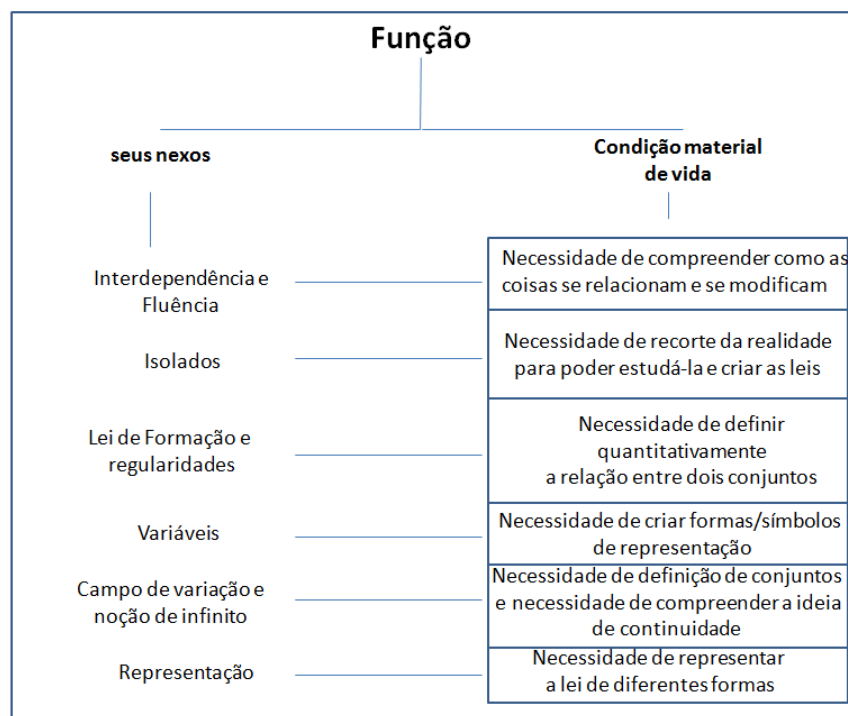


Figura 10: Nexos conceituais de função
Fonte: Elaborado a partir de Vasconcelos (2012)

Na pesquisa de Vasconcelos (2012) podemos observar que alguns dos nexos (lei de formação e a representação, por exemplo) são relacionados com maior intensidade a linguagem em que o conceito é expresso, mas se converteram em nexos internos do conceito de função. A partir do momento em que a pesquisadora percebeu a necessidade material de definir quantitativamente a relação entre conjuntos, a lei de formação torna-se nexos interno e extrapola seu vínculo com a linguagem e a aparência em sua manifestação lógico-formal.

Levantamos esse ponto para argumentar que um antecedente histórico pode estar ao mesmo tempo, associado à linguagem do conceito, ao pensamento empírico-discursivo e aos aspectos externos e sensoriais, bem como se constituir em nexos interno na medida em que

está associado a uma condição material da vida e, como elo, contribui para pensar o conceito multilateralmente.

Caso definamos uma função afim da seguinte forma “Uma função definida por $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$ chama-se afim quando existem constantes a,b que pertencem ao conjunto dos reais tais que $f(x)=ax+b$ para todo x pertencente a \mathbb{R} ” e organizamos o ensino a partir de sua estrutura lógico-formal estamos diante da lei de formação e de uma de suas possíveis representações ($f(x)=ax+b$), mas pode ocorrer de não ser desenvolvido o pensamento flexível no intuito de constituição do conhecimento teórico. Por outro lado, se a organização do ensino toma como pressuposto a constituição da lei de formação e das representações em sua estruturação lógico-histórica, esses elementos se estabelecem como nexos internos.

Por fim, temos como exemplo a pesquisa de Abreu (2013) que buscou os nexos internos da geometria como ilustrado na Figura 11:

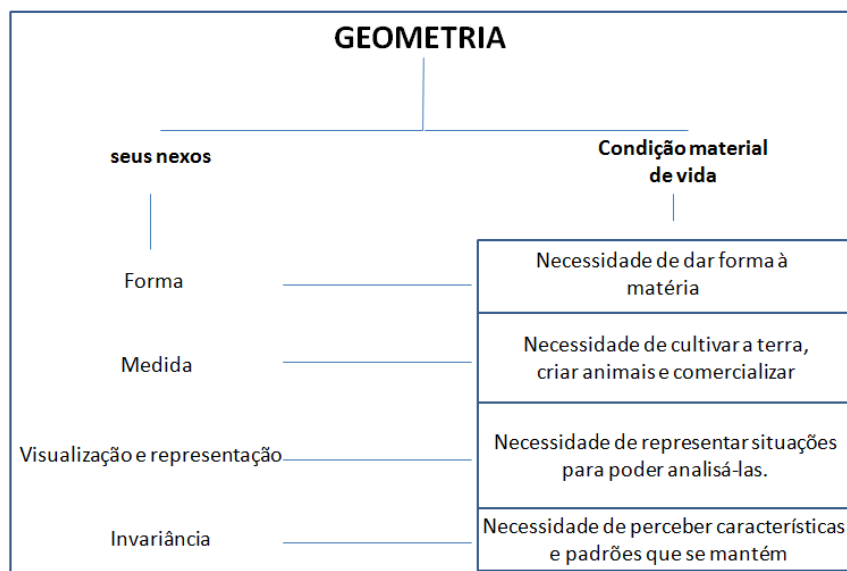


Figura 11: Nexos conceituais de Geometria

Fonte: Elaborado a partir de Abreu (2013)

A partir desses quatro exemplos estudados por Rezende (2010), Abreu (2010), Vasconcelos (2012) e Abreu (2013) pudemos perceber que explorar a história do conceito sugere perceber necessidades e movimentos e assim é possível identificar os nexos internos.

Entendemos que a perspectiva lógico-histórica assume como pressuposto a forma lógica em que está estruturado o conceito e a partir disso busca na história como ocorreu o seu desenvolvimento. Duarte (1987, p. 27) acrescenta que “o lógico, ao mesmo tempo que revela o histórico, ele o esconde. O lógico reflete o histórico mas esse reflexo não é transparente, não é imediato”. “A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco” diria Marx (1978,

p.20) ao fazer referência que é pela sociedade burguesa e sua forma de produção (mais desenvolvida) que se pode conhecer o desenvolvimento de outras sociedades, suas ferramentas e suas formas de produção (menos desenvolvidas). Duarte (1987, 2000) acrescenta que é pelo humano que se conhece o macaco e, sendo assim, é pelo lógico que se conhece o histórico.

Dessa forma, nos perguntamos: Como organizar o ensino após identificar os nexos internos do conceito?

Entendemos que há diferentes formas possíveis, exemplos desse entendimento é que Duarte (1987) propõe a elaboração de sequências didáticas. Saito e Dias (2013) entendem que um dos caminhos é o tratamento didático de textos históricos. Rodrigues (2009) sugere a utilização de softwares que estejam em consonância com a perspectiva lógico-histórica e Cedro (2008), Sousa (2009), bem como, as pesquisas elaboradas no GEPHC da UFLA propõem o desenvolvimento situações desencadeadoras de aprendizagem ou o que alguns autores denominam de forma mais ampla de atividade de ensino (o processo de ensino como um todo que engloba as situações desencadeadoras, bem como o processo de atividade de professores e alunos).

Concentraremos-nos em entender o que são as atividades de ensino, pois é a forma que o grupo de estudos organiza o ensino.

Para Moura (1996, p.30) a atividade de ensino “define uma estrutura interativa em que os objetivos determinam os conteúdos, e estes por sua vez concretizam esses mesmo objetivos na planificação e desenvolvimento de atividades educativas”. Isso quer dizer que quando Rezende (2010) investigou o conceito de número natural (conteúdo), por exemplo, ele identificou os objetivos para ensiná-lo aos estudantes.

Assim, as atividades de ensino elaboradas pelo autor definiram uma estrutura interativa em que os objetivos encontrados determinaram o conteúdo que estava pré-definido e não o contrário. Nesse sentido, respaldados em pesquisadores da teoria histórico-cultural, com enfoque na perspectiva lógico-histórica por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem os integrantes do GEPHC, em especial, elaboram suas pesquisas.

No próximo tópico nos dedicamos a caracterizar os sujeitos do grupo de estudos que estavam envolvidos no momento de construção dos dados.

3.3 Os sujeitos do GEPHC

No período de construção dos dados estavam presentes os seguintes participantes: uma professora da educação básica e licenciada em Matemática pela UFLA, quatro estudantes da

graduação em Licenciatura em Matemática e o coordenador do grupo. Portanto, o grupo era constituído por seis pessoas.

A partir da entrevista feita com os participantes coletamos informações para caracterizá-los e entender os motivos de participação no grupo. O quadro abaixo traz as informações obtidas:

Quadro 5: Integrantes do GEPHC

Integrante¹⁴	Características
Coordenador	Tinha 38 nos no momento da pesquisa. Natural de São Paulo-SP. Teve contato com a perspectiva lógico-histórica durante seu Doutorado. Finalizou o Doutorado em 2012. Desde 2006 é professor da Universidade Federal de Lavras – UFLA. Criou o grupo de pesquisa em 2008 com estudantes da graduação em Licenciatura em Matemática. No momento da pesquisa era diretor de Avaliação e Desenvolvimento do Ensino da Pró-reitoria de Graduação da UFLA e orientava pesquisas em nível de pós-graduação no Mestrado em Educação (profissional) e no Programa de Mestrado Nacional em Ensino de Física.
Carlos	Tinha 27 anos no momento da pesquisa. Natural de Bragança Paulista/SP. Frequentou o ensino fundamental e médio em escola pública. Era formado em Administração de Empresas. Ao finalizar a sua primeira graduação mudou de área e entrou na Licenciatura em Matemática. Conheceu o coordenador em uma disciplina voltada aos calouros do curso de licenciatura em Matemática e tentou uma bolsa para trabalhar com o coordenador do grupo. Teve contato com a perspectiva lógico-histórica após sua entrada no grupo em seu terceiro período e acredita que a perspectiva proporciona uma visão que poucas pessoas têm sobre o ensino de Matemática. Quer conhecer outras áreas e trabalhar com Matemática pura no futuro.

¹⁴ Os nomes abaixo foram escolhidos pelos integrantes e serão assim designados ao longo do texto.

Integrante	Características
Guilherme	Tinha 18 anos e estava no primeiro período da Licenciatura em Matemática. Natural de Lavras/MG e frequentou a escola pública durante o ensino fundamental e médio. Ingressou no curso por se interessar em ensinar pessoas e estar em contato com crianças. Entrou no GEPHC em seu primeiro período da graduação e entendia que o grupo contribuía no seu processo de formação a partir das leituras de artigos e das discussões. Não tinha conhecimento sobre a perspectiva lógico-histórica antes da entrada no grupo e pretende continuar com suas pesquisas dentro dessa perspectiva.
Wellington	Estava com 20 anos. Seu ensino fundamental e médio foram feitos em escola pública. Natural de Oliveira/MG. Escolheu a licenciatura em Matemática por gostar de Matemática. Ingressou no grupo em seu segundo período de curso. Relata que à medida que eram desenvolvidas às leituras do grupo começou a compreender o campo educacional. Tem o desejo de conhecer outras áreas de pesquisa e disse que gostou de aprofundar os estudos na perspectiva lógico-histórica.
Leila	Estava com 25 anos. Natural de Itanhandu/MG. cursou o ensino fundamental e médio em escola pública. Formada em Licenciatura em Matemática desde 2013. Atuava em duas escolas na cidade de Lavras/MG com turmas de oitavo e nono ano e turmas do ensino médio. Sempre quis ser professora e tinha afinidade com Português e Matemática e resolveu tentar o vestibular para Matemática. Teve contato com a perspectiva lógico-histórica antes de participar do GEPHC, com pesquisas orientadas pelo coordenador do grupo. Ao finalizar a graduação ingressou no grupo. O contato com a perspectiva lógico-histórica fez com que repensasse o ensino dos conceitos e algumas posturas em sala de aula, permitiu que relacionasse as ações em sala de aula com os pressupostos da perspectiva lógico-histórica e possibilitou que delimitasse o seu objeto de pesquisa para o mestrado.

Integrante	Características
Flávia	Estava com 22 anos no momento da pesquisa. Natural de Belo Horizonte/MG. cursava o oitavo período do curso de Licenciatura em Matemática. Antes de ingressar no curso, estava em dúvida em prestar o vestibular para Educação Física ou Matemática. Foi aprovada em Matemática, gostou do curso e continuou. Teve contato com a perspectiva lógico-histórica antes de entrar no GEPHC por meio de uma disciplina ministrada pelo coordenador do grupo. Em seu trabalho de conclusão de curso está pesquisando os conceitos de limite e continuidade e elaborará situações desencadeadoras de aprendizagem sobre tais conceitos.

Fonte: elaboração dos pesquisadores.

A participação do pesquisador no grupo se dava como um integrante. O grupo já tinha planejado seu cronograma para o semestre e assim o pesquisador participava desses momentos pré-definidos. Caracterizados os sujeitos, partimos para reconhecer cenas, episódios formativos e criar unidades de análise para alcançarmos os objetivos inicialmente traçados.

3.4 Cenas, episódios formativos e unidades de análise

A partir da grade geral de análise pudemos identificar 18 **cenas** distribuídas em três unidades de análise que possibilitam compreender o papel do grupo de estudos no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica sobre organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Pudemos perceber que os elementos constitutivos das cenas aparecem ao longo das sete reuniões, as quais foram denominadas de episódios (**sete episódios**). Sendo assim, definimos que cada reunião seria pensada como um episódio formativo, com suas respectivas cenas. Porém, como em cenas de diferentes episódios formativos aparecem elementos em comum, por exemplo, elementos sobre o papel do trabalho colaborativo para a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino, sentimos a necessidade de definir **unidades de análise**.

Desse modo, definimos três unidades de análise: (1) O papel do trabalho colaborativo para o desenvolvimento da escrita, da leitura e de situações desencadeadoras de aprendizagem; (2) O papel do trabalho colaborativo para a compreensão da necessidade da

História da Matemática na organização do ensino; (3) O papel do grupo para pensar recursos e materiais para a organização do ensino.

Na primeira unidade analisa-se o papel do trabalho colaborativo para o desenvolvimento da escrita, da leitura e de situações desencadeadoras pelos participantes do grupo. A segunda unidade foi pensada para estudar qual o papel do trabalho colaborativo para que os integrantes possam compreender a necessidade da História da Matemática na organização do ensino, pois percebemos que o GEPHC sentiu a necessidade, em vários momentos, de compreender como o conhecimento histórico pode auxiliar o ensino e a aprendizagem da Matemática. Posteriormente, na terceira unidade, nos dedicamos a compreender o papel do grupo para pensarmos recursos e materiais - as situações desencadeadoras de aprendizagem - na organização do ensino.

Entendemos que tais unidades estão inter-relacionadas e foram assim estruturadas para, somente, tentar compreender a dinâmica complexa do real. A Figura 12 ilustra as relações entre cenas, episódios formativos e unidades de análise:

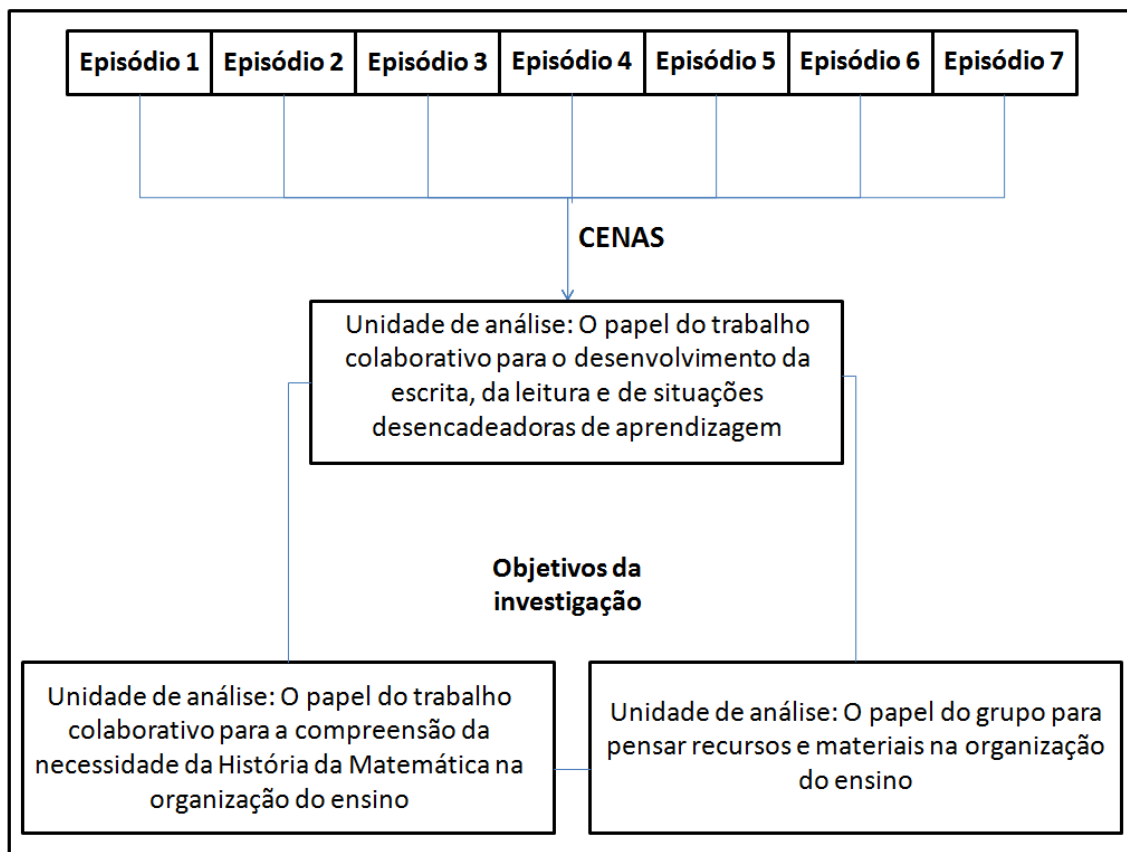


Figura 12: Unidades de Análise
Fonte: elaboração dos pesquisadores.

Posteriormente à análise dos dados, organizamos a apresentação dos mesmos nos próximos capítulos com os seguintes elementos: descrição do que aconteceu na cena, número

da cena, número do episódio correspondente, designação do sujeito da fala, excerto sublinhado pelos pesquisadores e interpretação e análise do que aconteceu na cena. Na figura 13 está representada graficamente a disposição desses elementos nos próximos capítulos.

