

Organização do ensino de matemática: o papel do grupo de estudos na significação dos sujeitos

Mathematics teaching organization: the role of the study group in the meaning of the subjects

Organización de la enseñanza de la matemática: el papel del grupo de estudio en la significación de los sujetos

Everaldo Gomes Leandro¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

Mestre em Educação - UFSCar

<https://orcid.org/0000-0002-7226-1504>

Maria do Carmo de Sousa²

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Doutora em Educação - UNICAMP

<https://orcid.org/0000-0002-5523-757X>

José Antônio Araújo Andrade³

Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Doutor em Educação - UFSCar

<https://orcid.org/0000-0002-2043-2017>

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar o papel que assumiu um grupo de estudos e pesquisas no processo de significação dos seus sujeitos-participantes no que diz respeito à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. A investigação é qualitativa, e se constituiu em um estudo de caso fundamentado na teoria histórico-cultural. Os resultados revelaram que a constituição de espaços coletivos de discussão sobre a organização do ensino de Matemática contribui tanto para superar a competência individual dos sujeitos quanto para 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, Processo de significação.

¹ everaldo.gomes@ifsp.edu.br

² mdecsousa@gmail.com

³ joseaaa.dex.ufla@gmail.com

Abstract

The purpose of this article is to present the role of a group of studies and research has assumed in the making-meaning process of its subject-participants concerning the organization of mathematics teaching in the logical-historical perspective. The investigation is qualitative and constituted a case study based on the cultural-historical theory. The results revealed that the constitution of collective spaces for discussion on the organization of the Mathematics teaching contributes both to overcome the individual competence of the subjects and to think about teachers' and future teachers' education as a shared activity.

Keywords: Cultural-historical mathematics education, Mathematics teaching organization, Study groups, Process of Signification.

Resumen

El propósito de este artículo es presentar el papel que un grupo de estudios e investigaciones ha asumido en el proceso de creación de significado de sus sujetos-participantes en la organización de la enseñanza de las matemáticas en la perspectiva lógico-histórica. La investigación es cualitativa y constituye un estudio de caso basado en la teoría histórico-cultural. Los resultados revelaron que la constitución de espacios colectivos de discusión sobre la organización de la enseñanza de la Matemática contribuye tanto a superar la competencia individual de las asignaturas como a pensar en la formación de docentes y futuros docentes como una actividad compartida.

Palabras clave: Educación matemática histórico-cultural, Organización de la enseñanza de la matemática, Grupos de estudio, Proceso de significación.

Organização do Ensino de Matemática: o Papel do Grupo de Estudos na Significação dos Sujeitos⁴

As pesquisas desenvolvidas na área da Educação Matemática têm nos mostrado que a organização do ensino de Matemática, respaldada pela teoria histórico-cultural e pelo materialismo histórico-dialético, foi tomada como objeto de diferentes pesquisas nas últimas quatro décadas. Ao mesmo tempo, as pesquisas brasileiras sobre a dialética e o materialismo na prática pedagógica, entre os anos 1970 e 1980, tornaram-se decisivas para o desenvolvimento de pesquisas sobre a Educação Matemática, pautadas no entendimento de unidades dialéticas para organizar o ensino de Matemática – com especial atenção para a unidade entre o lógico e o histórico dos conceitos.

A propósito, faz-se necessário enfatizar que a unidade dialética, denominada de lógico-histórica, foi estudada pela primeira vez por Duarte (1987), ao desenvolver sua pesquisa sobre a relação entre o lógico e histórico no ensino da Matemática elementar. A partir daí, percebemos certo movimento de pesquisadores da área da Educação Matemática brasileira, no sentido de compreender melhor não só essa unidade como também outras categorias e unidades da dialética materialista na organização do ensino de Matemática, tais como forma-conteúdo, singular-particular-universal, sentido-significado, dentre outras.

Ao tratar da unidade dialética lógico-histórica, Moisés (1999) faz a opção pelo termo “perspectiva histórico/lógica”, e Sousa (2004) utiliza o termo “perspectiva lógico-histórica”. No entanto, todos os pesquisadores citados: Duarte (1987), Moisés (1999) e Sousa (2004) fazem uso do termo para designar a importância e a centralidade que toma a relação entre o lógico e o histórico dos conceitos na organização do ensino de Matemática.

Nesse contexto, Damazio & Rosa (2013) indicam em seus estudos que a teoria histórico-cultural na Educação Matemática chegou ao patamar de poder ser considerada uma

⁴ Este artigo é um recorte da dissertação “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” defendida em 2017 pelo primeiro autor na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

nova tendência, a qual denominaram de Educação Matemática Histórico-Cultural. Entendemos que, no processo de constituição e solidificação desse terreno, surgiu a necessidade da formação docente por meio de diferentes espaços coletivos de discussão.

Dentre os espaços coletivos de discussão possíveis, nos chamam atenção os grupos de estudos e pesquisas constituídos em diferentes universidades⁵ do País, que buscam refletir sobre a teoria histórico-cultural e a perspectiva lógico-histórica na organização do ensino de Matemática. Esses espaços coletivos assumem um papel preponderante na formação inicial e continuada de professores de Matemática que buscam compreender a atividade do professor, a organização do ensino e os problemas inerentes à própria profissão docente.

Ademais, os grupos de estudos auxiliam a romper o sentido solitário dado à profissão docente. Com efeito, 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).

Se, por um lado, concordamos que a formação do professor é tarefa compartilhada (Moura, 2005), por outro, torna-se necessário refletir sobre o papel que assumem tais espaços

⁵ Entre eles, citamos: Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe), da USP; Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Matemática (GeMAT), da UFG; Grupo de Pesquisa Formação Compartilhada de Professores - Escola e Universidade (GPEFCom), da UFSCar; Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências (GEPHC), da UFPA; Grupo de Pesquisa Educação Matemática: Uma Abordagem histórico-cultural (GPEMAHC) e Grupo Teoria do Ensino Desenvolvidor na Educação Matemática (TEDMAT), da UNESB; Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GPEPEMat), da UFPA; Grupo de Estudos e Pesquisas em Instrução, Desenvolvimento e Educação, da UNIBR; Grupo de Estudo e Pesquisa em História e Epistemologia na Educação Matemática (HEEMa), da PUC-SP; Grupo Alfabetização, Letramento e Letramento Matemático (ALLEM), da UFPA; Grupo de pesquisa e Ensino - Trabalho Educativo e Escolarização (GENTE) e Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade de Ensino (GEPAE), da UEM; Grupo de Estudos e Pesquisas sobre o Ensino e Aprendizagem da Matemática na Infância (GEPEAMI), da FFCLRP/USP; Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Desenvolvimento Profissional Docente (GEPEDI) e Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GPEMAPe), da UFPA; Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Ensino e Modelagem Matemática (GPEPEMM), do IFPA; Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Infância, Educação e Escola (GEPIEE), da UFPA; Grupo de Estudo e Pesquisa em Processos Educativos e Perspectiva Histórico-Cultural (GEPEDH), da UNIFESP.

de formação, em que sentidos sobre os aspectos profissionais são negociados e significados sobre a organização do ensino de Matemática são construídos coletivamente.

Nesse caso, sentido e significado estão sendo entendidos, aqui, na perspectiva de Vygotsky (2001) e Góes e Cruz (2006), como a soma de todos os acontecimentos psicológicos que uma palavra ou um 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), enquanto o significado é uma das zonas mais estáveis do sentido.