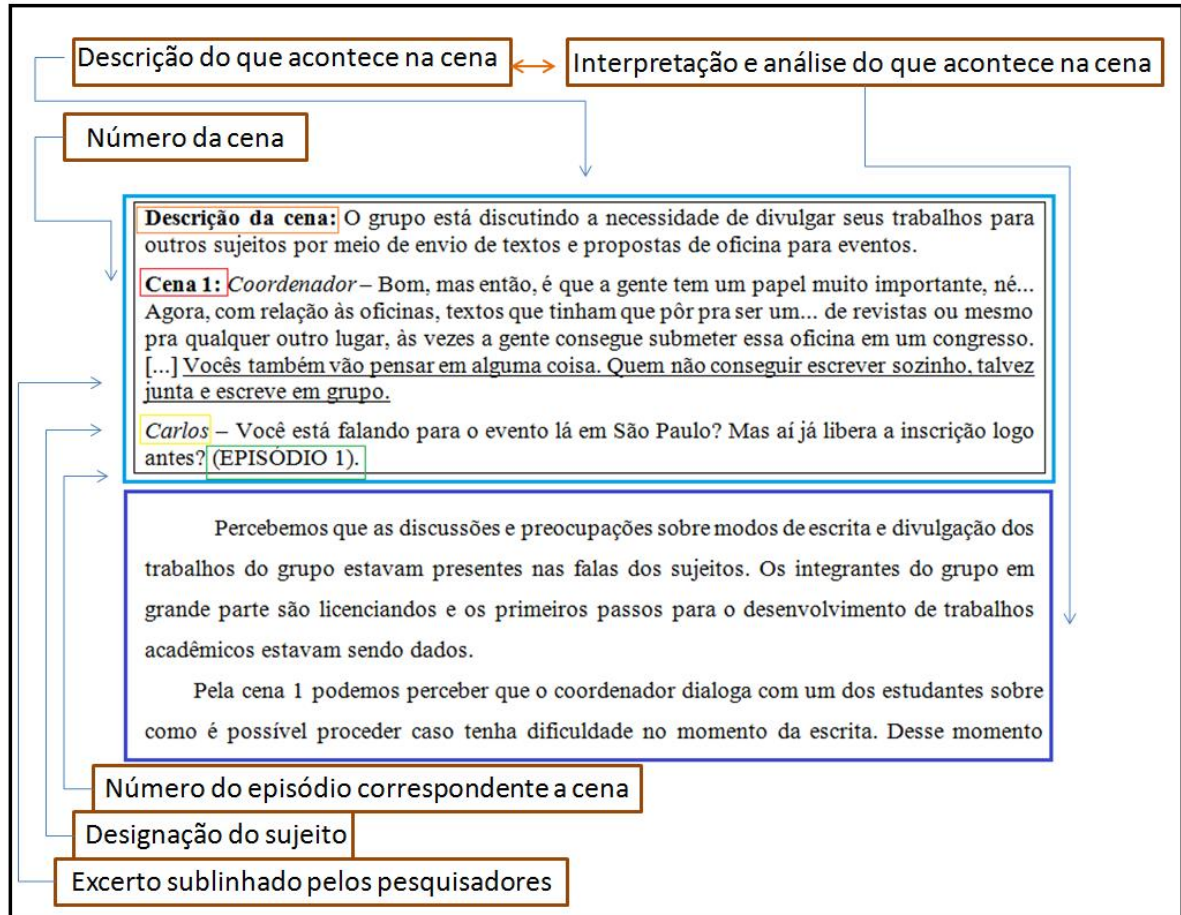


Figura 13: Representação gráfica da apresentação dos dados analisados
Fonte: elaboração dos pesquisadores.

Sendo assim, no próximo capítulo buscamos analisar os dados dispostos por meio das três unidades de análise criadas, entendendo-as como unidades que se inter-relacionam e que possibilitam chegar ao objetivo geral definido: “Analisar qual o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica” e aos objetivos específicos: (1) Compreender o processo de significação, indicando quais são os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos de um grupo de estudos e pesquisas à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica e; (2) Evidenciar elementos que possam contribuir para a discussão sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

4. O PAPEL DO GRUPO DE ESTUDOS NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DE LICENCIANDOS E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA LÓGICO-HISTÓRICA

As categorias não separam o homem do mundo, mas o unem com este por serem objetivas a seu modo e refletirem os processos da natureza e da sociedade tais quais eles existem na realidade (KOPNIN, 1978, P.106).

Nesse capítulo desenvolvemos a análise dos dados produzidos. O tópico 4.1 busca compreender o papel do trabalho colaborativo para o desenvolvimento da escrita, da leitura e de situações desencadeadoras de aprendizagem.

4.1 O papel do trabalho colaborativo para o desenvolvimento da escrita, da leitura e de situações desencadeadoras de aprendizagem

No processo de análise percebemos que, em algumas cenas, os integrantes do grupo de estudos ressaltavam sentidos sobre alguns aspectos que nos permitem pensar nas contribuições que o grupo, pautado nas discussões sobre a teoria histórico-cultural, possibilita para a formação de seus integrantes.

A partir de um olhar mais amplo, quando observamos as fases da Educação Matemática no Brasil¹⁵, percebemos que a emergência de grupos de estudos e pesquisas para discutir o ensino de Matemática no país aparece no que se denomina de 4ª fase de desenvolvimento da Educação Matemática com a emergência de uma comunidade científica de educadores matemáticos. Essa fase se caracteriza pelo retorno de diversos educadores que concluíram seus doutorados no exterior, de consolidação de diferentes linhas de investigação e de maior consciência e cuidado teórico-metodológico com as pesquisas, por exemplo (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

A necessidade de criação de grupos de estudos vem no intuito de auxiliar nesse processo de pensar as pesquisas e as questões pertinentes ao ensino da Matemática. Desse modo, percebemos a importância histórica de constituição de espaços coletivos de discussões.

A partir de um olhar específico, estamos entendendo o GEPHC e seus integrantes como uma unidade dialética, por entendermos que há uma inter-relação existente entre eles.

¹⁵ 1ª fase: Geração da Educação Matemática (anterior a 1970); 2ª fase: Nascimento da Educação Matemática (1970 até o início de 1980). 3ª Fase: Emergência de uma comunidade de educadores Matemáticos (década de 80); 4ª fase: Emergência de uma comunidade científica de educadores matemáticos (a partir da década de 90); (FOIRENTINI; LORENZATO, 2006).

Concordamos com Queiroz (2016, p.46) que “participar de um grupo de estudos tem como objetivo comum dos participantes adquirir aprendizagem através de estudos e pesquisas”. Por outro lado a singularidade de cada participante traz contribuições para o coletivo do grupo na medida em que “tendo em um grupo, diferentes participantes com diferentes graus de formação, as contribuições podem ser múltiplas pelas diversas interpretações sobre um mesmo assunto discutido no grupo” (QUEIROZ, 2016, p.46).

Entendemos que a organização de sujeitos em grupos de pesquisa vai ao encontro dos pressupostos da teoria histórico-cultural no momento que a questão do trabalho colaborativo e da natureza social do pensamento assume papel de destaque nessa teoria.

Kopnin (1978) ressalta que é pelo pensamento que se desenvolve a produção intelectual: a produção de ideias. A produção de ideias cria uma imagem cognitiva do objeto material. Perguntamos-nos “que produção de ideias/sentidos/significações pode surgir quando os sujeitos se organizam em grupo e quão caras essas ideias são nos seus processos de formação pessoal e nos seus desenvolvimentos profissionais?”

Percebemos que a organização de pessoas em grupos de estudos pode possibilitar com que os sujeitos produzam ideias que podem (1) permitir a criação de uma imagem cognitiva que se aproxime do objeto de estudo de diferentes maneiras e diferentes graus e (2) auxiliar no processo de significação do objeto por parte dos sujeitos.

Entendemos que as 18 cenas trazidas a seguir, subdividas em três unidades, retratam parte do que seria o papel do trabalho colaborativo no grupo. São alguns aspectos que nos foram perceptíveis através da análise interpretativa dos sentidos e significados manifestados oralmente durante as reuniões.

Primeiramente, identificamos três aspectos que nos fazem refletir sobre o papel e as contribuições do grupo, são eles: (1) contribuição do trabalho colaborativo para a escrita de seus participantes; (2) papel do grupo para o entendimento dos textos e; (3) contribuição do trabalho colaborativo para criação de situações desencadeadoras de aprendizagem. Nos próximos tópicos desenvolveremos a análise desses aspectos.

4.1.1 Sentidos e significados sobre o papel da escrita por meio do trabalho colaborativo

Descrição da cena: O grupo está discutindo a necessidade de divulgar seus trabalhos para outros sujeitos por meio de envio de textos e propostas de oficina para eventos. Essa divulgação era importante para o grupo, pois contribuiria para a formação dos integrantes do grupo e se constituiria como uma parceria entre o IFSULDEMINAS e o GEPHC. Cabe destacar que o coordenador sugeriu que era possível que os integrantes escrevessem juntos. Os integrantes já estão habituados a desenvolverem seus estudos e escritas conjuntamente e assim não há objeção quanto a proposta do coordenador.

Cena 1: *Coordenador* – Bom, mas então, é que a gente tem um papel muito importante,... Agora, com relação às oficinas, textos que tinham que pôr pra ser um... de revistas ou mesmo pra qualquer outro lugar, às vezes a gente consegue submeter essa oficina em um congresso. [...] Vocês também vão pensar em alguma coisa. Quem não conseguir escrever sozinho, talvez junta e escreve em grupo.

Carlos – Você está falando para o evento lá em São Paulo? Mas aí já libera a inscrição logo antes? (EPISÓDIO 1).

Percebemos que as discussões e preocupações sobre modos de escrita e divulgação dos trabalhos do grupo estavam presentes nas falas dos sujeitos. Os integrantes do grupo em grande parte são licenciandos e os primeiros passos para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos estavam sendo dados.

Pela cena 1 podemos perceber que o coordenador dialoga com um dos estudantes sobre como é possível proceder caso tenha dificuldade no momento da escrita. Desse momento destacamos que o coordenador sugere que a escrita se dê com outros integrantes do grupo, caso sintam dificuldades.

Entendemos que um pesquisador não se constitui sozinho e sua escrita, perpassada pelos conhecimentos humanos anteriores que foram desenvolvidos, pode se constituir com o auxílio de outros sujeitos no mesmo processo de aprendizagem sobre o desenvolvimento de apresentações e trabalhos acadêmicos. Nesse cenário surge a consciência sobre o que é e como desenvolver trabalhos científicos.

Por sua vez, essa consciência sobre um processo (a escrita) ou técnica (escrita científica) não se dá somente internamente. Para Rigon, Asbahr e Moretti (2010, p.20) a

consciência “está intimamente vinculada à atividade, só pode ser expressão das relações do indivíduo com os outros homens e com o mundo circundante, sendo social por natureza”.

A linguagem escrita assume nesse sentido o papel de elo entre o mundo social, percebido aqui na relação entre os integrantes do grupo e na relação dos integrantes com os conhecimentos (a perspectiva lógico-histórica, o desenvolvimento de situações desencadeadoras de aprendizagem, a teoria marxista etc.) e instrumentos (livros e artigos, por exemplo) produzidos historicamente, e o mundo psíquico. Rigon, Asbahr e Moretti (2010) acrescentam que é pela linguagem que o homem pode compartilhar suas técnicas, representações, conceitos.

Um ponto que nos chama atenção é a ampliação do significado que o grupo assume no processo de desenvolvimento dos futuros professores. Segundo Murphy e Lick (1998) um dos aspectos presentes em um grupo de estudos é a possibilidade de planejar e aprender junto.

Porém, o que podemos observar no GEPHC é que o planejar e aprender junto não se dão somente em relação aos conteúdos matemáticos, mas sim em relação às necessidades dos integrantes do grupo naquele momento. Nesse sentido, escrever junto é engajar-se em questões genuínas trazidas pelos integrantes do grupo, o que, para Murphy e Lick (1998), é outra característica dos grupos de estudos.

Por outro lado, estamos habituados a ouvir de pessoas, que fazem a opção pelo curso de Licenciatura em Matemática que a fizeram por não gostarem de Português, por exemplo. Porém, a formação de um profissional é ampla e a fragmentação do conhecimento que persiste em acontecer no ensino médio faz com que esses futuros professores entendam que a Matemática é uma área isolada. Sendo assim, a escrita é uma questão genuína e, às vezes, uma barreira para esses profissionais.

O trabalho colaborativo no grupo de estudos acaba contribuindo para que tal barreira seja transposta e a escrita se torne uma forma de compartilhar conhecimentos, experiências e práticas vivenciadas a partir da organização do ensino na perspectiva lógico-histórica.

Para Moretti e Moura (2010a) a criação de espaços coletivos de trabalho entre professores em formação favorece a produção de soluções de problemas comuns. Quando a escrita se torna problema comum, percebemos a importância assumida pelo GEPHC para a solução do problema na medida em que estas soluções “são apropriadas pelos sujeitos, à medida que se constituem como respostas às suas necessidades” (MORETTI; MOURA, 2010a, p.160).

Nacarato e Lopes (2009) indicam que alguns grupos já se dedicam a estudar a importância da escrita do aluno e do professor. O grupo da Escola Comunitária da UNICAMP

e o Grupo de Sábado (GdS) são alguns exemplos. Segundo as autoras, esses grupos “têm a prática de publicar suas experiências em livros que passam a ser de domínio público e de acesso a outros professores” (NACARATO; LOPES, 2009, p.30).

Nesse sentido a escrita do professor está associada ao registro e sistematização de suas experiências para serem socializadas e compartilhadas com seus pares. Entendemos que tais escritas podem evidenciar não somente os resultados obtidos durante os momentos de aula, mas também o processo reflexão sobre a organização do ensino. Concordamos que essas escritas reflexivas dos licenciandos e do professor nos mostram que “os professores produzem conhecimentos, a partir de questionamentos que envolvem a organização do ensino que ministram, e, assim, teorizam sobre suas práticas” (SOUZA, 2016, p.56).

No GEPHC percebemos que a escrita assume os dois papéis: de divulgação das experiências proporcionadas pelo trabalho colaborativo no grupo e de instrumento para sistematizar a organização do ensino. Esse segundo papel se explicitará na unidade de análise 4.3, na medida em que um dos integrantes faz a leitura de uma de suas escritas ao pensar na organização do ensino de Matemática.

Em sua pesquisa, Nacarato e Lopes (2009, p.44) salientam ainda que os grupos de trabalho vêm se revelando como espaços promissores para a escrita do professor e que:

A escrita do professor também precisa ser reconhecida e valorizada. Nesse sentido, a literatura aponta a existência de um movimento internacional, em Educação Matemática, de valorização das escritas dos professores, uma vez que, por meio delas, estes se tornam protagonistas de sua própria prática e do desenvolvimento do currículo, tornando-se mais reflexivo e pesquisadores de suas práticas.

Sendo assim, entendemos que o grupo traz contribuições para a escrita reflexiva elaborada pelos sujeitos na medida em que cria um espaço em que pessoas interessadas pela mesma concepção teórica e metodológica podem se auxiliar mutuamente e escrever juntos, pensando coletivamente no mesmo problema ou objeto de estudo.

4.1.2 Sentidos e significados sobre o papel da leitura por meio do trabalho colaborativo

Descrição da cena: Estão no início do encontro que discutiram o texto de Caraça (1951). O grupo tem a necessidade de estudar esse autor, pois a forma como ele mostra os conceitos possibilita compreender o processo lógico-histórico de surgimento e desenvolvimento do conceito. Os integrantes estão sendo questionados sobre como fizeram a leitura e como marcaram os aspectos entendidos como sendo relevantes. Esse questionamento do coordenador surge para que compreenda como foi feita a organização dos integrantes para a leitura e para a posterior sequência da reunião.

Cena 2: *Coordenador* – mas como é que vocês decidiram para cada um fazer? Cada um fazer um [resumo/síntese]?

Carlos – Não, a gente pegou o texto e ficou olhando junto, tentando tirar ideia. A gente ia decidir se ia tirar palavra-chave, se a gente ia tirar ideias...

Guilherme – Por exemplo, um não sabia e a gente foi ajudar um ao outro, a gente foi discutindo o que a gente achou de mais importante no texto, foi isso que a gente pegou basicamente. [...] tinha bastante coisa marcada no caderno e a gente foi discutindo. (EPISÓDIO 2).

Pela cena 2, observamos outro aspecto da importância do trabalho colaborativo durante a compreensão do texto de Caraça (1951). Um dos estudantes esclarece que foi a partir de uma leitura conjunta que selecionaram tópicos e outro estudante complementa que se “um não sabia” o outro poderia ajudar na compreensão do texto e na seleção dos pontos mais importantes que seriam debatidos nas reuniões do grupo. Percebemos assim uma segunda contribuição do grupo no que se refere ao papel do grupo para o entendimento dos textos propostos.

Os integrantes, ao relatarem essa maneira de organização para a leitura do texto, nos indicam que essa é uma das primeiras aproximações que eles têm com textos que tratam da história dos conceitos e que posteriormente subsidiarão a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem. Essa constatação aparece novamente na cena 3, em que os sujeitos tratam da constituição de um mapa conceitual para auxiliá-los a compreender um texto com uma maior complexidade, nesse caso o texto de Chauí (2007).

Descrição da cena: Estão discutindo como ler o texto da Chauí (2007) e retirar pontos relevantes para colocar no mapa conceitual que estão criando sobre a teoria marxista. Aqui novamente apareça a necessidade de discussão sobre a forma de ler e registrar os textos lidos. Isso se deve, a nosso ver, pois os textos lidos pelo grupo são densos conceitualmente e abordam temas referentes ao significado da História na perspectiva marxista.

Cena 3: *Wellington* – Às vezes tem coisas... Igual esse... O Capital de Marx. [...] Você estudando, tem uma palavrinha que é chave daquilo lá. Você põe aquela palavra, uma frase que já explica o que você quer dizer naquela frase, não tem necessidade de copiar e pôr isso aí. É difícil, é, mas é uma questão que pode sentar e pensar e ver o que pode pôr.

Carlos – É... isso aqui e ele fala de outros textos. E essa análise de textos, eu acho que, caso... que a gente leu, só mostra pra gente uma ideia mais leve também.

Guilherme – É, por isso. [...] uma coisa complexa assim. [...] Antes a gente pegar uma ideia básica e colocar ali, porque a ideia básica, a gente vai entender o que está falando. (EPISÓDIO 3).

É ressaltado no diálogo acima a dificuldade de selecionar termos e conceitos que expressem as ideias trazidas pela autora sobre a teoria marxista. A dificuldade reside em tirar o termo ou conceito do contexto para colocar em um mapa conceitual sem, contudo, perder seu significado original ou fazer com que os integrantes atribuam outros sentidos que podem ser equivocados quanto a teoria marxista.

Assim, os estudantes fazem uma reflexão sobre a ação realizada na leitura de um texto e o modo como essa ação pode ser conduzida. Entendemos que o modo como a ação será conduzida influenciará os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos. Uma leitura individual ou uma leitura coletiva pode fazer com que os sentidos que são atribuídos pelos sujeitos sejam outros.

Moretti e Moura (2011, p.440) acrescentam que é na atividade que o sujeito atribui sentido pessoal às significações sociais. Sendo assim, “o sentido é antes de mais nada uma relação que se cria na vida, na atividade do sujeito”. Ao ler o texto de Caraça (1951) ou de Chauí (2007) os estudantes se colocam em movimento e o modo como se organizam para ler contribui para suas atribuições pessoais de sentido seja em relação à História da Matemática ou à história na perspectiva marxista.

Nacarato e Lopes (2009) ao analisarem os anais dos Seminários de Educação Matemática do COLE – Congresso de Leitura do Brasil nos anos de 2003, 2005 e 2007 perceberam que não existiam trabalhos que tratassem das leituras dos professores. Nesse sentido, grupos de estudos que se dedicam as leituras individuais ou coletivas contribuem para o desenvolvimento da leitura dos professores. Entendemos que o saber referente à leitura impacta na própria organização do ensino.

Ao pensar na organização do ensino na perspectiva lógico-histórica percebemos que a leitura é um dos elementos centrais, pois os professores e futuros professores, por vezes, estão e estarão em contato com textos históricos, a maioria deles sem nenhum tratamento didático e com a linguagem predominante na época. Como a língua sofre também um processo de mudança, os leitores precisam ler o texto e ao mesmo tempo compreender a sociedade da época e o processo histórico-cultural que permeia tal texto.

Novamente, ler se torna uma questão genuína para o grupo devido à complexidade dos textos o grupo de estudos possibilita testar as ideias que surgem a partir da leitura, compartilhá-las e refletir sobre elas conjuntamente (MURPHY; LICK, 1998).

Souza e Moura (2015, p.141) acrescentam que “as transformações que operam mudanças nos sujeitos dependem de mudanças externas e internas gestadas em territórios de partilha, de posse e de disputa”. Entendemos que a leitura possibilita essa mudança interna e, na medida em que essa leitura é coletivizada, a mudança externa auxilia nas mudanças internas dos sujeitos em território de partilha.

O processo de leitura coletivizada, a nosso ver, permite dar movimento qualitativo aos processos formativos dos sujeitos em grupo (SOUZA, MOURA; 2015). Por outro lado o desenvolvimento das habilidades em leitura pode auxiliar no próprio processo de organização do ensino de Matemática na medida em que essa habilidade pode contribuir no entendimento e interpretação de textos históricos e historiografias que subsidiam a percepção dos nexos conceituais e a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem.

4.1.3 Sentidos e significados sobre o papel do trabalho colaborativo na criação de situações desencadeadoras de aprendizagem

Descrição da cena: No desenvolvimento das discussões sobre o texto de Caraça (1951) dois estudantes sentem a necessidade de compartilhar o que estão pensando sobre a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem, as quais denominam de atividade de função. Nesse contexto eles pedem ajuda ao coordenador e sugerem que o coletivo poderia ajudar a pensar na atividade.

Cena 4: *Carlos* – bacana que ele vai trazendo os pontos de Davydov, Leontiev, Vygotsky para o entendimento... Pensei numa possibilidade de atividade que eu queria que você lesse para ver se dá tempo de ir para frente.

Coordenador – Aquela atividade de função [...] como é que vocês vão terminar? Cada um vai fazer ou vai terminar no coletivo?

Carlos – o que vocês acham?

Guilherme – eu prefiro no coletivo... às vezes a gente tem as mesma ideias, colocou as mesmas ideias, então não custa nada sentar e ver as ideias que a gente tem.

Coordenador – então vamos começar a pegar essa parte da atividade... (EPISÓDIO 2).

A cena 4 retrata outra contribuição que percebemos ao longo das reuniões: a contribuição do grupo para criar situações desencadeadoras de aprendizagem ou como denominam, atividade.

Os integrantes Carlos e Guilherme organizaram propostas para o ensino de funções e pensaram em situações desencadeadoras de aprendizagem¹⁶ que abrangesse a história do conceito¹⁷. Carlos então se propõe a compartilhar seu pensamento sobre a organização do ensino de função na medida em que Guilherme entende ser interessante pensar na proposta coletivamente, pois em suas palavras “às vezes a gente tem as mesmas ideias, colocou as mesmas ideias, então não custa nada sentar e ver as ideias que a gente tem”.

Essa cena nos mostra que os próprios integrantes do grupo de estudos sentem a necessidade de compartilhar suas ideias sobre o desenvolvimento de situações desencadeadoras de aprendizagem. É evidenciado pelo processo de significação dos

¹⁶ A atividade de ensino é entendida aqui como processo e não somente como produto (MORETTI; MOURA, 2011). Sendo assim, quando nos referirmos no produto utilizaremos o termo “situação desencadeadora de aprendizagem” e quando nos referirmos ao processo chamaremos de “atividade de ensino”.

¹⁷ Discutiremos a proposta em si dos integrantes no tópico 4.3.

integrantes o papel que assume o trabalho colaborativo para pensar tais situações, superando, a nosso ver, a competência individual no desenvolvimento dessa ação.

Na medida em que Moretti e Moura (2010b) advertem sobre a implementação de políticas públicas de formação docente que assumem a competência individual como referência para a formação e também para a avaliação de professores, percebemos que o grupo cria oportunidades para os futuros professores pensarem a organização do ensino juntos.

Dessa forma, não falamos em competência individual, que “representa uma atualização do conceito de qualificação, atendendo às demandas do capital” (MORETTI; MOURA, 2010b, p.349), nem em competência do grupo, dado que competência não caracteriza grupos, mas sim indivíduos. Falamos em saber, pois o saber é entendido como “uma construção social e histórica e, portanto, algo externo ao sujeito e do qual este deve apropriar-se por meio da educação” (MORETTI; MOURA, 2010b, p.351).

Quando o grupo e seus sujeitos desenvolvem as discussões sobre a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem no coletivo os sujeitos não estão desenvolvendo competências, mas sim saberes sobre a profissão, saberes estes referenciados histórica e socialmente. Nesse sentido, Moretti e Moura (2010b, p.355) acrescentam que:

[...] o desenvolvimento de competências individuais só pode acontecer no processo coletivo pela legitimação de ações que possam incluir indivíduos no movimento coletivo de construção da atividade legitimamente humana: a construção da vida plena para todos os sujeitos que estão na terra.

De outra forma, cabe perceber na fala de Guilherme que a escolha de compartilhar as ideias no coletivo torna-se uma “preferência” e não somente uma obrigação imposta pela situação (estar em um grupo de estudos). Assim, Guilherme nos indica o papel do coletivo como espaço de produção das situações desencadeadoras, como espaço de produção de conhecimentos e como espaço para testar ideias, de compartilhamento e de reflexão coletiva (MURPHY; LICK, 1998).

Quando os integrantes do grupo estão compartilhando seus pensamentos e suas ideias, estamos em uma etapa de construção de situações desencadeadoras de ensino. Percebemos que os integrantes nesse momento se colocam em atividade de aprendizagem docente com o propósito de pensar proposta que possam colocar os alunos em atividade durante a aula. O grupo de estudos se insere nesse processo, a nosso ver, auxiliando na elaboração e desenvolvimento das situações desencadeadoras.

As três contribuições percebidas por nós e exemplificadas nas cenas expostas acima são recorrente ao longo dos sete episódios/encontros do grupo. Talvez essas contribuições possam se dar em outros grupos com outras perspectivas teóricas, porém entendemos que essas características, para um grupo que se propõe discutir Educação Matemática, teoria histórico-cultural e perspectiva lógico-histórica, são necessárias, dado a importância assumida pelo trabalho colaborativo tanto no processo de humanização, quanto no desenvolvimento profissional amplo de professores e pesquisadores.

4.1.4 A título de síntese

O grupo de estudos e pesquisas, na medida em que contribui para a escrita, a leitura e desenvolvimento de situações desencadeadoras, auxilia também na superação da competência individual dos sujeitos através da construção de saberes coletivos em relação a esses três aspectos – leitura, escrita e criação de situações (MORETTI; MOURA, 2010b).

Operar com signos e instrumentos que estão relacionados com a leitura, a escrita e a criação na medida em que os sujeitos se apropriam, coletivamente em grupo, dessas atividades auxilia o professor e futuro professor a constituir-se professor.

Por outro lado, concordamos que o saber ler, escrever e criar não é somente importante para o professor atuar no mercado de trabalho, mas importante para seu próprio processo de constituir-se humano pelo conhecimento. Moretti e Moura (2010b, p.353) acrescentam que “o saber não é importante apenas para a inserção no mercado de trabalho, o saber é importante porque saber é ser humano”.

Entendemos que estudantes oriundos do ensino médio aprovados no vestibular para cursar Licenciatura em Matemática trazem consigo algumas dificuldades em relação à leitura e a escrita especificamente e, assim, grupos de estudos que assumem a responsabilidade de desenvolvimento da escrita e da leitura, colaboram com a superação dessas dificuldades.

As escritas produzidas pelo grupo e citadas nessa unidade de análise são consideradas escritas reflexivas na medida em que se constituem como narrativas de formação (NACARATO; LOPES, 2009). As narrativas produzidas auxiliam a refletir sobre os sentidos e significados que os sujeitos têm sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática e sobre as práticas desses sujeitos.

Em relação à leitura dos professores, percebemos que o grupo se constituiu em um espaço em que além de compartilhar as significações das leituras realizadas individualmente também se tornou um espaço de leitura conjunta de parte das obras sobre a ciência da História.

Por fim, dado essas contribuições do grupo de estudos podemos considerar que o grupo se torna um espaço de aprendizagem que é o “lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos” (CEDRO; MOURA, 2007, p.37). Especificamente, o grupo se torna um espaço de aprendizagem docente em que os contextos da prática social, da descoberta e da crítica se fazem presentes.

4.2 O papel do trabalho colaborativo para a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino

Entendemos que o conhecimento histórico assume destaque na perspectiva lógico-histórica, pois é por meio dele que pode ser possível perceber as características das diferentes gerações, seus meios de produção, suas relações com a natureza e o meio social e suas elaborações e sínteses conceituais. O GEPHC dedicou alguns de seus momentos de reunião para discutir diferentes aspectos da perspectiva lógico-histórica e, entre eles, está o papel que assume o conhecimento histórico na organização do ensino.

O papel pedagógico que assume a História já foi tema de pesquisa do professor Antônio Miguel (1993), o qual indicou 13 argumentos defendidos por matemáticos, historiadores da Matemática e educadores matemáticos sobre o papel que a História da Matemática tem assumido, ao longo do tempo, no ensino. O autor constatou que a História é vista *como fonte de*: 1) motivação, 2) seleção de objetivos, 3) métodos adequados ao ensino e aprendizagem, 4) seleção de problemas práticos ou *como instrumento de*: 5) desmistificação da matemática, 6) formalização de conceitos, 7) constituição de pensamento independente e crítico, 8) unificação dos campos da Matemática, 9) promoção de atitudes e valores, 10) conscientização epistemológica, 11) promoção da aprendizagem, 12) resgate da identidade cultural e 13) revelação da natureza da Matemática.

Esse fato nos indica que a preocupação sobre a História na organização do ensino sempre esteve presente nas discussões de diferentes personagens que se dedicam a pensar a Matemática, sua história e seu ensino.

Ao longo da construção dos dados da pesquisa era recorrente o surgimento de sentidos e significados que indicavam a preocupação de pensar coletivamente no grupo a História na organização do ensino. Porém, pudemos perceber que os sujeitos do GEPHC, em suas falas, ultrapassam a indicação de quais sentidos e significados dão ao papel pedagógico da História da Matemática.

Pelo fato de estarem pesquisando a filosofia subjacente à perspectiva lógico-histórica, em alguns momentos os integrantes desenvolvem seus diálogos em um sentido global, na medida em que discutem o que é a História no pensamento de Marx, quais as relações entre História e Filosofia ou Filosofia e Prática. Em outros momentos, percebemos que as discussões seguem um caminho específico, na medida em que dialogam sobre a História e

suas interfaces com a organização do ensino ou como fonte para o desenvolvimento de situações desencadeadoras de aprendizagem.

Dessa forma, organizamos essa unidade de análise para contemplar as discussões globais e específicas e para que possamos compreender o papel do trabalho colaborativo e a necessidade do grupo em estudar, naquele momento, a filosofia subjacente à perspectiva lógico-histórica e o papel da História na organização do ensino de Matemática.

4.2.1 Sentidos e significados sobre a História no pensamento de Marx

Descrição da cena: Estão discutindo como Marx utiliza a História em sua obra. Nesse contexto os estudantes Carlos e Guilherme indicam seus sentidos e significados dados ao texto lido e às pesquisas de Marx. Cabe perceber que eles discutem exatamente a necessidade de Marx estudar e utilizar a história, mesmo não sendo Historiador. O mesmo acontece na organização do ensino, utiliza-se a história mesmo que não seja um historiador.

Cena 5: *Carlos* – Parece que foi necessário certo estudo histórico pra, devido à crítica do capitalismo, pra estudar a organização e dispersão temporal dos modos de produção. Como se tivesse sido necessária a história. Precisou da história pra...

Guilherme – [...] Marx tenta entender a história, mas não está querendo explicar a história,?

Coordenador – Não. Ele (o texto) fala... Acho que foi um pouco antes, ele fala sobre isso mesmo. Primeiro que ele (Marx) não é um historiador. O objetivo pra ele não é esse. Ele quer discutir o modo de produção capitalista, só que pra discutir o modo de produção capitalista, ele precisa apresentar outros modos. (EPISÓDIO 3).

A partir da cena 5, nos questionamos: Por que estudar como Marx utilizou a História em sua obra? No que isso contribui para as discussões de um grupo que se dedica a investigar a Educação Matemática e a perspectiva lógico-histórica?

Para que consigamos pensar em tais perguntas torna-se necessário compreender que a realidade que se apresentava no século XIX era um dos objetivos dos estudos de Marx. Porém, a forma com que os conhecimentos históricos eram estruturados não possibilitava entender essa realidade a partir de sua materialidade. Era predominante o pensamento idealista e filósofos alemães como Feuerbach entendiam que o mundo é dominado pelas ideias e conceitos. As ideias e os conceitos, em sua visão, são princípios determinantes e que as ideias e as representações determinam os modos de vida, a práxis material. Quando Marx e Engels (1984) criticaram o idealismo do século XIX, um dos pontos que embasam tal crítica é o significado que se tem da história, os autores argumentam que:

A filosofia hegeliana da história é a última consequência, levada à sua ‘expressão mais pura’, de toda esta historiografia alemã, que não gira em torno de interesses reais, sequer de interesses políticos, mas em torno de pensamentos puros, os quais conseqüentemente devem aparecer a São Bruno¹⁸ como uma série de ‘pensamentos’ que se devoram entre si e perecem, finalmente, na ‘autoconsciência’ (MARX; ENGELS, 1984, p.58).

Marx e Engels avaliando o significado que assumia a História naquele período, afirmam que “toda concepção de história, até o momento, ou tem omitido completamente esta base real da história, ou a tem considerado como algo secundário, sem qualquer conexão com o curso da história” (MARX; ENGELS, 1984, p.57). Dessa forma, em seus estudos, existia a necessidade de pensar o conhecimento histórico de outra maneira, em bases materialistas.

Essa necessidade é indicativa e possibilita pensarmos no por que do GEPHC estudar a História em Marx e no por que isso contribui para as discussões de um grupo que se dedica a investigar a Educação Matemática e a perspectiva lógico-histórica. Entendemos que é por essa nova forma de compreender o conhecimento histórico que discutir o ensino de conceitos assume contornos de base materialista. Falar em ensinar conceitos pode sugerir que a organização do ensino inicie por pensamentos puros e pela autoconsciência sem suas conexões com a realidade que o criou e o desenvolveu.

Por esse motivo entender como Marx utilizava a História para explicar fenômenos é necessário para um grupo que quer perceber, na História da Matemática, elementos que contribuam para organizar o ensino, tais como os nexos conceituais e entender o conceito em seu desenvolvimento, associado às necessidades estritamente humanas.

Mas, “Marx tenta entender a história, mas não está querendo explicar a história?” complementarmente Guilherme, na cena 5, ao discutir o que seria a História em Marx. Esse aspecto apontado pelo integrante do GEPHC indica uma característica na obra de Marx: a inexistência de uma ciência da História.

Marx apresenta a História (FAUSTO, 2002) e na medida em que a apresenta revela a maneira de utilizá-la em uma perspectiva materialista. Chauí (2007, p.33) acrescenta que “a história é um pressuposto do discurso marxiano: Marx fala dela, mas não diz o que ela é, pois o conceito de história não é objeto de investigação”.

Carlos indica que “parece que foi necessário certo estudo histórico” para Marx desenvolver seus estudos. Chauí (2007), por sua vez, percebe que essa necessidade se fez

¹⁸ Bruno Bauer, jovem hegeliano que Marx e Engels denominam ironicamente de São Bruno.

presente, mas não de um modo único em toda a obra de Marx. Há três modelos de apresentação da História em Marx:

O Manifesto e A Ideologia Alemã formam o modelo da história da liberdade, pois a história é apresentada a partir da luta dos explorados. O segundo modelo, realizado pelos Grundrisse e por O Capital, é o da história da riqueza, pois a história é apresentada a partir desse conceito. Finalmente, os Manuscritos Econômico Filosóficos de 1844 são o terceiro modelo, o da história da satisfação. (CHAUI, 2007, p.33).

Questionamos qual seria os modos de apresentação da História em pesquisas da perspectiva lógico-histórica? Talvez a história do movimento do pensamento no surgimento e desenvolvimento dos conceitos, nos respaldando na perspectiva de Saito e Dias (2013) e Sousa (2004), por exemplo.

Não conseguiremos responder tal questão com precisão, devido à diversidade de pesquisas e sentidos atribuídos ao conhecimento histórico. Porém, Vianna (2000) já indicou os quatro modos de apresentação da História em livros didáticos, por exemplo. O primeiro relaciona-se à *motivação*. Esse modo é característica dos textos introdutórios de capítulo. O segundo se refere à utilização da História da Matemática como *informação*, presente em notas históricas e quadros informativos ao longo dos capítulos do livro. A *estratégia didática* é o terceiro modo com que a História da Matemática surge e são os momentos em que o livro direciona o aluno a realizar um procedimento que encontra alguma relação com o conteúdo. Por fim, o quarto modo indica que a História da Matemática está imbricada no conteúdo, não se fala em nome de matemáticos e em datas. Vianna (2000, p.3) afirma que tais modos de inclusão da História da Matemática em livros didáticos “mais atrapalha do que ajuda” e defende que a História da Matemática deveria ser associada a outras tendências da Educação Matemática.

O que cabe perceber é a importância de qual modo de apresentação da História adotar e a necessidade dessas discussões terem início no grupo, seja para compreender a sociedade e as relações de produção no caso de Marx, seja para perceber como a História da Matemática pode ser utilizada em livros didáticos no caso de Vianna, ou seja, para compreender os modos de apresentação da História em situações desencadeadoras de aprendizagem ao organizar o ensino.

A partir da discussão coletiva foram manifestados sentidos e significados sobre qual seria a concepção marxista de história. A cena 6 nos mostra os desdobramentos dessa discussão em um dos episódios posteriores:

Descrição da cena: O grupo está discutindo o texto “Marxismo e história” (THOMPSON, 2003) e os integrantes estão tentando negociar seus sentidos sobre qual seria o significado marxista para história. Um elemento que aparece nessa cena é o conceito de luta de classes como o modo como a história evolui, dialeticamente.

Cena 6: *Coordenador* – [...] Então, A Concepção marxista de história. E aí? Qual é a concepção marxista de história? Ele veio caminhando tudo isso pra apresentar essa concepção. Mas eu acho que, pelo que a gente já leu [...], a gente já tem condição de, por exemplo, já ir direto pra esse ponto. Bom, agora [...].