O processo de significação, por sua vez, é um movimento dialético que ocorre pelas negociações coletivas de sentidos individuais, em busca de entendimentos compartilhados mais estáveis – os significados. O processo de significação é a inter-relação entre sentidos e significados, ou seja, sentidos e significados constituem-se como unidade dialética, do ponto de vista de Vygotsky (2001) e Góes e Cruz (2006).

Diante do exposto, neste artigo, a partir da pergunta: qual seria o papel do Grupo de Estudos na Significação dos Sujeitos?, objetivamos apresentar o papel que um grupo de estudos e pesquisas assumiu no processo de significação dos seus sujeitos-participantes, no que diz respeito à organização do ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Especificamente buscamos: (1) Compreender o processo de significação e indicar os sentidos e os 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 nesta perspectiva.

Para alcançarmos os objetivos traçados, o artigo foi organizado em quatro seções, a saber: (1) A perspectiva lógico-histórica; (2) O percurso metodológico: um caminho possível para compreender o processo de significação dos sujeitos em grupo de estudos e pesquisas; (3)

O papel do grupo no processo de significação dos sujeitos-participantes e (4) Considerações Finais.

A perspectiva lógico-histórica

As aulas de Matemática que são ministradas, especialmente na Educação Básica, fazem-nos pensar, algumas vezes, que estamos apenas diante dos conceitos em sua forma sistematizada, despidos dos seus processos históricos, ou seja, priorizam-se, nessas aulas, apenas os elementos lógico-formais dos conceitos matemáticos.

Entretanto, quando as aulas são elaboradas a partir da perspectiva lógico-histórica, busca-se entender o conhecimento matemático como produto (lógico) e como processo (histórico), conforme apontam os estudos de Duarte (1987). Nesta perspectiva, é necessário 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 compreender o movimento do pensamento para apreender objeto, no desenvolvimento do conceito, segundo os pressupostos de Dias & Saito (2009) e Saito e Dias (2013).

Assim, a perspectiva lógico-histórica assume o papel de uma didática que toma a história como provedora, na medida em que possibilita perceber o movimento do pensamento na concepção e no desenvolvimento de conteúdos e conceitos, segundo Dias e Saito (2009) e Saito e Dias (2013).

Na perspectiva lógico-histórica, 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 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, 2013, p. 8).

Dessa forma, na organização do ensino de Matemática não basta somente identificar os elementos históricos que possibilitarão compreender o conceito de forma multilateral, mas importa perceber também as etapas que, pela possibilidade de converter-se em barreiras para a aprendizagem do estudante, podem ser denominadas de negativas.

Duarte (1987) cita como exemplo a passagem do ábaco para o sistema de numeração como um movimento conflituoso entre abacistas e algebristas, conflito que não necessariamente se converte em etapa essencial para a organização do ensino e posterior desenvolvimento em sala de aula. 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 de diferentes formas pelos pesquisadores da perspectiva lógico-histórica: Duarte (1987) denomina como “antecedentes históricos”; e pesquisadores como Cedro (2004, 2008), Dias (2007), Rezende (2010, 2015) e Sousa (2004, 2009), a partir dos estudos de Davydov (1982), denominam de “nexos conceituais” (internos e externos).

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” (p. 62). Nessa linha de pensamento, Sousa (2004) pondera que há três maneiras para se pensar o conceito: por meio do pensamento empírico-discursivo, do pensamento flexível e do pensamento teórico.

Cedro (2004) acrescenta que o objetivo central do ensino é o conhecimento teórico, por meio do qual o pensamento teórico se estrutura. Porém, para os sujeitos chegarem a esse tipo de pensamento, há que se ultrapassar o pensamento empírico-discursivo sobre o objeto ou o 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, estrutura-se 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. E cabe ao pensamento flexível, que contempla os nexos internos para o entendimento multilateral do conceito, o papel de elo entre o pensamento empírico-discursivo e o pensamento teórico:

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)

A mesma autora 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; 5) envolve a capacidade de elaborar respostas a diversas questões que contenham a interdependência e a fluência, características essenciais do movimento do pensamento.

Assim, são os nexos internos que auxiliam a ultrapassar o conhecimento do conceito vinculado somente à linguagem e à aparência em sua manifestação lógico-formal – pensamento empírico-discursivo – (Dias & Saito, 2009) e se tornam elo no pensamento flexível, para pensar o conceito em sua multilateralidade – pensamento teórico.

Portanto, 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 de que é suficiente entender o contexto em que os conceitos foram desenvolvidos para poder ensiná-los, sem perceber a importância, para a organização do ensino de Matemática, do movimento do pensamento no contexto em que tais conceitos foram concebidos e desenvolvidos.

O percurso metodológico: um caminho possível para compreender o processo de significação dos sujeitos em grupo de estudos e pesquisas

Dentre os grupos de estudo e pesquisas brasileiros que se dedicam a entender a perspectiva lógico-histórica, optamos por entrar em contato com o Grupo de Estudos e Pesquisas em História das Ciências (GEPHC), da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A escolha se deu em um primeiro momento pelo fato de um dos pesquisadores conhecer o trabalho do coordenador do grupo e ter abertura para fazer o convite.

Ao longo da pesquisa percebemos que a decisão foi acertada, pois quatro dos seis integrantes eram licenciandos em Matemática. Por estarem em um processo de formação inicial, os sentidos e os significados atribuídos por eles à organização do ensino estavam se modificando, por participarem das reuniões do grupo ou por outros fatores, como seu envolvimento em atividades nas escolas, em razão das disciplinas de estágio e da participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Ao estudarmos o processo de significação dos sujeitos vinculados ao Grupo de Estudos e Pesquisas em História das Ciências (GEPHC), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), defendemos que a atividade de pesquisa pressupõe a busca por um método coerente para a compreensão de um fenômeno. Nesse sentido, o método vai se delimitando à medida que conhecemos o fenômeno, uma vez que “o método está intimamente ligado ao fenômeno da mesma forma que o fenômeno é ‘revelado’ pelo método” (Araujo, 2013, p. 81).

Desse modo, buscamos em um primeiro momento caracterizar o grupo de estudos investigado e apontar quais as dinâmicas de produção e reflexão desenvolvidas no interior do grupo. No segundo momento, dedicamo-nos à explanação do percurso metodológico da pesquisa, especificamente em relação aos instrumentos de investigação, análise e apresentação utilizados na compreensão do fenômeno, e indicamos as categorias de análise selecionadas para discussão neste texto.

O grupo de estudos, seus sujeitos e suas produções para a organização do ensino de Matemática

O GEPHC foi consolidado em 2014⁶. Porém, a partir de 2008, os primeiros licenciandos foram orientados pelo coordenador em trabalhos de iniciação científica e de conclusão de curso. Essas orientações correspondem ao período de 2008 a 2012, e as temáticas desenvolvidas já consideravam a teoria histórico-cultural e a perspectiva lógico-histórica como aporte teórico-metodológico.

Desse período resultaram três trabalhos de conclusão de curso: os de Abreu (2010), Rezende (2010) e Vasconcelos (2012), que tinham como objetivo a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA) e a organização do ensino dos 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 SDA de geometria e de função, respectivamente.