Carlos – [...] “A história evolui dialeticamente para Marx. Nessa característica ele é semelhante a Hegel. A dialética marxista é substancialmente diferente, pelo seu materialismo. A expressão mais plena da dialética marxista é a luta de classes, que é o “motor” da história.” A hora que eu vi esse motor da história, eu falei: “Nossa, né.”

Guilherme – O que você falou por último, depois que você leu?

Carlos – Que é o motor da história. Aí, se você olhar no mapa que a gente tinha feito lá, você vê o mapa [...]. (EPÍSDIO 5).

Mas, “Qual é a concepção marxista de história?” perguntou o coordenador do grupo ao estudarem o texto “Marxismo e História” (THOMPSON, 2003).

Há alguns elementos que podemos citar que trazem características dessa concepção. O primeiro, expresso na fala de Carlos apoiado em Thompson (2003), é que a história evolui dialeticamente.

Chauí (2007, p.47) acrescenta que há na obra marxista o tratamento da história como história não dialética (em A Ideologia Alemã e no Manifesto Comunista) e como dialética (nos Grundrisse e no Capital). As duas primeiras escritas na fase do Jovem Marx e as seguintes na fase do Marx Maduro.

Quando Thompson (2003) percebe em Marx a história dialética se refere, a nosso ver, às obras do Marx maduro. E a dialética materialista, fundamentada pelas leis básicas da: luta dos contrários, transformação das mudanças quantitativas em qualitativas e da negação da negação (KOPNIN, 1978, p. 103), faz parte de uma das vertentes do que se convencional chamar de “nova dialética”.

Para Sanfelice (2005) há duas vertentes do que vem a ser a “nova dialética”: a dialética hegeliana e a dialética marxista. Essas duas concepções de dialética se respaldam e retomam os pensamentos de Heráclito e os neoplatônicos.

A “dialética antiga”, por sua vez, tem como seus pensadores os pré-socráticos, os socráticos (Sócrates, Platão e Aristóteles), os estoicos (Santo Agostinho) e os da Idade Média (Descartes e Kant). O que difere a antiga da nova é que a primeira se afirma no princípio de que dois contrários não podem se encontrar ao mesmo tempo em uma mesma coisa, enquanto a segunda enxerga a contradição nas coisas (ser e não ser) e faz dessa contradição o ponto inicial para a compreensão/superação de algo. (SANFELICE, 2005).

A dialética hegeliana se firma no idealismo, enquanto a dialética marxista se firma no materialismo. Essa característica é apontada por Carlos ao selecionar a ideia exposta por Thompson (2003). Posto desta maneira, a dialética assume diferenças no pensamento marxista em relação ao hegeliano. Quando Marx (1976, p.15 apud SANFELICE, 2005, p.74) se refere à diferença existente entre seu pensamento sobre a dialética com o pensamento de Hegel ele afirma:

Meu método dialético não difere apenas fundamentalmente do método de Hegel, mas é exatamente o seu reverso. Segundo Hegel, o processo do pensamento, que ele converte, inclusive, sob o nome de ideia, em sujeito com vida própria, é o demiurgo do real, e o real a simples forma fenomenal da ideia. Para mim, ao contrário, o ideal não é senão o material transposto e traduzido no cérebro humano.

Hegel entende a dialética como razão e como processo (processo de razão que autogera, autodiferencia e autoparticulariza), enquanto Marx entende a dialética como (1) epistemologia (método científico), (2) ontologia (conjunto de leis que governam a realidade) e (3) relacional (movimento da história).

Como relacional, temos a dialética para a compreensão do movimento histórico. Desse aspecto surge o espanto de Carlos ao perceber que Marx entende que a luta de classes, entendida por meio da dialética é o motor da história: “A hora que eu vi esse motor da história, eu falei: ‘Nossa, né.’” – disse Carlos. No mapa conceitual elaborado pelos participantes ao longo do semestre há a indicação desse fator marcante percebido a partir das leituras realizadas (Figura 14):

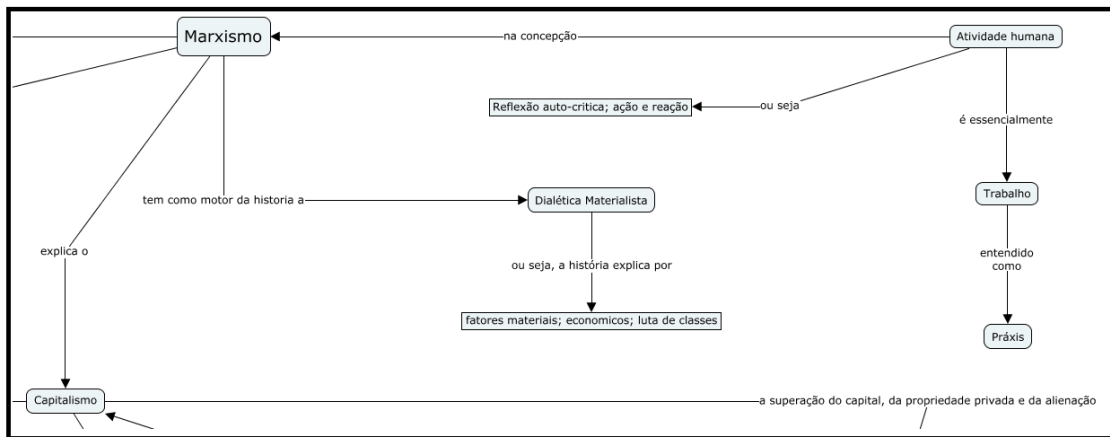


Figura 14: fragmento do mapa conceitual sobre a teoria marxista

Fonte: elaboração dos participantes do GEPHC

Outro elemento que faz com que pensemos qual seria a concepção marxista de história é um fragmento de *A ideologia Alemã*, em que Marx e Engels citam que:

A história nada mais é do que a sucessão de diferentes gerações, cada uma das quais explora os materiais, os capitais e as forças de produção a ela transmitidas pelas gerações anteriores; ou seja, de um lado, prossegue em condições completamente diferentes a atividade precedente, enquanto, de outro lado, modifica as circunstâncias anteriores através de uma atividade totalmente diversa. (MARX; ENGELS, 1984, p. 70).

Percebemos que os participantes buscaram também perceber esse elemento: como a História se desenvolve e se estrutura e, nessa busca, expressaram outros sentidos e significados como nos mostra a cena 7.

Descrição da cena: Ao aprofundar as discussões sobre o significado marxista para história surge os sentidos e significados sobre os processos internos e externos do desenvolvimento histórico: o devir e o desenvolvimento.

Cena 7: *Carlos* – É, porque essa parte é a apresentação da história, então ele vai explicar esse... Porque quando ele explica o devir e o desenvolvimento em cima, ele explica puramente o conceito. E lá ele vai falar como essa ideia do devir e desenvolvimento deve ser vista quando você olha pra história. É a história do devir dela, né, que é o nascimento e morte. A ideia de que a história tem um processo lógico de crescimento dela, ela tem esse desenvolvimento. [...] atrelada a ela. Então quando ele coloca o devir é que um objeto ele... uma forma ela se desenvolve até o ponto em que nasce uma outra forma. E essa ideia de que uma coisa morre pra nascer outra é o devir. E a ideia...

Guilherme – E a mudança interna dela é o desenvolvimento. (EPISÓDIO 3).

Como é o movimento da História? Carlos e Guilherme negociam os sentidos em busca de um significado ao movimento da História ao discutirem dois movimentos inerentes ao processo histórico: o devir e o desenvolvimento.

Pelas falas é possível perceber que os participantes sugerem uma hierarquia entre os conceitos de devir e de desenvolvimento. O motor da História é a luta de classes, essa luta de classe, a nosso ver, existe na medida em que, surgem relações de produção e conseqüentemente existirão os modos produção.

A cada sistema, desde o comunismo primitivo ao capitalismo, está associado um modo de produção. Nesse sentido, o devir “é a sucessão temporal dos modos de produção ou o movimento pelo qual os pressupostos de um novo modo de produção são condições sociais que foram postas pelo modo de produção anterior e serão repostas pelo o novo modo” enquanto o desenvolvimento “é o movimento interno de um modo de produção para repor seu pressuposto, transformando-o em algo posto; refere-se, portanto, a uma forma histórica particular, ou melhor, é a história particular de um modo de produção” (CHAUÍ, 2007, p.2).

Dito dessa forma, a hierarquia posta pelos sujeitos do GEPHC aos conceitos de devir e desenvolvimento toma sentido, na medida em que compreendem que há uma relação entre esses conceitos e que devir pressupõe a morte de um modo de produção e o surgimento de outro, enquanto o desenvolvimento é o processo histórico particular em cada um dos modos de produção.

Acreditamos que tal discussão não se torna somente necessária a economistas e historiadores e que a relação de produção, os modos de produção, o devir e o desenvolvimento estão relacionados ao movimento da História. Uma das categorias principais de Marx é o trabalho e a partir dele se desenvolvem relações entre as pessoas. Quando a organização social do trabalho muda, as relações mudam e os modos de produção também. Os diferentes aspectos da vida, a nosso ver, se modificam e com isso surge o que se chama de História. Chauí (2007) entende que o devir pode ser pensado de forma linear, sucessiva e contínua enquanto o desenvolvimento, por ser um processo interno, pode ser pensado como um processo cíclico.

O desenvolvimento dos conceitos e a História da Matemática se inserem nesse processo mais amplo. Concordamos que pensar coletivamente na organização do ensino na perspectiva lógico-histórica pode englobar a compreensão desse processo do movimento da História. Entendemos que, ao pensar no processo de movimento da História, criam-se subsídios para perceber as possibilidades da História com o ensino (DIAS; SAITO, 2009).

Pensando na formação de professores, concordamos que a História pode auxiliar os professores a compor suas próprias situações desencadeadoras, como constatou Sousa (2009) bem como para a formação crítica dos professores (SAITO; DIAS, 2013).

Observamos que a discussão coletiva sobre a História e como ela se desenvolve foi necessária para pensar a organização do ensino e quando, em outro episódio (cena 8), Carlos se recorda da discussão sobre desenvolvimento e devir e os relacionam com o processo de constituição dos conceitos matemáticos e na sua “necessidade de incorporar mais significado e se atualizar”.

Descrição da cena: Em um episódio posterior um dos integrantes retoma os conceitos de desenvolvimento e devir. Nesse contexto podemos perceber que os sujeitos estão construindo seus sentidos e significados sobre o que vêm a ser a História no pensamento marxista.

Cena 8: *Carlos* – Ah mas isso aí [...] marcação [...] da Chauí. Uma vez a gente estava conversando, o desenvolvimento pressupõe o devir. O conceito pode passar por um processo [...] necessidade de incorporar mais significado e se atualizar. (EPISÓDIO 5).

A cena também é ilustrativa de como ocorre o processo de significação dos sujeitos: sentidos que foram negociados por Carlos e Guilherme na cena 7 retornam, em outro episódio, na fala de Carlos na cena 8.

É possível dizer que para Carlos os conceitos de desenvolvimento e devir já têm significados determinados?

Não podemos dizer, pois os dados não nos mostram se houve a coletivização dos sentidos atribuídos aos conceitos de devir e desenvolvimento, porém podemos perceber a mudança e o movimento presentes no processo de significação desse sujeito em relação à História no pensamento de Marx e na percepção de como se dá o próprio movimento da História.

4.2.2 Sentidos e significados sobre as relações entre História e Filosofia com a organização do ensino de Matemática

Descrição da cena: Os integrantes estão relatando suas percepções ao ministrarem uma oficina sobre função na I Semana de Matemática do IFSULDEMINAS. Ao relatarem tal experiência os integrantes indicam os sentidos e significados sobre os conceitos matemáticos e sobre, o que eles chamam, a parte filosófica dos conceitos, que seria a discussão sobre o próprio conceito, sobre seu surgimento e sobre seu desenvolvimento.

Cena 9: *Leila* – Talvez a gente não tenha... Talvez eles (participantes da oficina) não entenderam muito a parte filosófica, mas acho que a gente conseguiu dar uma mexida assim com eles. “Poxa, é mesmo. Posso olhar mais pra função [...]. Então, deixa eu procurar saber que forma que eu vou olhar pra ela.” Se a gente conseguiu isso, é muito bom. (EPISÓDIO 1).

Em certos momentos a fragmentação do conhecimento nos leva a pensar nos conceitos como sendo entes pertencentes a uma única área ou disciplina. Concordamos que esse pensamento e esse modo de compreender o conhecimento partem dos processos de complexificação da realidade material e dos conhecimentos (TONET, s.d). Nesse processo a fragmentação se tornou presente e, em certa medida, necessária, pois o sujeito é impossibilitado de conhecer o todo.

[...] dos grupos primitivos e mais simples ao mundo atual, temos um processo ao longo do qual a realidade social vai se tornando cada vez mais complexa e universal. Por seu lado, a complexificação resulta, necessariamente, na especificação, pois, de fato, é impossível a um único indivíduo abarcar a totalidade do fazer e do saber sociais. (TONET, s.d, p.6).

Leila ao comentar sobre a experiência de ministrar uma oficina sobre o conceito de função na I Semana de Matemática do IFSULDEMINAS (cena 9) nos indica as influências da fragmentação do conhecimento nos participantes da oficina. Ao desenvolver o conceito de função durante a oficina os integrantes do GEPHC tomam como pressuposto que a *realidade* tem duas características, como indicado por Caraça (1951, p.109): Interdependência – todas as coisas estão relacionadas uma com as outras – e Fluência – o mundo está em permanente evolução.

De outra forma, disse Leila: “talvez eles não entenderam muito a parte filosófica, mas acho que a gente conseguiu dar uma mexida assim com eles”. Assim, perguntamo-nos: O conceito de função, por exemplo, pertence à Matemática ou à Filosofia? Como um conceito

que tem como nexos a interdependência (as coisas se relacionam) e a fluência (existe movimento) pode se restringir a uma única área da vida ou a um campo do saber?

Primeiramente, nos é perceptível que Leila relaciona as discussões, sobre o conceito de função, trazidas por Caraça (1951), a parte chamada por ela de filosófica, com os sentidos e significados dos cursistas sobre a Função. Para nós é interessante perceber o que acontece quando os sujeitos tentam perceber o movimento do pensamento no surgimento e desenvolvimento dos conceitos: Emerge a superfície, as relações entre as áreas que, a princípio, não tinham relação alguma. Sendo assim, a partir da História é possível perceber as relações entre Filosofia e Matemática no intuito de organizar o ensino, por exemplo.

Nessa linha, há um esforço de professores e pesquisadores em perceber tais relações. A intensidade, em maior ou menor grau dessas relações, aponta se a prática em sala de aula é interdisciplinar, multidisciplinar ou pluridisciplinar. Porém, pela fala de Leila, podemos perceber que, a partir de uma organização do ensino que leve em conta o movimento do pensamento no surgimento e desenvolvimento dos conceitos, essas relações aparecem de forma natural, sem impor relações que não têm lastro histórico ou que não fazem sentido.

É a partir dos movimentos estudantis nos anos 60 na Europa, principalmente na França e Itália, que se colocou em debate a estrutura disciplinar presente nas universidades (COSTA; LOUREIRO, 2012, p.4). Esse debate surge em contraposição à fragmentação em demasia do conhecimento e entende que o ensino deveria considerar o todo, o global e a relação entre as diversas áreas (FAZENDA, 1995).

Para Marx, é por meio do trabalho que os seres humanos criam os meios materiais para sua sobrevivência. A partir do surgimento da divisão social do trabalho, há uma cisão entre trabalho intelectual e trabalho manual. Para Marx e Engels (1984, p.45) “a divisão do trabalho torna-se realmente divisão apenas a partir do momento em que surge uma divisão entre o trabalho material e espiritual”. Desse processo, o saber e o fazer estão a partir de agora separados e a fragmentação presente. Essa fragmentação, por sua vez, contribuiu e contribui com a exploração e dominação dos sujeitos. Bittar e Ferreira (2009, p.500) complementam que:

A fragmentação do conhecimento chegou a tal nível que cada ciência, de certo modo, acabou por produzir a sua própria “teoria do conhecimento”, originando, assim, uma situação fecunda para o que se convencionou chamar de pós-modernidade. Ou seja: com o crepúsculo do século XX, foi se perdendo a importância das epistemologias que haviam sido engendradas pelos sistemas filosóficos que objetivavam a ideia de totalidade.

Pesquisadores da obra marxista (TONET, s. d.; SANFELICE, 2005) acreditam que não há sentido focar a discussão nas (im)possibilidades de práticas interdisciplinares, por exemplo, pois o foco de discussão deveria estar na própria conjuntura social que faz com que práticas interdisciplinares se tornem necessárias.

Quando Tonet (s. d. p.4) equacionou tal problemática percebeu que “a crítica da interdisciplinaridade não é a crítica da interdisciplinaridade, mas a crítica do mundo que produz e necessita dessa forma de produção do saber. A questão inicial e fundamental, então é: que mundo é este?”. Para ele, este mundo é o mundo que a fragmentação se tornou presente a partir de uma concepção de ciência fragmentada e acrescenta ainda que:

[...] na origem da ciência moderna também encontra-se uma acirrada disputa entre a concepção de mundo cristã e as novas tendências profanas do conhecimento. Disputa que, como se sabe, não era meramente teórica, mas tinha consequências práticas de maior gravidade. A solução intermediária encontrada foi atribuir a cada ciência a competência de falar sobre um determinado campo restrito da realidade. À religião se reservava a competência de elaborar uma visão de mundo totalizante. Deste modo, as diversas ciências se viam impedidas de extrair das suas pesquisas considerações a respeito do mundo em geral.

As implicações dessa disputa, ciência *versus* religião, atrelada a divisão social do trabalho traz implicações as instituições escolares atuais e a fragmentação pode ser vista, por exemplo, nos currículos, parâmetros (BRASIL, 1998) e diretrizes (BRASIL, 1996) de todos os níveis educacionais. A solução encontrada por tais documentos passa pela orientação de práticas interdisciplinares, multidisciplinares e/ou pluridisciplinares nos espaços escolares.

Por esses motivos a fala de Leila expressa um sentido entre conhecimento matemático, filosófico e histórico e a emergência de pensá-los coletivamente em suas conexões e interfaces, nas suas fluências e interdependências (CARAÇA, 1951).

Hernández (2011, n.p), quando pesquisa projetos de trabalho como sendo uma concepção de educação, se pergunta: “Por que, dos 6 mil campos de estudo que existem, ensinamos apenas oito? Por que não ensinamos Antropologia, Cosmologia, Sociologia, Economia?” Para esse autor os assuntos não deveriam ser pensados por meio de disciplinas, mas sim por problemas amplos que buscamos, como sociedade, respostas: a vida, a morte, o ser humano, o cosmos e origem da vida são alguns desses problemas.

E, se pensarmos em cada um desses problemas amplos, percebemos que o conceito de função, por exemplo, se encontrará presente. Dessa forma, “então, deixa eu procurar saber que forma que eu vou olhar pra ela” (LEILA, ep.1, cena 9).