Após os primeiros trabalhos defendidos, o coordenador foi se envolvendo com a perspectiva lógico-histórica, e foi preciso estudar com maior profundidade os trabalhos de pesquisadores dessa temática, pois, embora tivesse noção de alguns pressupostos, era apenas uma noção. Dessa necessidade, surgiu outra: estruturar um grupo de estudos como espaço coletivo de discussão sobre os constructos teóricos e metodológicos da perspectiva lógico-

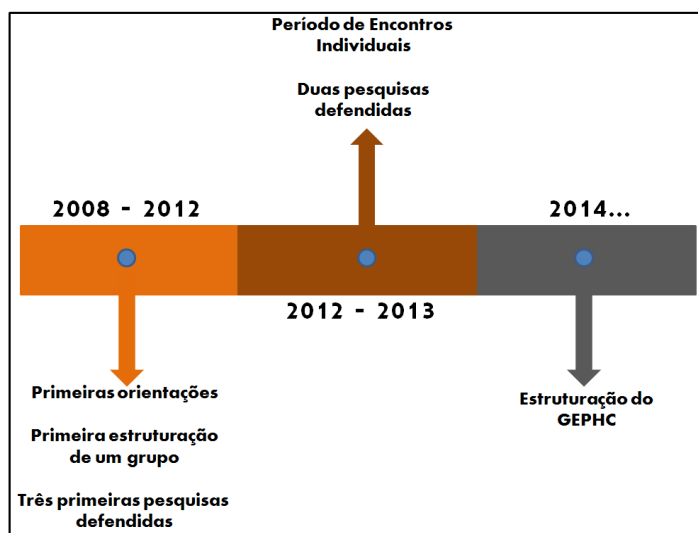
⁶ As informações sobre o grupo foram dadas pelo coordenador em uma entrevista semiestruturada.

histórica. Assim, no primeiro semestre de 2014, consolidou-se o Grupo de Estudos e Pesquisas da História das Ciências (GEPHC) na UFLA.

No percurso de constituição desse grupo de estudos, existem três momentos que ilustramos na Figura 1:

Figura 1.

Linha do tempo – criação do grupo de estudos



O GEPHC, ao ser criado, teve como referência dois outros grupos consolidados na área: o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica, da Universidade de São Paulo – GEPAPe/USP, e o Grupo de Pesquisa Formação Compartilhada de Professores: Escola e Universidade, da Universidade Federal de São Carlos – GPEFCom/UFSCar.

Um aspecto que diferencia o GEPHC desses dois grupos de estudos – GEPAPe e GPEFCom – é que em sua composição predominam licenciandos, em detrimento de pós-graduandos, diferentemente dos outros dois grupos. Essa composição gera rotatividade, pois os estudantes se formam e deixam o grupo. Por outro lado, esse diferencial é importante para o grupo, pois os estudantes começam a participar nos primeiros períodos da graduação e, ao final do curso, mostram certo domínio dos aspectos teóricos e metodológicos de trabalho na perspectiva lógico-histórica.

No período de construção dos dados o grupo contava com quatro licenciandos em Matemática, uma professora da educação básica (ex-licencianda da UFLA) e o coordenador. Entre as atividades do grupo, estavam: (1) estudos de teóricos que trazem elementos para pensar a organização do ensino; (2) seminários semestrais para que os integrantes exponham o que estão compreendendo sobre a perspectiva lógico-histórica e apresentem suas SDA elaboradas; (3) participação em eventos; (4) escrita de trabalhos científicos.

Como aportes teóricos 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.

As dinâmicas de produção e reflexão realizadas no interior do GEPHC levam em conta a criação de SDA no processo de organização do ensino. Tais situações se constituem como elemento da organização do ensino de Matemática e são parte integrante da atividade de ensino.

Essa, por sua vez, é definida como o núcleo da ação educativa e tem duas dimensões: formação do professor e formação do aluno, e “define uma estrutura interativa em que os objetivos determinam os conteúdos, e estes por sua vez concretizam esses mesmos objetivos na planificação e desenvolvimento de atividades educativas” (Moura, 1996, p. 30). Por outro lado, as SDA “podem ser materializadas por meio de diferentes recursos metodológicos” (Moura et al., 2016, p.105), como, por exemplo, os jogos, as brincadeiras, as situações emergentes do cotidiano etc.

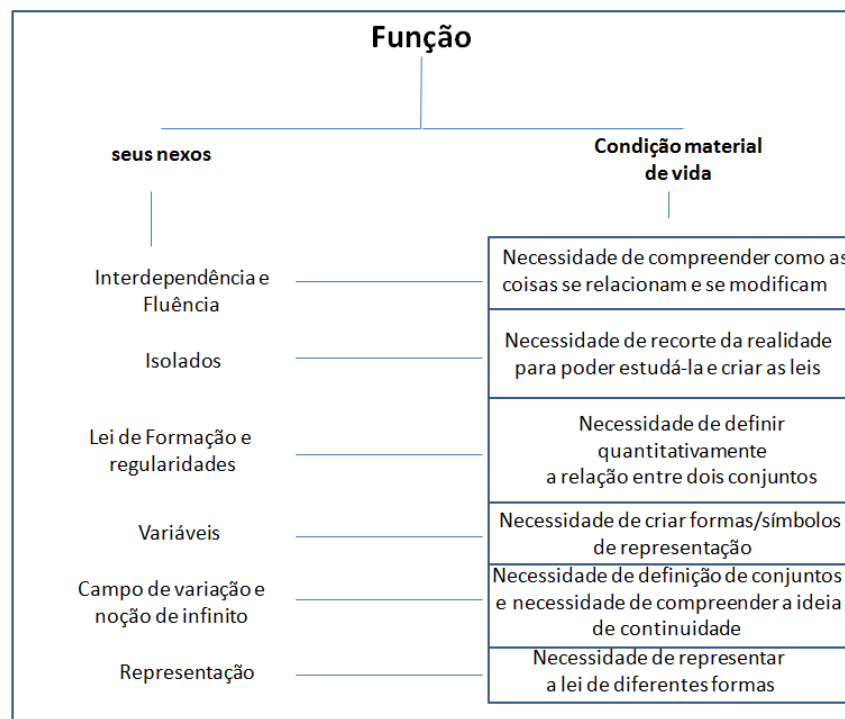
Para elaborar as SDA, os integrantes do GEPHC, em busca dos nexos conceituais, retomam a história do conceito, com especial atenção para os nexos internos a ele. Vale a pena chamar atenção para o fato de que os nexos internos estão associados às condições materiais de vida, às necessidades materiais que possibilitam a um conceito surgir e desenvolver-se.

Em relação à definição dos nexos internos, podemos indicar, por exemplo, que, em seu trabalho de conclusão de curso, Vasconcelos (2012), ex-integrante do grupo, ao atentar para a

história do conceito de Função, percebeu seis nexos conceituais e as respectivas condições materiais de vida relacionadas a esse conceito, como ilustra a Figura 2:

Figura 2.

Nexos conceituais de função (Elaborado pelos pesquisadores a partir de Vasconcelos (2012))



Assim, a partir da constituição dos nexos, a autora pôde criar as SDA e organizar o ensino de Função. Ao compreendermos essas dinâmicas de produção e reflexão desenvolvidas no interior do grupo, foi possível delimitar os instrumentos de pesquisa que poderiam ser utilizados para alcançarmos os objetivos traçados.

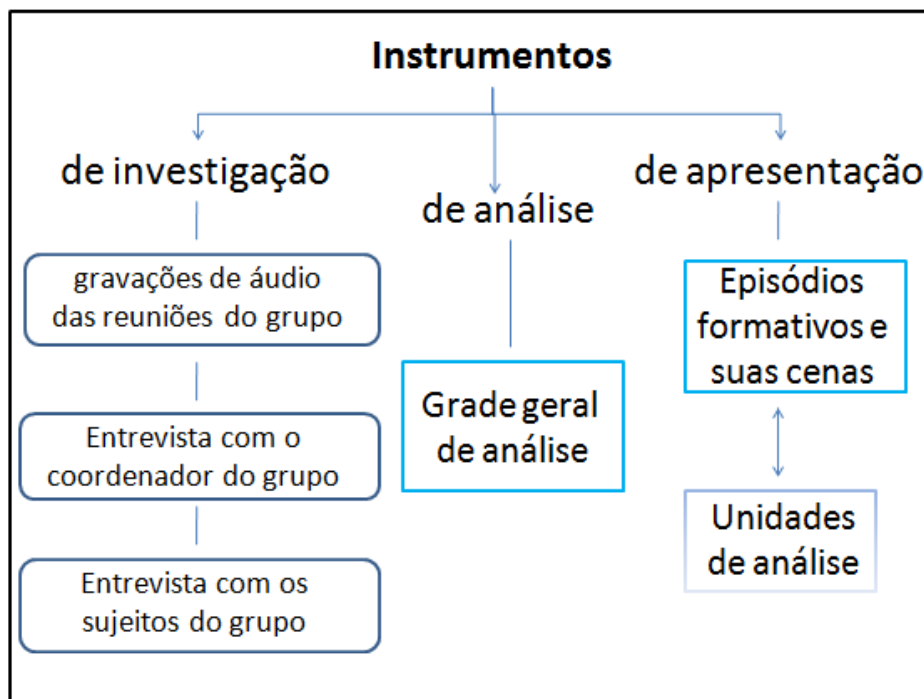
Os instrumentos de investigação, análise e apresentação

Nesse contexto, os instrumentos estão sendo entendidos como 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 por nós utilizados foram propostos no intuito de compreender o processo de significação dos sujeitos.

Utilizamos três tipos de instrumentos: (1) de investigação; (2) de análise; e (3) de apresentação dos dados. A Figura 3 ilustra tais tipos.

Figura 3.

Instrumentos de investigação, análise e apresentação



Os **instrumentos de investigação** foram 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 estavam diretamente relacionadas ao objetivo geral e aos objetivos específicos de pesquisa. Compreendíamos que era pela dinâmica do grupo, na inter-relação grupo-sujeitos, que podíamos perceber o processo de significação dos sujeitos.

Ao observarmos que o grupo tinha definido a dinâmica dos encontros no período de construção dos dados, delimitamos as ações de pesquisa e as diferenciamos das ações do grupo, bem como distinguimos o objetivo investigativo do formativo, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4.

Instrumento de investigação: gravações das reuniões

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

A entrevista, por sua vez, foi o instrumento de investigação que objetivou a caracterização do grupo de estudos e possibilitou entender seu percurso de desenvolvimento, a necessidade de sua criação e suas características (em especial, a entrevista com o coordenador). Por outro lado, também foi possível, por meio desse instrumento, conhecer os sujeitos e os caminhos que fizeram com que participassem do GEPHC (especificamente, as entrevistas com os sujeitos-participantes).

Após as entrevistas e as gravações de áudio no grupo, definimos como **instrumento de análise** a “grade geral de análise” (Figura 5), considerando-se que, em sua pesquisa, Araujo (2013, p. 86) a utiliza “para subsidiar as ações de selecionar, na busca de ‘isolar’ o objeto de pesquisa no movimento da pesquisa” e entende que ela se configurou como elo entre os

instrumentos de investigação e exposição. Por esses motivos optamos por utilizar a grade geral em nossos processos de análise.

Figura 5.

Grade geral de análise (Adaptado de Araújo, 2013)

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

Esse instrumento de análise possibilitou isolar **cenas das reuniões e dos episódios** e pensar em suas possibilidades de análise, bem como agrupar as cenas correlatas – vindas de diferentes reuniões do grupo ao longo de um ano – em unidades de análise. Assim, os **instrumentos de apresentação** se constituíram em cenas que foram organizadas em unidades de análise.

Foi possível agrupá-las em três unidades, a partir da análise interpretativa dos dados, com foco nos processos de significação, a saber: 1) o papel do trabalho colaborativo para o desenvolvimento da escrita, da leitura e de SDA; 2) o papel do trabalho colaborativo para a compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino; e 3) o papel do grupo para pensar recursos e materiais na organização do ensino.

Para este artigo, selecionamos as duas últimas unidades de análise, que nos permitiram perceber que o grupo assumiu os papéis de: (1) espaço para discussão e compreensão da necessidade da História da Matemática na organização do ensino e (2) espaço para discussão sobre recursos e materiais para a organização do ensino. Esses papéis assumidos pelo grupo serão nosso foco no próximo tópico.

O papel do grupo no processo de significação dos sujeitos-participantes

Percebemos que o GEPHC se constituiu em espaço de discussão e reflexão de múltiplos elementos para organizar o ensino de Matemática. Os múltiplos elementos permeiam duas grandes temáticas: História da Matemática na organização do ensino e instrumentos (recursos e materiais) para a organização do ensino. No tópico seguinte, abordamos a primeira temática.

O grupo como espaço de discussão e compreensão da necessidade da História da Matemática para organizar o ensino

Ao tratarmos dessa temática, temos que destacar novamente que o conhecimento histórico assume relevância na perspectiva lógico-histórica, pois por meio dele é possível perceber as características das diferentes gerações, seus meios de produção, suas relações com a natureza e com o meio social de suas elaborações e sínteses conceituais.

Coerente com esse princípio, o GEPHC dedicou alguns de seus momentos de reunião para discutir diferentes aspectos da perspectiva lógico-histórica, entre os quais está o papel que assume o conhecimento histórico na organização do ensino.

As discussões em grupo caminharam de um contexto amplo – história na obra de Karl Marx, movimento da história, devir e desenvolvimento, evolução dialética da história – para o contexto específico: pensar a história na organização do ensino. Neste texto, fizemos um recorte e nos atentaremos a algumas cenas em que os sujeitos discutem e refletem sobre o papel do conhecimento histórico para organizar o ensino.

Primeiramente, percebemos que o grupo se tornou espaço de discussão sobre História da Matemática e Filosofia em suas aproximações com o ensino da Matemática. Assim, Leila, uma professora de Matemática participante do GEPHC, ao relatar a experiência de desenvolver uma oficina com outros integrantes do grupo para alunos de graduação, abordando o conceito de função, narra:

Cena 1: 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 para função Então, deixa eu procurar saber que forma que eu vou olhar para ela.” [ênfase adicionada] Se a gente conseguiu isso, é muito bom.* (EPISÓDIO 1)

Em certos momentos, a fragmentação do conhecimento nos leva a pensar nos conceitos como entes pertencentes a uma única área ou disciplina. Função é um desses conceitos que costuma ser diretamente associado à disciplina de Matemática. Entretanto, Leila nos mostra que os estudantes da graduação entendem que a organização do ensino, pensada da forma concebida pelos integrantes do GEPHC, tem forte aproximação com o conhecimento filosófico, isto é, está próxima a outra disciplina escolar, que não a Matemática, mas a Filosofia.