4.2.3 Sentidos e significados sobre a relação entre Filosofia e a organização de momentos práticos

Descrição da cena: Os integrantes estão relatando suas experiências vividas durante as oficinas desenvolvidas na I Semana de Matemática do IFSULDEMINAS. Nesse contexto os integrantes retomam a questão filosófica sobre os conceitos, sobre pensar nos conceitos. Uma das integrantes do grupo sugere dois momentos e indica os sentidos e significados que têm entre a inter-relação teoria e prática.

Cena 10: *Leila* – Lá também aparece que pra gente está tudo fechadinho [...]. Aí a gente levou isso. Só que aí na hora lá parece que eu não me coloquei no lugar deles [...] Um dos meninos falou “Nossa que filosófico!”. Então, talvez, se a gente tivesse se envolvido em trazer algumas coisas mais concretas, à medida...

Coordenador – Não, mas isso pode ser o próximo passo. Aquela parte que vocês falaram que não precisa falar, justamente ela que precisa ser falada, mas com essa ideia [...]. Então eu acho que vocês estão se apropriando do que é função [...] e agora vocês vão começar a olhar pra função de outro jeito. [...] o jeito de falar delas. Isso é um jeito [...].

Leila – É... Eu acho que pode ser também no curso de dois momentos, não é. Esse momento mais que a gente ia discutir essas ideias e depois uma parte “prática” da coisa. (EPISÓDIO 1).

O ato de olhar para o conceito de forma multilateral, além de possibilitar a percepção das relações entre História e Filosofia faz com que apareçam indagações filosóficas sobre o próprio conceito: O que é função? O que é movimento? Porque as coisas estão relacionadas entre si?

Quando essas indagações surgem é porque os sujeitos estão adotando uma atitude filosófica perante as coisas, as ações e os conceitos e tomando “uma distância da vida cotidiana e de si mesmo” (CHAUÍ, 2002, p.9).

Organizar o ensino, a nosso ver, é uma atitude filosófica que diz não ao senso comum, aos pré-conceitos, ao estabelecido na busca de respostas para as indagações feitas. Porém perguntar como são, por que são e o que são os conceitos em aulas de Matemática pode se converter em uma tarefa difícil na medida em que os estudantes não estão habituados com tais questionamentos, como é demonstrado na cena 10. É como se tais perguntas fossem pertinentes à Filosofia e não à Matemática.

Leila, ao relatar as reações dos sujeitos em sua oficina sobre o conceito de função, diz que um dos estudantes exclamou “Nossa que filosófico”. Esse espanto nos mostra como a atitude filosófica perante a Matemática ainda é um desafio para o professor.

Então seria interessante “trazer algumas coisas mais concretas” para encarar esse desafio? Como sugerido na fala de Leila. Esse sentido manifestado por Leila nos faz refletir sobre se a Filosofia é independente e desconexa da prática, se organizar o ensino pressupõe dois momentos “esse momento mais que a gente ia discutir essas ideias e depois uma parte ‘prática da coisa’” ou se o ensino, especialmente de Matemática, necessita ser pensado na inter-relação com a Filosofia, pressupondo que a atitude filosófica estará presente em todos os momentos de uma aula.

Entendemos que, ao se referir à prática, Leila está sugerindo momentos em que os estudante tenham contato com situações desencadeadoras, problemas ou exercícios que possam possibilitar a percepção de utilidade de um determinado conceito, momentos pensados para “trazer algumas coisas mais concretas” nas palavras de Leila.

Ao manifestar o sentido e significado que Leila dá a palavra concreto, ela subsidia a nossa reflexão sobre os motivos que fazem com que a Filosofia e a atitude filosófica se constituem, no nosso entendimento, em elementos para pensar o conceito em sua multilateralidade e perceber que a Filosofia também é prática.

Entendemos que o sentido e significado que Leila dá a palavra concreto se refere a presença da materialidade, traduzida em situações desencadeadoras, exercícios ou problemas sobre os conceitos.

Para Kopnin (1978), porém, o que é concreto é o que se torna concreto ao pensamento em um processo de ascensão do abstrato ao concreto. A atitude filosófica, a nosso ver, é um dos meios de realizar tal ascensão. As situações desencadeadoras de aprendizagem também são.

A própria palavra atitude já sugere ação, conduta. É nesse sentido que entendemos que a fala de Leila no grupo de estudos é necessária para que possamos refletir que, tanto a Filosofia quanto situações desencadeadoras, exercícios ou problemas são momentos práticos em sala de aula e podem possibilitar a ascensão do abstrato ao concreto que “é um meio de obtenção da autêntica objetividade do conhecimento” (KOPNIN, 1978, p.85) na busca constante do pensamento teórico sobre o objeto (SOUSA, 2004).

4.2.4 Sentidos e significados sobre o conhecimento histórico: detalhe ou centralidade na organização do ensino?

Descrição da cena: Os integrantes estão relatando suas experiências vividas durante as oficinas desenvolvidas na I Semana de Matemática do IFSULDEMINAS e indicam seus sentidos sobre a necessidade do conhecimento histórico do conceito para estarem mais confiantes em sala de aula.

Cena 11: *Carlos:* Na minha parte, particularmente, na questão histórica e filosófica que eu apresentei, eu acho que a minha apresentação foi de fato assim... Eu tive como experiência que talvez, mesmo eu tendo levado os conceitos e tal, acho que faltou um pouco aprofundar bem pra eu ter a segurança muito forte do que eu estava falando. Igual o mesmo exemplo que você me deu da ciência, que na verdade talvez não fosse ciência, talvez fosse uma ciência empírica. Talvez esses detalhezinhos, se você tem uma segurança, igual você falou, o público ali era diverso [...] poderia ser um público diferente. Um público que tivesse um conhecimento abrangente. Eu senti isso [...], que deu pra aprofundar mais, ir em busca de textos pra eu ter segurança maior do que eu estou falando.

Coordenador – Eu acho que vocês deram conta do que precisava fazer. [...] Você tinha um conceito de função até chegar na apresentação [...], na definição. (EPISÓDIO 1).

A discussão sobre a natureza do conhecimento histórico perpassa, sobretudo, as pesquisas de historiadores que discutem a ciência da História. Ao longo do tempo houve um debate em relação à História como uma ciência, dado que o desenvolvimento do conhecimento histórico tem características diferentes as do desenvolvimento de conhecimentos naturais, por exemplo.

Diferentes correntes de pensamento desenvolveram pressupostos sobre como compreender a História. O Positivismo do século XIX, alicerçado no Iluminismo entendia que o conhecimento histórico é um reflexo fiel dos fatos e o historiador assume papel de um sujeito neutro e passivo nesse processo (SCHAFF, 1995). No fim do século XIX e começo do século XX, o Presentismo/Historicismo, entendendo de maneira diferente essa questão, postulam que o historiador não é neutro e é influenciado pela cultura e que o conhecimento histórico sobre o passado é elaborado a partir do ponto de vista do presente, assim persistiu certo relativismo/subjetivismo ao conhecimento histórico do ponto de vista dessa corrente. Por outro lado, no Materialismo:

[...] a história é um campo aberto de possibilidades. Um dos pressupostos de sua teoria da história é o de que os sujeitos atuam com determinadas intenções e finalidades, mas o processo histórico em si mesmo carece de intencionalidade, pois não existe nele um determinismo, uma finalidade imanente. (BITTAR, FERREIRA Jr., 2009, p.501).

Nesse sentido a história é objetiva, não há espaço para o relativismo e sim se estruturam verdades parciais em busca da verdade, em que é percebido que o historiador também é influenciado pelo meio ao qual faz parte. Independente da visão assumida e as críticas provenientes dessa escolha, podemos perceber que as discussões sobre a natureza do conhecimento histórico foram e são frutíferas, mas e o papel do conhecimento histórico no ensino? Podemos observar pela cena 11 o começo dessa discussão no GEPHC:

Por um lado há a discussão de como fazer História e, de outro, a discussão sobre como utilizá-la no ensino. Entendemos que sua utilização pressupõe sua apropriação.

Carlos, em sua fala na Cena 11, ao analisar sua organização do ensino no contexto de uma oficina, percebe a necessidade de aprofundar os estudos sobre a História do conceito para sentir-se confiante no desenvolvimento de sua proposta.

Mas, será um detalhe conhecer a História do conceito para desenvolver uma proposta de ensino em uma perspectiva lógico-histórica?

Concordamos que a resposta a essa pergunta está na própria unidade dialética lógico-histórica. O lógico e o Histórico estão no mesmo patamar de importância, são centrais. Porém, dada a discussão entre positivistas, presentistas ou materialistas sobre o que é o conhecimento histórico e sobre sua natureza, percebemos que não cabe conhecer a História do conceito de qualquer forma sem perceber em quais bases esse conhecimento está alicerçado.

Pela fala de Carlos nos perguntamos sobre quais inseguranças surgiriam se a organização da oficina se estruturasse a partir de conhecimentos históricos desenvolvidos em perspectivas positivistas ou presentistas/historicistas, por exemplo.

Essa reflexão nos parece pertinente, pois, como aponta Barros (2011), as correntes teóricas sobre a ciência da História se diferenciam fundamentalmente em três aspectos: (1) objetividade/subjetividade presentes ou não no desenvolvimento do conhecimento histórico; (2) padrão metodológico adotado (metodologias próximas/distantes das ciências naturais ou das ciências humanas) e; (3) posição do historiador diante do conhecimento que produz (neutro, imerso em sua subjetividade ou engajado na transformação da sociedade).

A escolha consciente da obra de um historiador da Matemática para organizar o ensino nesse sentido, a nosso ver, torna-se decisiva e influencia nas ações posteriores do professor. No caso de Carlos e do GEPHC a obra comumente utilizada é a de Caraça (1951).

Na obra de Caraça (1951) é possível perceber pela sua própria estruturação que a concepção sobre o desenvolvimento do conhecimento histórico é diferente de demais livros sobre História da Matemática.

Enquanto alguns livros (BOYER, 1974; MOL, 2013) estruturam seus capítulos por épocas – os primórdios, o período helenista, o período medieval etc. – ou por personagens – Newton e Leibniz, Era Bernoulli etc em Caraça (1951) é possível perceber a organização da obra por conceitos – números, funções e continuidade.

Carlos, ao dizer que sente a necessidade de buscar “textos pra eu ter segurança maior do que eu estou falando”, nos mostra, por um lado, a limitação inerente a todo material que serve de base para a organização do ensino e, por outro, a sua própria necessidade de compreensão multilateral do conceito.

Nesse aspecto, Moretti e Moura (2011, p.442) indicam que “compreender a essência das necessidades que moveram a humanidade na busca de soluções que possibilitaram a construção social e histórica dos conceitos é parte do movimento de compreensão do próprio conceito” e Carlos, ao manifestar os sentidos pessoais atribuídos a sua atuação durante a oficina, nos mostra seu movimento para a compreensão do conceito.

Entendemos que, para Carlos, tal movimento de compreensão se desenvolveu a partir das seguintes ações: (1) organizar o ensino coletivamente para a oficina, utilizando a obra de Caraça (1951) como ponto de partida; (2) desenvolver coletivamente a oficina; (3) refletir coletivamente sobre a oficina e; (4) concluir que são necessários outros estudos para compreender em profundidade, em suas palavras, o surgimento e desenvolvimento do conceito.

Pela percepção do movimento de compreensão vivenciado por Carlos é possível perceber o conhecimento histórico da Matemática como central para a organização do ensino na perspectiva lógico-histórica e não como mero detalhe. Outro ponto que nos chama atenção é o papel sempre presente do trabalho colaborativo nessa organização.

Em um de seus textos¹⁹, Luiz Fernando Veríssimo escreve que gosta de imaginar a História como uma velha senhora “misteriosamente acessível para um papo”. Em uma mesa de bar no futuro, ele questiona a senhora História sobre a situação política e social brasileira em 2016. Em certo momento pensa em perguntar sobre assuntos que ainda não estão bem definidos e justifica que não perguntou, pois, temeroso, “não queria ouvir a resposta”.

A postura de Carlos com a “senhora” História da Matemática, resguardadas as devidas diferenças entre os gêneros discursivos, é outra. Carlos quer ouvir a resposta ao sentir a necessidade de compreender em profundidade o conceito e percebe que essa compreensão trará segurança em uma situação que se mostrou fora de sua zona de conforto enquanto docente.

4.2.5 Sentidos e significados sobre o papel da História da Matemática na elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem

Descrição da cena: O grupo está discutindo sobre a História da Matemática na elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem. Leila indica os sentidos e significados que têm em relação a história no ensino na medida em que percebe que há a necessidade de pensar na História da Matemática na elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem.

Cena 12: *Leila* – Tem no livro, eu li alguns [...] preparar uma atividade pra tantas turmas, mas era [...]. Talvez... Tem várias histórias que às vezes dá pra tirar, a partir da história, dá pra montar umas atividades bacanas. Eu não lembro agora qual que era a atividade que eu aplicaria. (EPISÓDIO 1).

Dado que a História da Matemática é um dos pontos centrais, a nosso ver, da organização do ensino na perspectiva didática lógica-história, então o que fazer com ela? Na cena 12 podemos perceber alguns sentidos e significados que nos possibilitam pensar nessa pergunta:

Leila sugere que “a partir da história, dá para montar umas atividades bacanas”. Quando Leila se refere à atividade está indicando a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem. É perceptível no GEPHC que os integrantes se referem às situações desencadeadoras como atividade.

Porém, estamos entendendo o termo atividade como todo o processo que alunos e professores se inserem ao fazer Matemática e o termo situações desencadeadoras como

¹⁹ Texto: A ilusão. Disponível em:

<http://noblat.oglobo.com/cronicas/noticia/2016/04/ilusao.html> Acesso em: 13 de ago. de 2016.

produtos elaborados conscientemente pelo professor, na forma de jogo, histórias virtuais, situações emergentes do cotidiano, conforme indica o estudo de Moura et al (2010). Para Núñez (2009, p.64):

a atividade é o modo, especificamente humano, pelo qual o homem se relaciona com o mundo. É um processo no qual se reproduz e se transforma, de modo criativo, a natureza, a sociedade e o próprio sujeito, com base na realidade objetiva mediada pela prática.

Por outro lado, as situações desencadeadoras ou problemas desencadeadores são situações “onde se encontra a essência do conceito” (FRAGA et al. 2012, p. 132). Ao se referir a “situações bacanas”, Leila nos indica que a História da Matemática assume o papel de instrumento para criar situações que podem desencadear a atividade.

Moretti e Moura (2011, p.443) acrescentam que a intenção, ao utilizar situações desencadeadoras como recursos didáticos,

[...] é a de que o conceito a ser ensinado se transforme em uma necessidade, cognitiva ou material, para seus alunos, de modo que as ações que esses desenvolvam na busca da solução do problema estejam de acordo com o motivo que os leva a agir, e que, desse modo, eles possam, de fato, estar em atividade.

A História da Matemática pode auxiliar, a nosso ver, na identificação das necessidades históricas que podem suscitar no estudante necessidades de aprender determinado conceito. Porém, as situações desencadeadoras de aprendizagem podem trazer problemas advindos da utilização da História para o ensino.

Miguel e Miorim (2011) indicam os argumentos levantados ao longo do tempo que identificam problemas e sugerem a objeção em relação à participação da História da Matemática no ensino. São quatro os argumentos: ausência de literatura adequada para consulta, à natureza imprópria da literatura disponível, à história como fator complicador, a ausência do sentido de progresso histórico.

Novamente esses argumentos sugerem a importância das historiografias da Matemática que serão consultadas. Se por um lado Leila entende que é possível criar tais situações, por outro, entendemos que as limitações podem surgir e os problemas advindos da participação da História aparecerão.

A organização do ensino por meio do trabalho colaborativo, nesse momento, torna-se basilar para minimizar os problemas que podem surgir da forma como se utiliza a História. Para Miguel e Miorim (2011, p.180) torna-se necessário, em todo o processo educativo, que o professor:

[...] como representante das diferentes comunidades de memória que participaram e/ou participam do processo de constituição da matemática e da educação matemática escolares na história, dialogue de forma problematizadora com a cultura matemática e educativa produzidas por essas comunidades.

Entendemos que ao dialogar de forma problematizadora com a cultura produzida por tais comunidades, os professores, ao organizar o ensino, têm a possibilidade de pensar quais seriam os problemas que podem surgir ao utilizar a História da Matemática.

Leila, na cena 12, ao indicar que a História possibilita a criação de situações desencadeadoras de ensino, mostra que é uma preocupação do GEPHC a discussão sobre as ideias que surgem para criar essas situações.

4.2.6 A título de síntese

Pelo exposto, pudemos perceber que o grupo tem como um de seus papéis auxiliar os sujeitos a pensar na História da Matemática e na necessidade desta para a organização do ensino. Talvez os sujeitos em formação que não têm momentos e espaços para pensar na História da Matemática no ensino, não percebam a necessidade da História para o ensino, porém, pela análise, é possível compreender que os sujeitos que participam desses espaços coletivos têm possibilidade de perceber essa necessidade.

O grupo parte da percepção dessa necessidade para compreender questões que estão na gênese da perspectiva lógico-histórica: que história é essa que estamos falando quando pensamos em organizar o ensino por meio dela?

O grupo buscou as respostas no significado de História em uma perspectiva marxista para compreender que a história evolui dialeticamente a partir da materialidade e que a história abarcar um processo interno (desenvolvimento) e um processo externo (devir).

Salientamos que uma característica importante dessa unidade de análise é perceber que essas discussões aconteceram coletivamente no processo de formação inicial dos sujeitos. Talvez possa parecer que essas discussões aconteçam com frequência nas licenciaturas, porém, quando pensamos na Licenciatura em Matemática e nos espaços constituídos durante

o curso, essas discussões podem não existir, pois os significados sobre o conhecimento matemático pautado na pedagogia do treinamento auxiliam para que essa discussão não aconteça.

O trabalho colaborativo nesse sentido auxiliou a discussão das relações entre história e filosofia, filosofia e prática, prática e aulas de Matemática, aulas de Matemática e pensamento filosófico. Por fim, pudemos perceber que é a partir dessas discussões ocorridas em grupo que é possível desenvolver a discussão sobre a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem.

4.3 O papel do grupo para pensar recursos e materiais na organização do ensino

Para ampliar nossa visão tanto em direção ao mundo do muito pequeno — das bactérias, dos átomos, das partículas elementares da matéria — quanto ao mundo do muito grande — das estrelas, das galáxias, do Universo como um todo —, usamos a ciência e seus “amplificadores da realidade”, os telescópios, os microscópios e outros inúmeros instrumentos de sondagem e detecção, a linha e o anzol dos cientistas. Se persistirmos na busca, se mantivermos nossa curiosidade viva, temos a chance de eventualmente vislumbrar algo que vibra, que pula, que surpreende, revelando a simples beleza do inesperado. (GLEISER, 2016, p.3).

Nas duas primeiras unidades de análise buscamos compreender o papel do trabalho colaborativo no GEPHC para pensar elementos que influenciam e fazem parte da organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica: a escrita, a leitura, a criação de situações e o papel da História no ensino. Nessa unidade de análise estamos interessados em perceber o papel do grupo para pensar outro elemento da organização do ensino: os instrumentos desse processo.