Leila, ao indicar as influências dessa fragmentação do conhecimento nos participantes da oficina, nos mostra também que o GEPHC se torna um espaço de discussão sobre tais compreensões dos conteúdos matemáticos ensinados na escola. Para nós é interessante perceber o que acontece quando os sujeitos tentam entender o movimento do pensamento no surgimento e no desenvolvimento dos conceitos: emergem à superfície as relações entre as áreas que, a princípio, não tinham relação alguma. Assim, o grupo cria um espaço de discussão no qual, por meio da História, torna-se possível perceber as relações entre Filosofia e Matemática, no intuito de organizar o ensino.

Por esses motivos a fala de Leila expressa um sentido entre conhecimento matemático, filosófico e histórico e a emergência de pensá-los em suas conexões e interfaces, nas suas fluências e interdependências, conforme indicam os estudos de Caraça (1951). Constatamos que as reflexões feitas pela professora colaboram com a significação, ou seja, com o processo de sentido e significado dos futuros professores, quanto ao conceito de Função.

Ao dialogar com o coordenador, Leila acrescenta:

Cena 2: Leila – *Um dos meninos falou “Nossa, que filosófico!”*. [ênfase adicionada] *Então, talvez, se a gente tivesse se envolvido em trazer algumas coisas mais concretas.* [ênfase adicionada]

Coordenador – *Não, mas isso pode ser o próximo passo. Aquela parte que vocês falaram que não precisa falar, justamente ela é que precisa ser falada,* [ênfase adicionada] *mas com essa ideia [...]. Então eu acho que vocês estão se apropriando do que é função ... e agora vocês vão começar a olhar para 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 a mais, em que a gente discutiria essas ideias e depois uma parte “prática” da coisa.* [ênfase adicionada]
(EPISÓDIO 1)

O ato de olhar para o conceito de forma multilateral, ou seja, de diversos pontos de vista – matemático, histórico e filosófico, por exemplo –, 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? Por que as coisas estão relacionadas entre si? Por que a função é um dos principais instrumentos matemáticos utilizados para compreender a realidade?

Nesse contexto, os sentidos e os significados manifestos no diálogo entre Leila e o coordenador nos fazem compreender que o GEPHC assume o papel de espaço para a reflexão sobre tais indagações e, 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 é, a nosso ver, uma atitude filosófica que diz não ao senso comum, não aos preconceitos e não ao estabelecido, e busca respostas para as indagações feitas, especialmente, pelos alunos da Educação Básica. Porém, perguntar como são, por que são e o que são os conceitos pode converter-se em uma tarefa difícil, quando não se tem o apoio de um grupo.

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 professores e estudantes.

Ao levar esse relato para o grupo, o coordenador pôde auxiliar Leila a pensar na reação desse aluno, ao que ela respondeu: *“esse momento a mais, em que a gente discutiria essas ideias e depois uma parte ‘prática’ da coisa”*. Esse sentido manifestado por Leila nos faz refletir se a Filosofia é independente e desconexa da prática; se organizar o ensino pressupõe dois momentos disjuntos; 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.

Ao se referir à prática, Leila está sugerindo momentos em que os estudantes tenham contato com SDA e momentos pensados para *“trazer algumas coisas mais concretas”*, nas palavras de Leila.

Para Kopnin (1978), 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 SDA também são. A própria palavra “atitude” já sugere ação, conduta. Nesse sentido, entendemos que a fala de Leila no grupo de estudos é necessária para que se possa refletir que, tanto a atitude filosófica, o conhecimento histórico, quanto as SDA fazem parte dos momentos 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).

Há de se chamar atenção ainda para o fato de que Carlos, um licenciando que teve o primeiro contato com a perspectiva lógico-histórica e com as discussões da teoria histórico-cultural depois de sua entrada no GEPHC, ao narrar sua experiência de ter ministrado a oficina com Leila, expressa os seguintes sentidos e significados sobre a necessidade de conhecer a História e o movimento do pensamento no contexto de surgimento e desenvolvimento do conceito:

Cena 3: Carlos: *Eu tive como experiência que talvez, mesmo eu tendo levado os conceitos e tal, acho que faltou aprofundar um pouco mais, para eu ter mais segurança do que eu estava falando Talvez esses detalhezinhos [ênfase adicionada], 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 para aprofundar mais, ir em busca de textos [ênfase adicionada] para 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)

Carlos, ao analisar a forma como organizou e procurou desenvolver o ensino de função no contexto da oficina, percebe a necessidade de aprofundar os estudos sobre a História do conceito para sentir-se confiante no desenvolvimento de sua proposta. Porém, durante o seu processo de significação, Carlos nos faz refletir: Será um detalhe conhecer elementos da História do conceito, como, por exemplo, a fluência (movimento) e a interdependência, propostos por Caraça (1951) 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, quando se considera que o lógico e o histórico estão no mesmo patamar de importância, são centrais. Porém, percebemos que não cabe conhecer a História do conceito de uma forma qualquer, sem perceber em quais bases esse conhecimento está alicerçado.

Pela fala de Carlos, perguntamo-nos quais inseguranças surgiriam no momento da oficina, se a organização do ensino se estruturasse a partir de conhecimentos históricos desenvolvidos em perspectivas positivistas ou presentistas e historicistas⁷, por exemplo, e não em uma perspectiva materialista de construção do conhecimento histórico.

⁷ 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. No materialismo, por sua vez, a história é objetiva, não há espaço para o relativismo e sim se estruturam verdades parciais em busca da verdade objetiva e o historiador também é influenciado pelo meio/classe que faz parte (Bittar & Ferreira Jr, 2009).

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 ou subjetividade presentes ou não no desenvolvimento do conhecimento histórico; (2) padrão metodológico adotado (metodologias próximas ou 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, torna-se, a nosso ver, decisiva; e influencia nas ações posteriores do professor. Por esse motivo, interfere nos processos de significação de cada professor sobre os conceitos que ministra em sala de aula. No caso de Carlos e do GEPHC, a obra comumente utilizada é a de Caraça (1951).

Nessa obra (Caraça, 1951), é possível perceber, pela sua própria estruturação, que as concepções de conhecimento e do conceito de história são diferentes dos demais livros sobre História da Matemática comercializados na atualidade, tais como Boyer (2012) ou Mol (2013), que 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, por exemplo. Ousamos dizer que os conceitos fundamentais que Caraça nos apresenta podem ser denominados de “nexos internos dos conceitos matemáticos”, uma vez que rompem com a ideia de que só se pode ensinar conceitos matemáticos tendo, como ponto de partida e de chegada, os aspectos lógicos e formais.

Carlos, ao dizer que sente a necessidade de buscar “*textos para eu ter segurança maior do que eu estou falando*”, mostra-nos a limitação inerente a todo material que serve de base para a organização do ensino, a sua própria necessidade de compreensão multilateral do conceito e o papel do GEPHC como espaço para discussão da perspectiva de conhecimento

histórico que será assumida, ao organizar o ensino. Sua fala indica-nos que tanto o sentido quanto o significado de escolha de textos para a preparação das aulas estão se modificando. Com certeza, nesse processo de significação, não há espaço para que o futuro professor ignore que os conceitos matemáticos não estão prontos e acabados, porque são históricos e lógicos.

Pela percepção do movimento de compreensão vivenciado por Carlos e pelos outros integrantes do grupo, é possível notar o conhecimento histórico da Matemática como central – e não como mero detalhe – para a organização do ensino na perspectiva lógico-histórica. Outro ponto que nos chama atenção e faz parte dos processos de significação dos futuros professores sobre o ensino de Matemática é o papel sempre presente, no grupo, do trabalho coletivo e colaborativo para tal organização.

O grupo como espaço de discussão sobre recursos e materiais para organizar o ensino

Pelo processo de significação dos sujeitos, apresentado nas reuniões do GEPHC, foi possível perceber também quais os instrumentos escolhidos (recursos e materiais) para organizar o ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. Identificamos dois deles, utilizados frequentemente pelos sujeitos do GEPHC: o mapa conceitual e as situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA).

Nesse contexto, os mapas conceituais são utilizados pelos sujeitos do grupo para organizar as ideias, os nexos conceituais e as relações entre conceitos. Por outro lado, as SDA são os instrumentos criados para o ensino, ou seja, em seus processos de significação sobre o ensino de Matemática, os integrantes do grupo têm a oportunidade de tornar-se autores. O grupo lhes dá sustentação teórica e metodológica para pensarem e criarem as SDA, sem medo.

Sobre essa questão, Moretti e Moura (2010, p. 178), por meio da análise do processo de seleção de instrumentos pelos docentes, 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 por

utilizar mapas conceituais e SDA no processo de organização do ensino reflete também os sentidos e os significados que o grupo dá a esses instrumentos e ao ensino.

No interior do grupo, os mapas conceituais são utilizados com dois propósitos: 1) a compreensão de textos e conceitos e 2) a organização do ensino propriamente dito. Isto é, há um investimento dos integrantes no aspecto metodológico de estudar textos teóricos e organizar o ensino. Estamos diante de mais um elemento que se apresenta nos processos de significação sobre o estudo teórico da Matemática e a organização do seu ensino. Cada integrante pode manifestar, nas reuniões do grupo, seu processo de significação, que é individual e particular. Ao mesmo tempo, os processos de significação sobre o que vêm a ser metodologias de estudo sobre o ensino de Matemática e textos teóricos são individuais e, ao mesmo tempo, coletivos, na medida em que são explicitados no grupo.

Analisemos o sentido e o significado de Guilherme, licenciando em Matemática, na época em seu primeiro período de curso, ao utilizar esse instrumento para organizar o ensino. Naquele momento, compreendia que as relações entre os nexos de um conceito poderiam ser organizadas em um mapa conceitual para posterior elaboração de SDA. Em diálogo com o coordenador, ele comenta:

Cena 4: Coordenador: *Alguém conseguiu mexer alguma coisa na atividade?*

Guilherme: *Eu comecei fazendo aquele mapa dos nexos conceituais para eu trabalhar em cima deles, porque primeiro eu tinha que formular os nexos, para eu ver quais seriam os nexos que eu cobraria 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, colocar uma mensagem, tipo um texto escondido, que seria o argumento que eu vou usar dentro da atividade para fazer chegar naquelenexo conceitual [ênfase adicionada], entendeu? Vou ver se eu consigo fazer isso. (EPISÓDIO 3)*

Durante os encontros, Guilherme indica que, ao estudar o surgimento e o desenvolvimento de um conceito, sentiu a necessidade de organizar em um mapa conceitual os nexos internos e uma mensagem que indicasse o argumento que ele utilizaria na SDA proposta. Percebemos assim que o movimento de construção do mapa por Guilherme se constituiu em

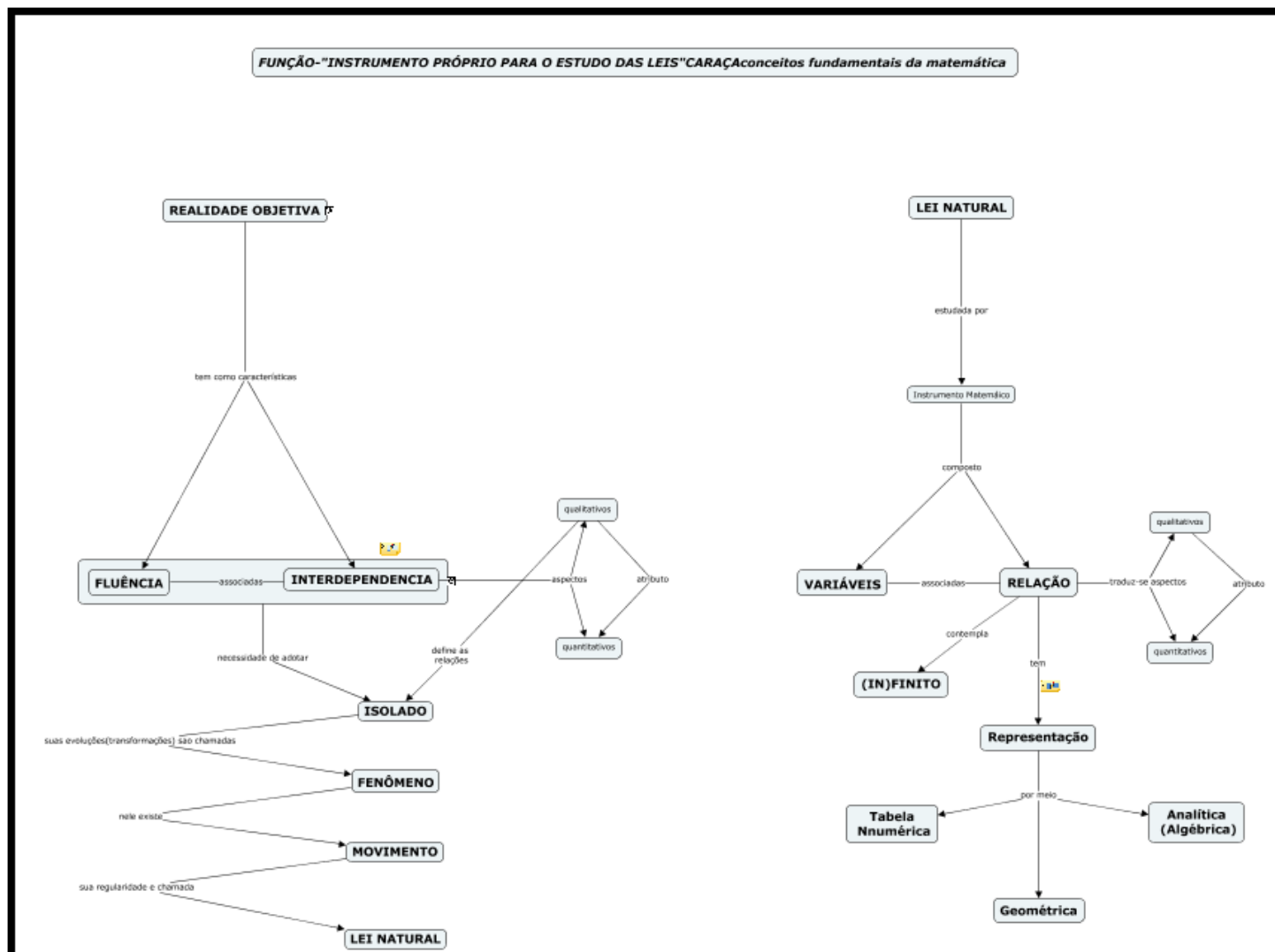
um ir e vir entre a construção do mapa e a busca de resposta para seus dilemas sobre a elaboração de SDA na perspectiva lógico-histórica. Tavares (2007, p. 74) acrescenta que esse “ir e vir entre a construção do mapa e a procura de respostas para suas dúvidas irá facilitar a construção de significados sobre o conteúdo que está sendo estudado”.