A partir do processo de significação dos sujeitos nas reuniões, foi possível perceber quais eram os instrumentos escolhidos (recursos e materiais) para organizar o ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Para Gleiser (2016), para ampliar nossa visão precisamos de “amplificadores da realidade”, os instrumentos. Entendemos que, ao organizar o ensino, a seleção dos instrumentos também possibilita posteriormente, em maior ou menor grau, a apropriação dos conceitos pelos estudantes.

Identificamos dois instrumentos utilizados frequentemente pelos sujeitos do GEPHC: o mapa conceitual e as situações desencadeadoras de aprendizagem. Os mapas conceituais são utilizados pelos sujeitos do grupo para organizar ideias, nexos conceituais e as relações entre conceitos. Por outro lado, as situações desencadeadoras de aprendizagem são os instrumentos criados a partir da organização do ensino e cabe perceber o processo de criação coletiva desse instrumento.

Moretti e Moura (2010a, p.178), por meio da análise do processo de seleção de instrumentos pelos professores, indicam que “os instrumentos escolhidos no decorrer do trabalho dos professores refletem o sentido que o instrumento tem para o professor no momento da elaboração da proposta de ensino”. Dessa forma, a opção do GEPHC em utilizar mapas conceituais e situações desencadeadoras no processo de organização do ensino refletem também os sentidos e significados que os mesmos dão a esses instrumentos e ao ensino.

Sendo assim, buscamos nessa unidade de análise perceber o papel desempenhado pelo trabalho colaborativo no desenvolvimento e utilização desses instrumentos na/para a organização do ensino.

4.3.1 Sentidos e significados sobre mapas conceituais como material que auxilia a organização do ensino

Descrição da cena: O grupo está discutindo o texto de Thompson (2003) sobre história e marxismo. Nessa cena é exposta a maneira como estão organizando as ideias do texto por meio de um mapa conceitual feito coletivamente.

Cena 13: *Carlos:* Na verdade, ele reforça melhor nesse texto aqui. Eu tenho aqui o mapa conceitual que a gente fez. Ele reforça várias ideias que a gente tinha colocado [...]. Não tinha uma certeza, mas ele reafirma no texto.

Coordenador: Ah, tá. (EPISÓDIO 5).

Segundo Tavares (2007) mapa conceitual é uma estrutura esquemática que representa a rede formada pelos conceitos e é considerado como instrumento estruturador do conhecimento. Para esse pesquisador, o mapa conceitual permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva do autor do mapa. Ferracioli (2007) acrescenta que os mapas conceituais têm sido largamente utilizados nos processos de ensino e aprendizagem tanto como estratégia de ensino quanto instrumento de avaliação.

Pela cena 13 podemos perceber que o GEPHC utiliza o mapa conceitual como um instrumento coletivo para organizar suas ideias. Na medida em que os integrantes liam e discutiam o texto de Thompson (2003) iam-se formando juízos sobre os assuntos trazidos pelo autor. A partir das discussões e da criação conjunta de um mapa conceitual, a confluência dos juízos individuais contribui para o processo de significação sobre os conceitos dos sujeitos do grupo. Kopnin (1978, p.193), ao distinguir juízo de conceito, acrescenta que “o juízo serve para fixar rigorosamente certo resultado no movimento do pensamento, enquanto o conceito resume todo o conhecimento antecedente do objeto mediante a reunião de inúmeros juízos num todo único”.

Os mapas conceituais nesse sentido assumem o papel de instrumento auxiliar no sucessivo movimento do pensamento sobre o objeto. Um aspecto que Tavares (2007) chama atenção é que ao utilizar mapas conceituais se torna claro, para o aprendiz, quais as suas dificuldades de entendimento do objeto estudado.

No grupo, os mapas são utilizados com dois propósitos: instrumento para a compreensão de textos e conceitos e instrumento para organizar o ensino propriamente dito. Na cena 13 é evidenciada a utilização desse instrumento para a compreensão de textos e pela cena 14 abaixo podemos perceber que esse instrumento é utilizado para organizar o ensino, para compreender as relações entre os nexos de um conceito para posterior elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem.

Descrição da cena: Estão discutindo as atividades criadas pelos estudantes sobre diferentes conceitos. É evidenciado nessa cena o papel do mapa conceitual como instrumento para organizar os nexos e suas relações para posteriormente criar as atividades.

Cena 14: *Coordenador:* Alguém conseguiu mexer alguma coisa na atividade?

Guilherme: Eu comecei fazendo aquele mapa dos nexos conceituais pra eu trabalhar em cima deles, porque primeiro eu tinha que formular os nexos pra eu ver quais seriam os nexos que eu ia cobrar na atividade, entendeu? Pensei em fazer, até baixei aquele programa (CmapTools), achei bacana. Eu vou fazer um mapa nele e ver se eu consigo ter essa opção no programa de, dentro de cadanexo, eu colocar uma mensagem, tipo um texto escondido, que seria o argumento que eu vou usar dentro da atividade pra fazer chegar naquele nexo conceitual, entendeu? Vou ver se eu consigo fazer isso. (EPISÓDIO 3).

Na cena 14, Guilherme indica que ao estudar o surgimento e desenvolvimento de um conceito sentiu a necessidade de organizar em um mapa conceitual os nexos conceituais e uma mensagem que indique o argumento que ele utilizará na situação desencadeadora de aprendizagem proposta.

Nesse movimento, Guilherme indica que utilizará um *software* na elaboração do mapa, o *CmapTools* e sugere ao final de sua fala que verá se consegue fazer tal mapa. Percebemos assim que o movimento de construção do mapa por Guilherme se constitui em um ir e vir entre a construção do mapa e a busca de resposta para seus dilemas sobre a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem na perspectiva lógico-histórica. Tavares (2007, p.74) acrescenta que esse “ir e vir entre a construção do mapa e a procura de respostas para suas dúvidas irá facilitar a construção de significados sobre o conteúdo que está sendo estudado”.

Pela cena 14 percebemos que a construção desse mapa se dá de forma individual, mas a discussão e a (re)organização dele são coletivizadas. Isso ocorre, pois os sujeitos do grupo desenvolvem suas pesquisas e trabalhos de conclusão de curso sobre diferentes conceitos, dessa forma há o momento individual de construção e depois os momentos coletivos no grupo

para discuti-los. Porém, na cena 13, ao elaborarem um mapa sobre textos lidos durante o semestre, percebemos que tanto a construção do mapa e sua posterior discussão se dão de forma coletiva.

Entendemos que é possível, a partir da discussão e (re)organização coletiva dos mapas conceituais, que novos sentidos e significados sobre a organização do ensino de Matemática surjam. Apoiamos-nos nos resultados obtidos por Moretti e Moura (2010b, p.357), na referida pesquisa, os autores indicam que:

na (re)organização coletiva de suas ações, os professores atribuíram novos sentidos às próprias ações, à mediação e à **escolha de instrumentos**, apropriando-se das formas de realização colaborativa da atividade de ensino. Dessa forma, o novo fazer dos professores constitui-se, de forma mediada, na práxis pedagógica ao apropriarem-se de conhecimentos sobre a realidade que lhes permitiram compreendê-la e superá-la, o que corrobora o coletivo como espaço de produção do conhecimento. (grifo nosso).

Chamamos atenção que os sentidos se modificam na medida em que se dá a escolha de um instrumento em detrimento de outro. Entendemos que pela necessidade de pensar coletivamente a organização do ensino, talvez outros instrumentos, como por exemplo, planos de aula não supram essa necessidade. Da mesma forma, não é qualquer tipo de mapa conceitual que responderá as demandas do grupo. Moreira e Buchweitz (1993) indicam que mapas conceituais têm diversas finalidades: instrumento de análise de currículo, técnica didática, recursos de aprendizagem e meio de avaliação e, por esse motivo, a partir da finalidade do mapa relaciona-se um determinado tipo de mapa.

Tavares (2007) indica 4 tipos de mapas conceituais: teia de aranha, fluxograma, entrada e saída, conceito hierárquico. O mapa tipo teia de aranha é organizado colocando o conceito principal no centro e os demais conceitos dispostos e conectados a partir do centro. Nesse tipo de mapa não há a preocupação com a hierarquização dos conceitos e sim com as relações assumidas pelos demais conceitos e o conceito central. Por sua vez, no mapa tipo fluxograma as informações são organizadas de maneira linear e normalmente tem um ponto inicial e final, porém, como explicita um processo, busca-se com esse tipo de mapa não a compreensão em si do processo, mas a facilitação de sua execução. O mapa tipo entrada e saída é semelhante ao tipo fluxograma, porém há a obrigatoriedade de um ponto inicial e final. Por último, no mapa tipo conceito hierárquico a informação é apresentada em uma ordem hierárquica e estrutura o conhecimento de maneira mais adequada a compreensão humana, pois considera em posição de destaque os conceitos importantes.

Na figura 15 é ilustrado um mapa conceitual elaborado por um integrante do grupo para a organização do ensino do conceito de função:

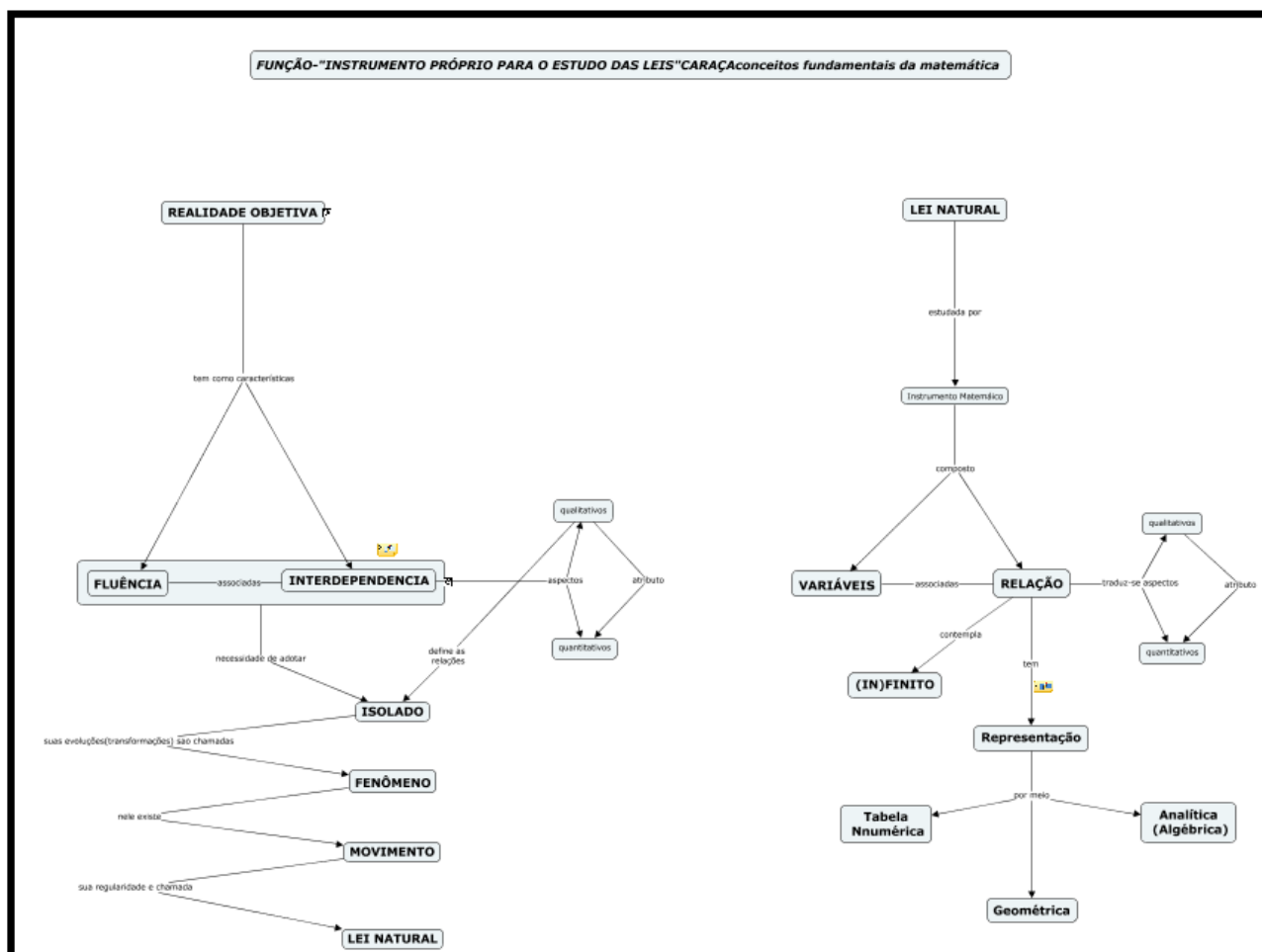


Figura 15: Mapa conceitual tipo conceito hierárquico
Fonte: elaboração dos participantes do GEPHC

Podemos perceber, dessa forma, que o grupo faz a escolha pelo mapa conceitual do tipo conceito hierárquico. Tavares (2007, p.78) argumenta que esse tipo de mapa é:

Mais difícil de externar e construir, visto que expõe a **estrutura cognitiva do autor** sobre o assunto. A **clareza do autor** sobre o tema fica evidente quando da sua construção. A sua construção sempre representa um desafio, visto que explicita (**principalmente para si**) a profundidade do **conhecimento do autor** sobre o tema do mapa. (grifo nosso).

Cabe chamar atenção que, Tavares (2007) indica as possibilidades desse tipo de mapa conceitual para a compreensão do sujeito em si, porém ao afirmar que a estrutura cognitiva do autor, a clareza sobre o tema e o conhecimento do autor ficam expostos por meio do mapa, então é possível perceber também o processo de significação do sujeito em relação ao assunto. Ferracioli (2007) acrescenta que nos mapas estão as representações da maneira que o sujeito

entende e relaciona conceitos, permitindo visualizar o significado das ligações estabelecidas e da validade de uma ligação ou da falta de ligações significativas entre os conceitos.

Dessa forma, o mapa conceitual se torna um instrumento poderoso em um contexto coletivo do grupo de estudo, onde o autor do mapa expõe e ilustra seu processo de significação por meio do mapa conceitual e os outros integrantes podem atribuir novos sentidos e significados ao assunto que está sendo estudado.

Por fim, entendemos que as cenas selecionadas e trazidas por nós indicam a necessidade de pensar instrumentos que são condizentes com a perspectiva lógico-histórica, que possibilitam uma organização do ensino que leve em conta a multilateralidade do conceito e em que essa multilateralidade possa ser ilustrada e compreendida.

4.3.2 Sentidos e significados sobre situações desencadeadoras de aprendizagem como recurso na organização do ensino

Descrição da cena: Os integrantes do grupo estão avaliando as oficinas ministradas no evento do IFSULDEMINAS. Como um dos pontos chaves um dos integrantes indica que foi a situação desencadeadora de aprendizagem criada. Essa cena nos mostra assim um dos recursos principais utilizados pelos integrantes do grupo para organizar o ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Cena 15: *Guilherme:* Então, foi, eu acho, uma experiência muito legal. [...] Pelo que eu pude ver, eu acho que foi bem legal o que a gente levou. Eu acho que não faltou nada, porque a gente, em equipe, foi introduzindo capítulo, várias partes mesmo. Se tinha um título, a gente introduzia. [...] Uma coisa que ajudou muito também foi a questão da atividade. A atividade, vamos dizer, foi o auge da apresentação. (EPISÓDIO 1).

Quando falamos em recursos para a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica não é possível não falar do elemento central que aparecem nas pesquisas, nos relatos de experiência e nas publicações: as situações desencadeadoras de aprendizagem.

As situações desencadeadoras de aprendizagem são as situações (jogos, histórias virtuais, tarefas) que provocam o movimento do sujeito rumo à aprendizagem de algum conceito. Diferentes pesquisas (DUARTE, 1987; CEDRO, MOURA, 2007; SOUSA, 2009; ANDRADE et. al, 2011) abordam a importância de pensar em tais situações, as quais muitas vezes são denominadas por licenciandos e professores de atividade de ensino ou sequências didáticas. Para nós é importante perceber qual o papel de um grupo de estudos para elaborar esse

instrumento de ensino e o que o grupo nos revela sobre o processo de criação dessas situações.

Na cena 15, Guilherme ao relatar como foi a oficina elaborada pelos integrantes do GEPHC e conclui que “a atividade, vamos dizer, foi o auge da apresentação”. As situações desencadeadoras de aprendizagem criadas pelo grupo tem o formato de histórias virtuais. Na figura 16 há um exemplo de história virtual criada por Flávia e pelo coordenador para desenvolver os conceitos de limite e continuidade durante o evento no IFSULDEMINAS:

Atividade de Ensino: A espera da meia noite

Flávia
Coordenador

O segurança Claudemir está à espera do fim do seu horário de trabalho, quando entregará o turno para o seu companheiro Adilson, a meia noite. As 23h Claudemir liga para Adilson querendo saber se ele poderia chegar mais cedo. Adilson responde que não sabia se seria possível, pois estava no hospital com sua mãe (#sqn), e pede para Claudemir ligar quando faltar metade do tempo para meia noite. Quando Claudemir liga novamente, Adilson diz que ainda continua no hospital e pede que ele ligue novamente na metade do tempo para meia noite. Assim fez Claudemir e obteve a mesma justificativa/resposta por parte de Adilson. Desconfiado da atitude de seu companheiro, Claudemir pede ajuda aos universitários! O que há de errado na atitude de Adilson? Como sair dessa situação?

Figura 16: Situação desencadeadora de aprendizagem criada
Fonte: elaboração dos participantes do GEPHC

Em outros momentos os integrantes haviam externado que “a parte filosófica” desenvolvida por eles foi a princípio uma barreira, porém, ao analisar o momento da oficina em que os cursistas estavam em contato com a situação desencadeadora de aprendizagem, há o espanto.

Podemos perceber por esse sentido atribuído por Guilherme à situação desencadeadora que, é a partir do momento que os estudantes são convidados a participar, a dar suas contribuições e a resolver problemas genuínos que o professor pode avaliar se sua organização do ensino promoveu a atividade de aprendizagem dos estudantes.

No caso dos integrantes do GEPHC essa avaliação da organização do ensino se dá de forma conjunta, bem como o desenvolvimento das situações desencadeadoras e de seu

desenvolvimento em sala de aula ou em minicursos. Esse aspecto de crítica/avaliação é um dos aspectos que caracteriza um espaço em se dá aprendizagem, mais especificamente, a aprendizagem docente (CEDRO, MOURA; 2007). Na medida em que o GEPHC avalia a experiência desenvolvida na oficina, os integrantes avaliam criticamente sua atividade prática ao desenvolver a oficina.

Por outro lado, ao relatarem suas práticas que aconteceram coletivamente, o GEPHC rompe com o habitual monólogo existente em reuniões de grupo, como apontado por Crespo (p.1, s/a). A autora percebeu em sua pesquisa com grupos de estudo de professores que, quando os professores falam sobre suas práticas em sala aula a conversa vira um monólogo. Porém, no GEPHC as práticas são elaboradas e desenvolvidas coletivamente, logo diferentes integrantes têm contribuições para dar e é o que acontece na cena 16, quando Carlos expõe seus sentidos e significados e complementa a fala de Guilherme.

Descrição da cena: Ao prosseguir com o relato sobre as oficinas ministradas durante o evento no IFSULDEMINAS outro integrante complementa a importância dos nexos conceituais no momento de elaborar e desenvolver a situação desencadeadora de aprendizagem pensada.

Cena 16: *Carlos:* Mas eu acho que, de maneira geral, pra quem nunca teve contato com o livro lá [Caraça], eu acho que a gente conseguiu levar uma ideia bem diferente do que eles tinham de função. Essa questão de passar pra eles a questão do movimento, dependência, assimilar a função [...] Eu fiquei surpreso na hora que a gente pediu pra eles levantarem os nexos conceituais que realmente eles sabiam, eles tinham entendido. Eles conseguiram levantar até bem. (EPISÓDIO 1).

Carlos, na cena 16 ao complementar a fala de Guilherme na cena 15 detalha as possibilidades das situações desencadeadoras na formação dos futuros professores, participantes do minicurso. Se por um lado, os nexos conceituais são os elementos que possibilitam a criação das próprias situações desencadeadoras, por outro, no momento em que o GEPHC elaborou uma situação desencadeadora para desenvolver o conceito de função conjuntamente com os participantes do minicurso, o GEPHC precisou pensar também em uma situação em que fosse possível que os participantes/futuros professores percebessem os nexos conceituais que estavam sendo desenvolvidos na situação desencadeadora e sua importância para a organização do ensino.

Entendemos que essa característica na experiência do grupo por meio de uma oficina coloca e sugere a importância de pensar o processo de criação das situações desencadeadoras,

por meio do trabalho colaborativo, voltada para três aspectos: (1) a situação desencadeadora como instrumento para compreensão dos futuros professores sobre o movimento do pensamento no surgimento e desenvolvimento do próprio conceito e; (2) a situação desencadeadora como instrumento que possibilita aos futuros professores perceber como é possível organizar o ensino na perspectiva lógico-histórica a partir dos nexos de um conceito e; (3) perceber a própria importância de elaboração de situações desencadeadoras no momento da organização do ensino.

O trabalho colaborativo, nesse sentido, faz com que os integrantes do grupo pensem em aspectos múltiplos da situação desencadeadora. Isso vai ao encontro do propósito dos grupos de estudos, que para Gimenes e Penteado (2008) é “não alcançar um determinado resultado, mas é o próprio processo de construir e avaliar práticas e materiais que atendam às necessidades dos alunos”.

Por outro lado, a discussão conjunta sobre uma proposta de situação desencadeadora revela os sentidos e significados que os integrantes têm sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. A partir da cena 17 podemos perceber esses sentidos e significados, bem como o papel do coordenador como facilitador para a compreensão da organização do ensino na perspectiva lógico-histórica e dos outros integrantes ao auxiliarem seu colega sobre a proposta pensada.

Descrição da cena: Um dos integrantes socializa a proposta inicial de uma situação desencadeadora de aprendizagem pensada para a organização do ensino de função. Ao socializar indica sentidos e significado sobre como pensar na História da Matemática para pensar a organização do ensino.

Cena 17: *Coordenador:* ta mais o que você pensou?

Carlos: então, na verdade foi o seguinte, eu fui inspirado mais numa aula que a [professora da UFLA] deu essa semana, que ela explicava semelhança de triângulo e ela trouxe para sala o seguinte: ela contou a história do cara que usou lá a semelhança de triângulos para medir a altura das pirâmides e depois ela trouxe um exemplo de um problema de altura de um cesta de basquete e tal. Ai ela trouxe para dentro da sala de aula uns triângulos e pediu para gente medir a altura da paredinha lá através da nossa observação com os triângulos e semelhanças de triângulos. Eu pensei o seguinte e eu coloquei assim oh: [ele começa a ler] a partir de uma experiência vivida dentro de uma sala de aula da professora [da UFLA], fui inspirado em seguir a mesma linha de método para a elaboração de uma atividade orientadora de ensino, atividade essa que traz como consequência o entendimento da necessidade e dos motivos da

[Continuação]

criação do conceito para a época tanto como os objetivos, ações e operações possibilitando o desenvolvimento do psiquismo dos sujeitos que a realizam.

Ao praticar com suas próprias mãos o uso de um determinado conceito para determinar algum cálculo de um determinado fenômeno do dia a dia, o aluno desenvolve uma visão diferenciada sobre aquele conceito de tal maneira que fica mais claro o seu entendimento. A ideia inicial é pesquisar mais a fundo as datas em que os conceitos de função foram criados. Procurar estabelecer se houve o surgimento dos tipos de função em diferentes épocas, a partir disso, aprofundar um pouco mais nos conceitos matemáticos que o próprio estudo de função demanda como logaritmo, exponenciação, trigonometria e então pesquisar uma aplicabilidade na época da criação de cada tipo de função que demandou a necessidade de seu uso. Caso a pesquisa não tenha sucesso para algum tipo de função, ou seja, não seja encontrado, para a época, um uso necessário para um determinado conceito, será feita a elaboração de uma situação rotineira que exige o uso de tal ferramenta matemática. Feito isso, a ideia é apresentar aos alunos um exemplo dessa aplicação para a época e sugerir que seja feito o mesmo dentro de sala ou fora para a ferramenta matemática, para a explicação ou determinação de uma determinada situação cotidiana. Para se tornar mais dinâmico sugere-se a divisão da turma em grupos para a realização da atividade. [...].

Coordenador: o texto está legal, mas ai entra em uma situação que [...].

Carlos: é tipo assim, um embrião. (EPISÓDIO 2).

Em um primeiro momento, Carlos relata a experiência vivida em uma aula em que uma professora organiza o ensino sobre semelhança de triângulos e diz que se inspirou nessa aula para pensar em uma proposta para o ensino do conceito de função. É ressaltado por ele que se pretendia criar uma atividade orientadora de ensino observando necessidades, motivos, objetivos e ações etc, e isso nos mostra que o integrante tem conhecimento sobre a teoria da atividade de Leontiev (1983), porém ao pensar na organização do ensino de função ele nos indica sentidos e significados sobre o processo de criação das situações desencadeadoras a começar pela compreensão sobre a História do conceito e como utilizá-la para a organização do ensino.

Ressaltamos que Carlos entende que o trabalho se inicia pela pesquisa de datas em que os conceitos foram criados, no aprofundamento de outros conceitos (logaritmo,

exponenciação e trigonometria) e na pesquisa das aplicabilidades históricas de cada tipo de função.

Percebemos daí que os sentidos e significados atribuídos ao papel da História na organização do ensino tem um caráter diferente do que aponta outras pesquisas na perspectiva lógico-histórica (DIAS, 2007; DIAS, SAITO; 2009), o caráter de compreender o movimento do pensamento no surgimento e desenvolvimento do conceito. Pela fala de Carlos, nesse momento, os focos são: (1) nas datas que podem auxiliar a encontrar as aplicabilidades dos conceitos; (2) no conceito de função subdividido em seus tipos e; (3) nos outros conceitos que podem auxiliar na operacionalização das funções.

Entendemos que esses sentidos e significados atribuídos por Carlos à organização do ensino de função nos mostra que a situação desencadeadora pensada pode se concentrar no desenvolvimento dos nexos externos do conceito de função e não em seus nexos internos.

Ao invés de pensar nos nexos internos como interdependência, fluência ou variáveis, Carlos indica que pensou nos aspectos voltados a linguagem do conceito na medida em que ressalta a importância de entender outros conceitos que comumente são associados à operacionalização e classificação das funções. Sousa (2004, p.61) chama a atenção que “os nexos externos se limitam aos elementos perceptíveis do conceito enquanto os internos compõem o lógico-histórico do conceito”, sendo assim, na medida em Carlos propõe retomar a História para descobrir o ponto exato de criação do conceito e encontrar situações desencadeadoras prontas pode desencadear um trabalho somente com os nexos externos do conceito.

Posteriormente, Carlos coloca uma ressalva que também nos mostra seus sentidos e significados sobre a organização do ensino, ele diz: “Caso a pesquisa não tenha sucesso para algum tipo de função, ou seja, não seja encontrado, para a época, um uso necessário para um determinado conceito, será feita a elaboração de uma situação rotineira que exige o uso de tal ferramenta matemática”. Percebemos daí que Carlos pondera se sua forma de olhar para a História da Matemática terá o efeito esperado, pois ao tentar compreender com uma visão ampla o conceito, ele não se concentra na percepção de quais nexos conceituais são parte do conceito e podem possibilitar a criação das situações desencadeadoras.

Por um lado, nos é perceptível que o integrante do GEPHC entende que as situações desencadeadoras serão encontradas prontas na medida em que se estuda a História Matemática e mesmo que fossem encontradas o tratamento didático para tais situações seria necessário como aponta Saito e Dias (2013). Por outro lado, a organização do ensino e a

criação das situações desencadeadoras não são uma reprodução direta nem espontânea do processo histórico como afirma Duarte (1987).

Nesse momento percebemos um dos papéis do grupo para auxiliar no processo de significação de seus integrantes: pensar coletivamente as propostas criadas levando em conta os pressupostos da perspectiva lógico-histórica, da teoria da atividade de Leontiev e da teoria histórico-cultural. Pela cena 18 percebemos o papel assumido pelo coordenador para contribuir com a proposta “embrionária” de Carlos para a organização do ensino do conceito de função.

Descrição da cena: O coordenador, como facilitador, indica os pontos da situação proposta pelo sujeito para que o grupo pense em alternativas para aperfeiçoar a situação criada.

Cena 18: *Coordenador:* [...] busca procurar momentos históricos em que esses tipos de função foram surgindo, não é isso?

Carlos: é

Coordenador: O texto que você criou nesse ponto de vista está legal, mas qual é a missão de vocês [...], não sei sinceramente o que você está pensando em procurar, não precisa ser nem um tipo de função, mas estruturar situações em que você possa discutir os nexos conceituais [...] como é que eu posso trabalhar alguns dos nexos que foram colocados aqui? Vocês lembram lá da listinha de nexos que vocês fizeram? [...] Que tipos de situações vocês conseguem explorar essas ideias? Primeira coisa. Então a...

Carlos: Esse tipo de situação que você fala é a atividade mesmo?

Coordenador: As atividades ou propõe situações para que isso ocorra, que se consiga trabalhar essas ideias.

Carlos: É eu pensei nisso, porque alguns tipos de função que eu acho que seria um pouco complexo. Achar certa aplicabilidade para uma certa, para um determinado...

Coordenador: Então, mas você precisa achar uma aplicabilidade?

Carlos: para colocar elas em prática talvez não.

José Antônio: então, mas eu preciso pensar historicamente como é que esses tipos de funções se constituem e por isso se desenvolveram.

Carlos: e conseqüentemente chega nesse ponto...

Guilherme: é uma necessidade...

Flávia: Então tem todo um contexto, uma pesquisa, um nível de pesquisa para estabelecer a atividade. (EPISÓDIO 2).

Ao analisar a cena 18, percebemos que o coordenador retoma a importância dos nexos conceituais para pensar a organização do ensino, indicando que na perspectiva lógico-histórica busca-se a compreensão do conceito, selecionando os elementos (nexos) que constituíram o conceito e seu posterior desenvolvimento.

O coordenador assume assim o papel de facilitador, que orienta as discussões e levanta questões para que os integrantes reflitam sobre os sentidos que estão dando a determinado conteúdo ou ação. Gimenes e Penteadó (2008, p.79) acrescentam que nos grupos não pode existir relações de hierarquia e que:

[...] as pessoas precisam sentir-se à vontade para opinar e discutir as atividades desenvolvidas. As ideias devem ser respeitadas, independentemente de quem as expresse. Contudo, é importante que haja um facilitador, que é quem organiza as tarefas e serem realizadas e se responsabilize pela agenda, entre outros afazeres.

Ao longo das reuniões do grupo pudemos perceber que os integrantes se sentiam à vontade para falar e o coordenador assumia esse papel de facilitador. Novamente é perceptível que tal forma de organização do grupo, tal maneira de respeito ao processo de aprendizagem docente do outro e a condução do coordenador possibilitam a superação da competência individual e a construção de saberes coletivos sobre a profissão docente (MORETTI, MOURA; p.345).

Dessa forma, o grupo contribui, ao discutir as situações desencadeadoras pensadas, para a autoconfiança de seus integrantes ao desenvolverem o trabalho em sala de aula e a existência grupo “para discussão e elaboração de tais atividades, pode ser um aspecto facilitador nesse processo” (SILVA, 2011, p.77).

Posteriormente as considerações do coordenador, Flávia complementa que na criação da situação desencadeadora há um nível de pesquisa sobre o conceito e nesse sentido externa o papel do próprio professor ao organizar o ensino: o professor como pesquisador ao organizar sua prática e pensar sobre ela.

Nesse sentido, essa categoria de análise, além de nos mostrar o papel dos recursos e materiais na organização, nos mostra o papel do grupo na discussão sobre a utilização e elaboração desses recursos e nas possibilidades de um ambiente coletivo para pensar a organização do ensino na perspectiva lógico-histórica.

4.3.3 A título de síntese

A partir dessa unidade de análise pudemos perceber pelo processo de significação dos sujeitos qual o papel dos instrumentos na organização do ensino em uma perspectiva que

perceber o trabalho do professor de forma compartilhada e que rompe com a compreensão de competência individual dos sujeitos.

Nesse processo foi possível notar que os sujeitos utilizam os **mapas conceituais** em dois sentidos: para estruturar as ideias trazidas pelos textos discutidos no GEPHC e para estruturar as ideias sobre os conceitos e seus nexos para posterior estruturação das situações desencadeadoras de aprendizagem.

O mapa conceitual, por sua vez, ao explicitar o processo de significação do sujeito em relação a um determinado assunto possibilita também, na medida em que é compartilhado no coletivo do grupo, que os outros sujeitos modifiquem seus sentidos e significados sobre o assunto estudado.

Entendemos que a escolha do mapa conceitual como instrumento para a organização do ensino pode auxiliar na compreensão e visão do conceito de forma multilateral, na medida em que ilustra as relações dos conceitos com seus nexos, com suas linguagens, com suas representações e com o movimento do pensamento no surgimento e desenvolvimento do conceito.

Por outro lado, os integrantes do GEPHC utilizam as situações **desencadeadoras de aprendizagem** como instrumento central na organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Nesse contexto o grupo assume o papel de espaço para: (1) socializar as ideias para criar as situações desencadeadoras; (2) para a crítica sobre essas ideias e; (3) refletir sobre os sentidos atribuídos sobre a criação das situações desencadeadoras.

O trabalho colaborativo do GEPHC revela que os seus integrantes estão abertos às considerações dos seus colegas e coordenador e a partir do momento em que os integrantes pensam juntos nas situações desencadeadoras, os monólogos que são frequentes em grupos de professores quando estes discutem suas práticas e ideias, se transformam em diálogos entre o coordenador e os integrantes e entre os próprios integrantes.

Por meio da discussão coletiva sobre as situações desencadeadoras os sujeitos (re)pensam os caminhos que foram seguidos para sua elaboração. Na medida em refletem sobre elas surge a autoconfiança de levá-las para as salas de aula, de colocar a organização do ensino pensada em prática.

Por meio das cenas trazidas nessa unidade de análise foi possível perceber o papel assumido pelo coordenador do grupo: como facilitador que propõe questões, que indica equívocos e que coloca em discussão os sentidos dos sujeitos em busca de um significado

sobre os recursos e materiais na organização do ensino de Matemática em uma perspectiva didática que se afirma lógico-histórica.

Por fim, entendemos que as aprendizagens construídas sobre a profissão docente, por meio do grupo de estudo, contribuem para modificar a qualidade das ações desses sujeitos ao organizar o ensino e ao estarem nas salas de aula, pois o trabalho colaborativo possibilita a produção colaborativa de recursos e materiais para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O homem que estou e o terreno que conhecemos

Percebemos, ao final da pesquisa, que o processo pelo qual passamos modificou os sentidos e significados do pesquisador em relação ao fazer científico, a atividade de pesquisa. Alguns elementos que indicam tal mudança são: o entendimento sobre a necessidade de delimitação dos objetivos e da questão norteadora, a importância da colocação de hipóteses em uma pesquisa fundamentada na teoria histórico-cultural e o pensar constante na metodologia e na análise dos dados construídos.

Todo esse processo colaborou com o desenvolvimento do homem que estou. A incompletude faz com que pensemos que o verbo “estar” seja apropriado para esse momento. Como processo, tornar-se pesquisador requer tempo, reflexão e prática. Nesse sentido, a finalização de um trabalho não significa o fim do percurso de reflexão sobre o tema escolhido, sobre o objeto de estudo pesquisado e sobre as verdades parciais encontradas ao longo do caminho.

Nesta dissertação fizemos um movimento que tinha como hipóteses que: (1) a organização dos sujeitos em grupos de estudo e pesquisa possibilita o contato, algumas vezes a primeira aproximação, com a perspectiva lógico-histórica e que por meio do grupo os sujeitos podem vir a indicar os sentidos e significados que atribuem à organização do ensino de Matemática; (2) a investigação dos sujeitos em grupos de estudo e pesquisa pode evidenciar elementos que contribuam para a discussão sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Tais hipóteses partiram das experiências vivenciadas pelo pesquisador ao participar de um grupo – o PIBID/UFLA – e ao perceber que o trabalho colaborativo no grupo teve papel fundamental para o seu desenvolvimento pessoal e profissional.

Pudemos constatar que tais hipóteses eram verdadeiras na medida em que a pesquisa se desenvolvia e os dados eram construídos. Percebemos a partir das entrevistas com os integrantes do grupo que a primeira aproximação com a perspectiva lógico-histórica se dava por meio da entrada no grupo de estudos. Por outro lado, outros integrantes conheceram a perspectiva lógico-histórica através do coordenador e entraram no grupo para aprofundar seus conhecimentos e compreender os fundamentos da perspectiva lógico-histórica.

Em todo caso, percebemos que o GEPHC exerceu e exerce o papel de reunir pessoas, em um mesmo espaço, interessadas na teoria histórico-cultural, na dialética marxista e na

perspectiva lógico-histórica e ao se reunirem elas expressão seus sentidos e significados sobre o que entendem por organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

A segunda hipótese levantada fez com que focássemos o olhar para os aspectos trazidos nas cenas que evidenciassem elementos que contribuíssem com as discussões sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica, como a importância e necessidade de desenvolver a escrita e a leitura dos que integram o grupo, para que possam compreender os fundamentos da teoria histórico-cultural e da perspectiva didática lógico-histórica, a necessidade de pensar nas interfaces entre a História da Matemática e a organização do ensino e a necessidade de pensar, durante a organização do ensino, em quais recursos e materiais serão utilizados na atividade de ensino.