Pelos sentidos e significados que compõem o processo de significação, atribuídos por Guilherme à atividade proposta, percebemos que a construção desse mapa se dá de forma individual, mas a discussão e a (re)organização dele são coletivizadas.

Em outro momento, por exemplo, os integrantes do grupo, ao pensarem na organização do ensino de função utilizam o mapa conceitual do tipo “conceito hierárquico” como instrumento para a compreensão de textos, como ilustra Figura 6:

Figura 6.

Mapa conceitual tipo conceito hierárquico (elaboração dos participantes do GEPHC)



Cabe alertar que a estrutura cognitiva do autor, a clareza sobre o tema e o conhecimento do autor ficam expostos por meio do mapa, e é possível perceber também o processo de significação do sujeito em relação ao assunto. Sobre essa temática, 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 delas ou da falta de ligações significativas entre os conceitos – em suma, nesse contexto, os mapas conceituais explicitam os processos de significação de cada integrante do grupo.

Dessa forma, o mapa conceitual se torna um instrumento poderoso para o grupo de estudos, e o grupo assume o papel de espaço de discussão das significações dos sujeitos, expressas nesses mapas. Por outro lado, as SDA são os instrumentos criados para o ensino. Podem se constituir em jogos, situações-problemas, histórias virtuais do conceito, tarefas, brincadeiras etc. No caso da pesquisa desenvolvida, Guilherme, ao narrar a experiência de ministrar a oficina para alunos da graduação, nos mostra as possibilidades geradas por uma dessas SDA, criada pelo GEPHC:

Cena 5: 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 [ênfase adicionada], 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 [ênfase adicionada].* (EPISÓDIO 1)

Para analisar essa cena, salientamos que diferentes pesquisas, como as de Duarte (1987) e Andrade et al. (2011) abordam a importância de pensar em tais SDA, as quais muitas vezes são denominadas por licenciandos e professores de “atividade de ensino” ou “sequências didáticas”.

Guilherme, ao relatar como foi desenvolvida a oficina elaborada pelos integrantes do GEPHC, concluiu que “a atividade, vamos dizer, foi o auge da apresentação”. Isso nos indica a necessidade de criar situações bem pensadas e articuladas, ao mesmo tempo que mostra que o papel do grupo é o de espaço de discussão e avaliação das SDA.

Constatamos que é por causa da existência desse espaço de discussão e avaliação das SDA que Carlos, ao pensar na organização do ensino de função, por exemplo, vai modificando seus sentidos e significados:

Cena 6: Coordenador: *Mas 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, ela explicava a 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 uma cesta de basquete. Aí ela trouxe para dentro da sala de aula uns triângulos e pediu para gente medir a altura de uma paredinha através da nossa observação com os triângulos e semelhanças de triângulos. Eu pensei o seguinte e eu coloquei assim: [ele começa a ler] a partir de uma experiência vivida dentro de uma sala de aula da professora [da UFLA], fui inspirado a seguir a mesma linha de método [ênfase adicionada] para a elaboração de uma atividade orientadora de ensino [ênfase adicionada], atividade essa que traz como consequência o entendimento da necessidade e dos motivos da criação do conceito para a época, tanto como os objetivos, ações e operações, possibilitando o desenvolvimento do psiquismo dos sujeitos que a realizam [ênfase adicionada].*

A ideia inicial é pesquisar mais a fundo as datas em que o conceito de função foi sendo elaborado. Procurar estabelecer se houve o surgimento dos tipos de função [ênfase adicionada] 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 [ênfase adicionada]. 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 [ênfase adicionada], 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. (EPISÓDIO 2)

Ao analisarmos o processo de significação de Carlos sobre a relação que faz entre atividade orientadora de ensino (AOE) e a perspectiva lógico-histórica de conceitos matemáticos, dentre eles, o conceito de função, constatamos que, 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. Ele ressalta que pretendia criar uma AOE observando necessidades, motivos, objetivos e ações. Isso nos mostra os sentidos e os significados que o integrante indica sobre a teoria da atividade de Leontiev (1983). Porém, ao pensar na organização do ensino de função, ele nos indica como vem se configurando o seu processo de significação sobre a criação das SDA, a começar pela compreensão sobre a História do conceito e como utilizá-la para a organização do ensino.

Ao explicitar o seu processo de significação, 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.

Podemos constatar que o processo de significação de Carlos sobre o papel da História na organização do ensino tem um caráter diferente do que apontam outras pesquisas na perspectiva lógico-histórica, como as de Dias (2007) e Dias e Saito (2009).

Em seu processo de significação, parece que Carlos ainda não consegue compreender o movimento do pensamento que leva ao surgimento e ao desenvolvimento do conceito, conforme apontam Dias e Saito (2009). Pela fala de Carlos, nesse momento, os focos estavam: (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.

Nessa oportunidade, o coordenador, como facilitador, ao dialogar com Carlos, questiona-o, para que o grupo pense em alternativas para aperfeiçoar a SDA criada:

Cena 7: Coordenador: *O texto está legal, mas aí entra em uma situação que [...].*

Carlos: *É tipo assim, um embrião.*

Coordenador: *Busca procurar momentos históricos em que esses tipos de função foram surgindo, não é isso?*

Carlos: *É.*

Coordenador: *O texto que você criou sobre esse 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 [ênfase adicionada] ... como é que eu posso trabalhar alguns dos nexos que foram colocados aqui? Vocês lembram lá da listinha de nexos que vocês fizeram? ... Em quais situações vocês conseguem explorar essas ideias? Primeira coisa. Então a...*

Carlos: *Esse tipo de situação que você fala é a atividade mesmo? [ênfase adicionada]*

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 [ênfase adicionada] para uma certa, para um determinado...*

Coordenador: *Então, mas você precisa achar uma aplicabilidade?*

Carlos: *Para colocar elas em prática, talvez não.*

Coordenador: *Então, mas eu preciso pensar historicamente como é que esses tipos de funções se constituem e por isso se desenvolveram [ênfase adicionada].*

Carlos: *E conseqüentemente chega nesse ponto...*

Guilherme: *É uma necessidade... [ênfase adicionada]*

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

Naquele momento, ao invés de pensar nos nexos internos como interdependência, fluência ou variáveis, Carlos indica que pensou nos aspectos voltados à linguagem do conceito, ou seja, nos nexos externos do conceito de função, na medida em que ressalta a importância de entender outros conceitos que comumente são associados à operacionalização e à classificação das funções.

Sousa (2004, p. 61) chama a atenção para o fato de que “os nexos externos se limitam aos elementos perceptíveis do conceito enquanto os internos compõem o lógico-histórico do conceito”. Assim, na medida em que Carlos propôs retomar a História para descobrir como se dá a criação do conceito, pôde desencadear um trabalho que priorizou os nexos externos do conceito.