Por meio das duas hipóteses foi possível delimitar a pergunta norteadora: *qual o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica?*

A partir da pergunta de pesquisa indicávamos que queríamos saber o papel de um grupo de estudos no processo de significação de seus participantes, o papel das discussões coletivas para pensar a organização do ensino em uma perspectiva que se afirma lógico-histórica. Para isso delimitamos como objetivo geral “compreender qual o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica no que diz respeito à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.” e por objetivos específicos definimos (1) Compreender o processo de significação, indicando quais são os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos de um grupo de estudos e pesquisas à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica e; (2) Evidenciar elementos que possam contribuir para a discussão sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Pudemos conhecer assim um pouco da dinâmica do Grupo de Estudos e Pesquisa da História das Ciências (GEPHC) e percebê-lo como uma comunidade de aprendizagem docente em que o trabalho colaborativo possibilita o desenvolvimento profissional dos sujeitos que o frequentam.

O que encontramos

Encontramos um grupo que se formou pelo interesse de seu coordenador em ter como uma das frentes de trabalho o estudo da perspectiva lógico-histórica. Descobrimos que nesse grupo podíamos perceber os processos de significação de seus participantes sobre a organização do ensino na perspectiva lógico-histórica e refletir sobre o foco de pesquisa: o papel do trabalho colaborativo para o processo de significação desses sujeitos.

Percebemos uma característica em relação ao GEPHC que não percebíamos em alguns outros grupos consolidados que desenvolvem suas discussões fundamentadas na teoria histórico-cultural e na perspectiva lógico-histórica: em sua composição há a predominância de licenciandos. Como conseqüências tem-se que os licenciandos entram no grupo, já nos primeiros períodos da graduação e ao final dela têm uma visão diferente do seu objeto de trabalho e de suas práticas em sala de aula.

Deparamo-nos com um grupo interessado em compreender os construtos teórico-filosóficos da perspectiva lógico-histórica e que sentia a necessidade de conseguir avançar nas discussões sobre as questões trazidas nas obras de Davydov, Leontiev e Vygotsky. Acompanhamos o GEPHC nesse período de estudo das obras marxistas e dos interpretes dessas obras e, nesse período, buscamos perceber o processo de significação dos sujeitos e as relações que faziam das obras marxistas com a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

Ao construir os dados e começar a analisá-los constatamos que era complexo diferenciar os sentidos e significados dos sujeitos dada a relação dialética existente entre eles. Percebemos que a compreensão do processo de significação dos sujeitos era frutífera, nos possibilitou compreender como o grupo organiza o ensino de Matemática e, a partir desse processo, foi possível perceber que a diversidade de participantes contribui para as discussões desenvolvidas coletivamente e que o grupo, por sua vez, assume um papel central na formação dos integrantes no que diz respeito às contribuições: para a escrita de seus participantes, para o entendimento de textos e para criação de situações desencadeadoras de aprendizagem.

Constatamos que, na medida em que o grupo teve o papel de contribuir com o desenvolvimento da leitura e escrita de seus participantes e discutir o processo de criação das situações desencadeadoras, o grupo também auxiliou na superação da competência individual dos sujeitos através da construção de saberes coletivos em relação a esses três aspectos – leitura, escrita e criação de situações desencadeadoras de aprendizagem.

Verificamos, a partir da análise, que o grupo teve papel preponderante para que os sujeitos estudassem os construtos teórico-filosóficos subjacentes à perspectiva lógico-histórica, com especial atenção: a História no pensamento de Marx, a História da Matemática em sua inter-relação com a Filosofia e o papel da Filosofia como parte da organização do ensino de Matemática.

Percebemos que o grupo teve o papel de dar início a uma discussão que, às vezes, não estão presentes nos currículos dos cursos de licenciatura em Matemática, nas ementas de disciplinas como Metodologia de Ensino ou nos próprios momentos de contato com o ambiente escolar por meio dos estágios supervisionados. Pudemos perceber que é a partir dessas discussões ocorridas em grupo que foi possível desenvolver a discussão sobre a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino.

Pelo processo de significação dos sujeitos também foi perceptível o papel dos instrumentos na organização do ensino e o papel que assume o trabalho colaborativo para pensar, elaborar e avaliar tais instrumentos. Dois instrumentos foram utilizados pelo grupo no período de construção dos dados: os mapas conceituais e as situações desencadeadoras de aprendizagem.

Foi possível notar que os sujeitos utilizam os mapas conceituais em dois sentidos: para estruturar as ideias trazidas pelos textos discutidos no GEPHC e para estruturar as ideias sobre os conceitos e seus nexos para posterior estruturação das situações desencadeadoras de aprendizagem. Por outro lado, os integrantes do GEPHC utilizam as situações desencadeadoras de aprendizagem como instrumento central na organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.

O grupo, nesse sentido, assumiu o papel de ser um espaço em que esses instrumentos pudessem ser discutidos, elaborados e avaliados. Um espaço em que pensar nos instrumentos que coadunam com a perspectiva didática lógico-histórica também faz parte da organização do ensino de Matemática.

Entendemos assim que, o papel de grupo de estudos que se dedica a pesquisar a teoria histórico-cultural, a perspectiva lógico-histórica e a dialética marxista é múltiplo. Esse papel sempre está associado a uma visão de docente que se constitui a partir dos outros e da realidade objetiva referenciada histórica e culturalmente.

Por meio dessa investigação percebemos que o trabalho colaborativo no grupo de estudos pode modificar a qualidade das ações dos seus participantes ao organizar o ensino e ao desenvolverem essa organização em sala de aula.

Pelo exposto, podemos perceber que alcançamos nosso objetivo ao analisar o papel de um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação de licenciandos e professores da educação básica sobre a organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica bem como, ao longo dessa pesquisa, encontramos elementos (as situações desencadeadoras, as possibilidades de interface entre História da Matemática e organização do ensino, os mapas conceituais, a importância do pensamento filosófico na organização etc) que podem contribuir para a discussão sobre a organização do ensino de Matemática em uma perspectiva que se afirma lógico-histórica.

Por fim, em sua pesquisa, Moura (2005, p.92) se pergunta “o que pode nos indicar que formar e formar-se professor é uma atividade compartilhada?” e argumenta que a resposta pode estar no entendimento da natureza do objeto do professor. Nós nos fazemos outra pergunta: “Quais os espaços que contribuem para pensar a formação do professor como uma atividade compartilhada?”.

Pelas discussões desenvolvidas nesta dissertação e pelo que encontramos e analisamos, podemos perceber que a resposta para essa segunda pergunta pode estar na constituição de grupos em que exista a abertura para o diálogo e em que sentidos pessoais e significados possam ser compartilhados com os outros, portanto, coletivizados.

BIBLIOGRAFIA

ABREU, R. F. **Uma abordagem lógico-histórica da geometria em atividades orientadoras de ensino**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG: 2013.

ABREU, R. P. **Investigando os Conceitos de Limite e Continuidade a partir da perspectiva Lógico-Histórica**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG: 2010.

ANDRADE, J. A. A. et al. A Construção de Conceitos de Números Naturais Utilizando o Ábaco. In: **Educação Matemática em Revista**. V. 34, p. 44-51, 2011.

ARAUJO, E. S. Contribuições da teoria histórico-cultural à pesquisa em educação matemática: a Atividade Orientadora de Pesquisa. In: **Horizontes**, v.31, n.1, p.81-90 jan/jun, 2013.

ARAUJO, I. R. L.; VIEIRA, A. S; CAVALCANTE, M. A. S. Contribuições de Vygotsky e Bakhtin na linguagem: sentidos e significados. In: **Debates em Educação**. vol. 1, n.2 jul/dez de 2009.

BAIRRAL, M. A. Formar comunidades de aprendizagem docente e aprender Matemática através da Internet. In: **26ª Reunião Anual da Anped**. Poços de Caldas: 2003.

BITTAR, M; FERREIRA Jr., A. **História, epistemologia marxista e pesquisa educacional brasileira**. Educação & Sociedade (Impresso), v. 30, p. 489-511, 2009.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Trad: Elza F.Gomide. São Paulo, Edgard Blucher, 1974.

BRASIL, LDB. **Lei 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. SEB. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BARROS, J. D. **Teoria da História, volume II: Os primeiros paradigmas: Positivismo e Historicismo**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa, Portugal: 1951. Disponível em: http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Caraca_ConceitosFundamentais.pdf . Acesso em: 12 de set. 2016.

CASTRO, A. P. P. A entrevista dialógica como instrumento para pesquisar a escrita online na aprendizagem do professor em formação: reflexões iniciais. In: FREITAS, M. T; RAMOS, B. S. **Fazer pesquisa na abordagem histórico-cultural: metodologias em construção**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2010.

CEDRO, W. L. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O clube de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação – Programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – São Paulo, 2004.

_____. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. Tese (Doutorado em Educação – Programa de Pós-

Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – São Paulo, 2008.

CEDRO, W. L; MOURA, M. O. Uma perspectiva histórico-cultural para o Ensino de Álgebra: O Clube de Matemática como Espaço de Aprendizagem. In: **Zetetiké**. v.15, n.27 – jan./jun. 2007.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2002.

_____. **A história no pensamento de Marx**, In: A teoria marxista hoje. Problemas e perspectivas, São Paulo: CLASCO. 2007.

COLE, M; SCRIBNER, S. Introdução. In: VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins fontes, 1991.

COSTA, C. A. S; LOUREIRO, C. F. B. **Implicações do método dialético no discurso interdisciplinar**: aproximações à luz da práxis ambiental. 2012. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Educacao_Ambiental/Trabalho/05_55_40_611-7480-1-PB.pdf. Acesso em: 07 de jul. de 2016.

CRESPO, S. **Teacher learning in Mathematics teachers study groups**. s/a. Acesso em: 19 de out. de 2016. Disponível em: <https://msu.edu/~crespo/teacherlearning.pdf>.

DAMAZIO, A.; ROSA, J. E. Educação matemática: possibilidades de uma tendência histórico-cultural. In: **Espaço Pedagógico**. V. 20, p.33-53, 2013.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Havana: Pueblo y Educacion, 1982.

DIAS, M. S. **Formação da imagem conceitual da reta real**: um estudo do desenvolvimento o conceito na perspectiva lógico-histórica. Tese (Doutorado em Educação – Programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – São Paulo, 2007.

DIAS, M. S; SAITO, F. Interface entre história da matemática e ensino: uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica. In: **IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2009, Brasília.

DUARTE, N. **A relação entre o lógico e o histórico no ensino de matemática elementar**. Dissertação (Mestrado em Educação – Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: 1987.

_____. A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco: A dialética em Vigotsky e em Marx e a questão do saber objetivo na educação escolar. In: **Educação e Sociedade**. Ano: XXI, n.71. 2000. p. 79-115.

ENGELS, F. **Do socialismo utópico ao socialismo científico**. 1877. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/marx/1880/socialismo/index.htm> Acessado em: 08 de fev. de 2016.

FAUSTO, R. **Marx: lógica e política III**. São Paulo: Editora 34. 2002.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 10ª ed. Campinas: Papirus, 1995.

FERRACIOLI, L. Mapas conceituais como instrumento de eliciação de conhecimento. In: **Revista Didática Sistemica**. V.5 Jan. 2007.

FERREIRA, F. E. **Investigação do conceito de função em seu processo de constituição lógico-histórico**: contribuições para orientação da prática docente.

Orientador: José Antônio Araújo Andrade. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG: 2014.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FRAGA Et al. Situações de aprendizagem compartilhadas: o caso da contagem por agrupamento. **In: Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, mai. 2012.

FREITAS, M. T; RAMOS, B. S. No fluxo dos enunciados, um convite à contrapalavra. In: FREITAS, M. T; RAMOS, B. S. **Fazer pesquisa na abordagem histórico-cultural: metodologias em construção**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2010.

GIARDINETTO, J. R. B. A concepção marxista de cultura e suas implicações para a Educação Matemática. In: Anais do VII CIBEM. Montevideu – Uruguai: 2013.

GIMENES, J; PENTEADO, M. G. Aprender Matemática em grupo de estudos: uma experiência com professoras de séries iniciais. In: **Zetetiké**. v.16. n.29. 2008.

GLEISER, M. **A simples beleza do inesperado: um filósofo natural em busca de trutas e do sentido da vida**. Editora Record, 2016.

GÓES, M. C. R.; CRUZ, M. N. da. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. **Pro-Posições** (Unicamp), v. 17, p. 31-45, 2006.

GUEVARA, E. **De moto pela América do Sul** – Diário de Viagem. São Paulo: Sá Editora, 2001.

HERNANDÉZ, F. Entrevista. **Nova escola**. São Paulo, n.154, ago. 2002. Disponível em: http://novaescola.abril.com.br/ed/154_ago02/html/hernandez.doc. Acessado em: 10 de ago. de 2015.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A, 1978.

LIMA, L. C. Da mecânica do pensamento ao pensamento emancipado da mecânica. In: **Gestão, currículo e cultura**. 1998.

LEANDRO, E. G; VASCONCELOS, L. O; SOUSA, M. C. Sentidos atribuídos por professores da educação básica à apresentação da História da Matemática em livros didáticos e atividades de ensino. In: **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. 2016.

LEMES, N. C. S. **Evidências da produção de sentidos dos princípios da proposta didática lógico-histórica da álgebra por professores de Matemática em atividade de ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás – Goiânia, 2012.

LÊNIN, V. I. **En torno a la cuestion de la dialectica**. 1915. Disponível em: <https://www.marxists.org/espanol/lenin/obras/1910s/1915dial.htm> Acessado em: 08 de fev. 2016.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978. p. 261-284.

_____. **Actividad, Consciencia, Personalidad**. Habana: Editora Pueblo y Educación, 1983.

LOPES, C.E.; NACARATO, A. M. **Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade**. 1. ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. 280p.

MARIÁTEGUI, J. C. **Sete ensaios de interpretação da realidade peruana**. 1 ed. São Paulo: Expressão Popular: Clacso, 2008.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos e outros textos escolhidos**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

MARX, K.; ENGELS, F. A ideologia alemã. Editora Hucitec. São Paulo: 1984.

MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação matemática**. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). São Paulo: 1993. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000069861>. Acesso em: 06 de fev. de 2015.

MIGUEL, A; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MOÍSES, R. P. **A resolução de problemas na perspectiva lógico/histórica: o problema em movimento**. Dissertação (Mestrado em Educação - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo: 1999.

Mol, R. S. **Introdução à história da matemática** / Rogério S. Mol. – Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. In: **Bolema**, Ano II, n.12. 1996. p. 29-43.

_____. 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**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 2001. cap. 8, p. 143-162.

_____. Espaços de aprendizagem e formação compartilhada. In: **Revista de Educação PUC-Campinas**. n.18, p.91-97. 2005.

MOURA, M. O; *et al.* Educação Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas da organização do ensino. In: **XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – ENDIPE**, 2012.

MOURA, M. O; *et al.* Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. In: **Revista Diálogo Educacional**. v.10. n.29. 2010.

Moreira, M.A. e Buchweitz, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

MORETTI, V. D; MOURA, M. O. O sentido em movimento na formação de professores de matemática. In: **Zetetiké**. v.18, n.34. 2010a.

_____. A formação docente na perspectiva histórico-cultural: em busca da superação da competência individual. In: **Psicologia Política**. v.10. n.20. 2010b.

_____. Professores de Matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente. **Revista Ciência e Educação**, v.17, n.2, p.435-450, 2011.

MURPHY, C; LICK, D. **Whole faculty study groups: A powerful way to change schools and enhance learning**. Califórnia: Corwin, 1998.

NASCIMENTO, C. P. **A organização do ensino e a formação do pensamento estético-artístico na teoria histórico-cultural.** Dissertação (Mestrado em Educação – Universidade de São Paulo). 2010.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev, Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos.** Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, R. A. A concepção de trabalho na filosofia do jovem Marx e suas implicações antropológicas. In: **Revista Kínesis.** Vol. II, n. 3 abril-2010. p.72-88.

PERICÁS, L. B. José Carlos Mariátegui: educação e cultura na construção do socialismo. In: STRECK, D. Fontes da pedagogia latino-americana. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p.247 - 258.

PINO, A. **As marcas do humano: às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski.** São Paulo: Cortez, 2005.

PONTE, J. P. O estudo de caso na investigação em educação matemática. In: **Quadrante,** p. 3-18. 1994.

QUEIROZ, P. H. **Aprendizagem de licenciandas de Matemática a partir de práticas vivenciadas em um grupo de pesquisa educacional.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, 2016.

REZENDE, J. P. **Nexos conceituais de números naturais como sustentação para o desenvolvimento de atividades de ensino.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG: 2010.

_____. **Sentidos e significados manifestos por licenciandos e pós-graduandos ao produzirem atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: 2015.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F; MORETTI, V. D. **Sobre o processo de humanização.** In: Manoel Oriosvaldo de Moura. (Org.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural. 1ed.Brasília: Liber Livro, 2010, v. 1, p. 13-44.

RODRIGUES, R. V. R. **A construção e utilização de um Objeto de Aprendizagem através da perspectiva lógico-histórica na formação do conceito números inteiros.** Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, SP: 2009.

SAITO, F; DIAS, M. S. Interface entre História da Matemática e ensino: Uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. In: **Ciência e Educação.** vol.19, n.1. 2013. p.89-111.

SANFELICE, J. L. **Dialética e pesquisa em Educação.** In: LOMBARDI, J. C; SAVIANI, D; NASCIMENTO, M. I. M. A escola pública no Brasil – Historia e Historiografia. 1 ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 11 ed. Campinas: Autores associados, 2011.

SCHAFF, A. **História e Verdade.** 6ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

SILVA, G. H. G. Contribuições de um grupo de estudos na formação inicial de professores de Matemática. In: **Práxis Educacional.** v.7, n.10. 2011.

SILVA, R. **Os indícios de um Processo de Formação: a organização do ensino no clube de Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – Programa de

Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás – Goiânia, 2013.

SOUSA, M. C. Escritas reflexivas de professores que ensinam Matemática enquanto desenvolvem produtos educacionais coletivamente. In: **ZETETIKÉ**. v. 24, n.45 – Jan/Abr, 2016.

_____. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica**: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). São Paulo: 2004. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000324284&fd=y> . Acesso em: 05 de set. 2014.

_____. **Quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica**. In: Bolema. n°. 32. Rio Claro, SP: 2009. p. 83-99.

SOUSA, N. M. M; MOURA, M. O. Integração Escola-Universidade como Atividade de Formação Continuada de Professores na Perspectiva Histórico-Cultural. In: **Perspectivas da Educação Matemática**. v.8, n.16. 2015.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. In: **Ciência e Cognição**. V.27. dez. de 2007.

THOMPSON, D. Marxismo e História. In: **Cad. AEL**, v.11, n.20/21, 2003.

TONET, I. **Interdisciplinaridade, formação e emancipação humana**. Disponível em: http://ivotonet.xpg.uol.com.br/arquivos/interdisciplinaridade_formacao_emancipacao_human_a.pdf. s. d. Acessado em: 10 de ago. de 2015.

VASCONCELOS, L. O. **Conceitos Fundamentais da Matemática**: Explorando o conceito de função. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG: 2012.

VIANNA, C. R. **História da matemática na educação matemática**. In: Anais VI Encontro Paranaense de Educação Matemática. Londrina: Editora da UEL, 2000. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Carlos2.pdf Acessado em: 12 de abr. de 2016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 1ed. E-book. 2001. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf> Acessado em: 08 de fev. de 2016.