Nesse sentido, as discussões em grupo fizeram com que seus integrantes pensassem em aspectos múltiplos da SDA proposta, em suas fragilidades e nas possíveis mudanças de rota que poderiam ser feitas. O coordenador assumiu assim o papel de facilitador, que orientou as discussões e levantou questões para que os integrantes refletissem sobre os sentidos e os significados, ou seja, sobre os processos de significação que estavam dando, ora de forma individual, ora de forma coletiva, a determinado conteúdo matemático ou ação relacionada à organização do ensino de Matemática, na sala de aula da Educação Básica.

Por fim, percebemos, pela cena 7, que Flávia, Guilherme, Carlos e o coordenador negociam seus sentidos e significados, ou seja, apresentam seus processos de significação sobre a organização do ensino e a criação das SDA.

Considerações Finais

No processo de desenvolver a pesquisa, 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 analisar os processos de significação de seus participantes sobre a organização do ensino na perspectiva lógico-histórica.

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 predominam licenciandos.

Como consequência, 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 ansioso por avançar nas discussões sobre as questões trazidas nas obras de Davydov, Leontiev e Vygotsky.

Os resultados aqui discutidos revelaram que a constituição de espaços coletivos de discussão sobre a organização do ensino de Matemática contribui para superar a competência individual dos sujeitos e auxilia a pensar a formação dos professores e futuros professores como uma atividade compartilhada.

O grupo teve o papel de dar início a uma discussão que, às vezes, não está presente 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. E, a partir dessas discussões em grupo, foi possível discutir a necessidade da História da Matemática na organização do ensino.

A diversidade de participantes contribui para as discussões coletivas, e o grupo, por sua vez, assume um papel central para a formação dos integrantes, quando se torna um espaço de discussão e reflexão de múltiplos elementos para a organização do ensino de Matemática.

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

O grupo assumiu 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.

Em 2020 o grupo se estrutura de maneira diferente da encontrada durante a construção desta pesquisa: o GEPHC mudou de nome, ao ser incluído no Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e hoje se denomina Grupo de Pesquisa Práticas Pedagógicas orientadas pela Teoria Histórico-Cultural (PPTHC)⁸. Coordenado atualmente pelos professores Dr. José Antônio Araújo Andrade e Dra. Iraziet da Cunha Charret, o PPTHC tem como membros estudantes das licenciaturas em Matemática e Física, do Mestrado Profissional em Educação, do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática e do Mestrado Acadêmico em Educação Científica e Ambiental, todos da UFLA, além de contar com a participação dos respectivos egressos e de egressos do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física.

⁸ Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhorh/8887795744073669>.

A título de conclusão, 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 fizemos outra pergunta: “Quais os espaços que contribuem para pensar a formação do professor como uma atividade compartilhada?”.

Pelas discussões desenvolvidas aqui e pelo que encontramos e analisamos, pudemos 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 – ou seja, processos de significação – possam ser compartilhados com os outros.

Referências

- Abreu, R. F. (2013). *Uma abordagem lógico-histórica da geometria em atividades orientadoras de ensino*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG.
- Abreu, R. P. (2010). *Investigando os conceitos de limite e continuidade a partir da perspectiva lógico-histórica*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG.
- Andrade, J. A. A. et al. (2011). A construção de conceitos de números naturais utilizando o ábaco. *Educação Matemática em Revista*, 34, p. 44-51.
- Araujo, E. S. (2013). Contribuições da teoria histórico-cultural à pesquisa em educação matemática: a Atividade Orientadora de Pesquisa. *Horizontes*, 31(1), p. 81-90.
- Barros, J. D. (2011). *Teoria da História. Os primeiros paradigmas: Positivismo e Historicismo* (vol. II). Petrópolis: Vozes.
- Bittar, M., & Ferreira Jr., A. (2009). História, epistemologia marxista e pesquisa educacional brasileira. *Educação & Sociedade* (Impresso), 30, p. 489-511.
- Boyer, C. B. (1974). *História da Matemática* (Elza F. Gomide, Trad.). São Paulo: Edgard Blucher.
- Caraça, B. J. (1951). *Conceitos fundamentais da matemática*. Lisboa, Portugal. Recuperado em 12 de setembro de 2016, de http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Caraca_ConceitosFundamentais.pdf.
- Cedro, W. L. (2004). *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.
- Cedro, W. L. (2008). *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.

- Chauí, M. (2002). *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática.
- Damazio, A. & Rosa, J. E. (2013). Educação matemática: possibilidades de uma tendência histórico-cultural. *Espaço Pedagógico*, 20, p. 33-53.
- Davydov, V. V. (1982). *Tipos de generalización en la enseñanza*. Havana: Pueblo y Educacion.
- Dias, M. S. (2007). *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.
- Dias, M. S. & Saito, F. (2009). Interface entre história da matemática e ensino: uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica. In: *IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Brasília.
- Duarte, N. (1987). *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.
- Ferracioli, L. (2007). Mapas conceituais como instrumento de eliciação de conhecimento. *Revista Didática Sistêmica*, 5, p. 65-77.
- Ferreira, F. E. (2014). *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.
- Freitas, M. T. & Ramos, B. S. (2010). No fluxo dos enunciados, um convite à contrapalavra. In M. T. Freitas, & B. S. Ramos, *Fazer pesquisa na abordagem histórico-cultural: metodologias em construção*. Juiz de Fora: Editora UFJF.
- Góes, M. C. R. & Cruz, M. N. da (2006). Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. *Pro-Posições*, 17(2), p. 31-45.
- Kopnin, P. V. (1978). *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Leontiev, A. (1983). *Actividad, consciencia, personalidad*. Habana: Pueblo y Educación.
- Moisés, R. P. (1999). *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.
- Mol, R. S. (2013). *Introdução à história da matemática*. Belo Horizonte: CAED-UFMG.
- Moretti, V. D. & Moura, M. O. (2010). O sentido em movimento na formação de professores de matemática. *Zetetiké*, 18(34).
- Moura, M. O. (1996). A atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, II(12), p. 29-43.
- Moura, M. O. (2005). Espaços de aprendizagem e formação compartilhada. *Revista de Educação PUC-Campinas*, 18, p. 91-97.

- Moura, M. O. et. al. (2016). A Atividade Orientadora de Ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: M. O. Moura (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural* (2a ed., vol. 1, pp. 93-126). Campinas: Autores Associados.
- Rezende, J. P. (2010). *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.
- Rezende, J. P. (2015). *Sentidos e significados manifestos por licenciandos e pós-graduandos ao produzirem atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.
- Saito, F. & Dias, M. S. (2013). Interface entre História da Matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. *Ciência e Educação*, 19(1), 89-111.
- Schaff, A. (1995). *História e verdade* (6a ed.). São Paulo: Martins Fontes.
- Sousa, M. C. (2004). *O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental*. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas. Recuperado em 05 de setembro de 2014, de <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000324284&fd=y>.
- Sousa, M. C. (2009). Quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. *Bolema*, 32, 83-99.
- Sousa, N. M. M. & Moura, M. O. (2015). Integração escola-universidade como atividade de formação continuada de professores na perspectiva histórico-cultural. *Perspectivas da Educação Matemática*, 8(16).
- Tavares, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Ciência e Cognição*, 27.
- Vasconcelos, L. O. (2012). *Conceitos fundamentais da matemática: explorando o conceito de função*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG.
- Vygotsky, L. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Recebido em: 15/04/2020
Aprovado em: 22/05/2020