

O processo de significação atribuído à história da
matemática por estudantes de um curso de licenciatura em
matemática

The process of meaning attributed to the history of
mathematics by pre-service mathematics teachers

Ana Paula Magalhães¹

Wellington Cedro²

RESUMO

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa de doutorado, que teve como objetivo principal investigar o processo de significação atribuído à história da matemática no ensino, que pode emergir durante a atividade de formação inicial de professores, matriculados na disciplina história da matemática, do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central Anápolis – Ciências Exatas e Tecnológicas. A pesquisa foi conduzida pelo Materialismo Histórico Dialético como método de pesquisa e fundamentada nos princípios da teoria histórico-cultural, da teoria da atividade e do ensino desenvolvimental. Os resultados evidenciam, como os estudantes se mobilizaram no desenvolvimento de suas tarefas guiados pelos fundamentos teóricos da atividade orientadora de formação, tendo como elemento essencial o conhecimento teórico matemático.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria Histórico Cultural. História da Matemática. Formação Inicial de Professor. Matemática. Significação.

ABSTRACT

This work is the result of a doctoral research project whose main objective was to investigate the process of meaning attributed to the history of mathematics in teaching, which can emerge during the initial teacher training program for teachers enrolled in the history of mathematics course in the Mathematics undergraduate program at the State University of Goiás, Anápolis Central Campus – Exact and Technological Sciences. The research was conducted using Dialectical Historical Materialism as a research method and based on the principles of cultural-historical theory, activity theory, and developmental teaching. The results demonstrate how students engaged in the development of their tasks, guided by the theoretical foundations of the guiding training activity, with theoretical mathematical knowledge as an essential element.

KEYWORDS: Cultural historical theory. History of Mathematics. Pre-service teacher education. Mathematics. Meaning.

¹ Universidade Estadual de Goiás. ana.ueg@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0007-3782-5064>.

² Universidade Federal de Goiás. wcedro@ufg.br. <https://orcid.org/0000-0002-3578-0743>.



Considerações Iniciais

Os jovens chegam às universidades trazendo as características de um ensino escolar propedêutico, em que os conceitos matemáticos são vistos apenas pelo aspecto lógico-formal. “De modo geral, na maioria das salas de aula, o ponto de partida do conhecimento é a manipulação e a experimentação dos objetos e o ponto de chegada do conhecimento é o lógico-formal dos conceitos estudados” (Sousa, 2014, p. 132).

Não diferente nos cursos de licenciatura em Matemática, observo que a maior preocupação é ensinar os aspectos lógicos e formais dos conceitos matemáticos, em que o foco é “descrever o pensamento empírico-discursivo onde a racionalidade é um elemento inevitável presente nas formas mais desenvolvidas do pensamento, dotando de consistência e certeza os conceitos” (Sousa, 2014, p. 144).

Além destas questões, nas pesquisas de Marin (2003) e Dias e Souza (2017), as pesquisadoras apontam que os motivos que levam os licenciandos a buscarem sua formação não condizem com o objeto da atividade docente. Em sua pesquisa, Marin (2003) constatou que os motivos apontados por professoras na escolha da sua profissão estão relacionados como meio para sobreviver e manter a família, como um meio de se profissionalizar, devido à existência do curso na cidade em que reside; fatores esses que revelam características alienantes do trabalho docente.

Dias e Souza (2017) fazem referência a esses aspectos ao dizerem que a ação de prestar um vestibular para um curso de licenciatura não é engendrada por um motivo eficaz, já que o motivo da escolha não coincide com o propósito ao qual o curso se dirige. As autoras destacam também, que há uma tendência na concentração dos esforços quase que exclusivamente nas disciplinas de conteúdo específicos, em detrimento das disciplinas de conteúdos pedagógicos. Aspectos estes que podem ser compreendidos na historicidade da formação do professor, em que, desde a sua concepção, esta formação veio respaldada por esta dicotomia.

Desse modo, podemos dizer que muitos alunos já iniciam a formação alienados, na medida em que os motivos que eles têm para realizar seus estudos não coincidem com as ações que a atividade docente exige, perdendo, assim, o seu real sentido. Essas questões nos preocupam, pois, de acordo com Leontiev (2004), a relação entre a significação social e o sentido pessoal é o principal componente da estrutura interna da consciência.

Mediante a problemática levantada, minha pretensão com a pesquisa, foi evidenciar alguns elementos que propiciam a abordagem do conceito matemático a

ser ensinado por meio de uma proposta que conduzisse à apropriação desse conceito pelo estudante. Nesse sentido, vê-se na história da matemática, em uma perspectiva lógico-histórica, essa possibilidade, pois o futuro professor terá a oportunidade de compreender o movimento do seu pensamento ao relacionar teoria e prática, compreendendo o desenvolvimento do conhecimento a partir das práticas sociais.

Em vista disso, é possível dar significado social aos conceitos para que os acadêmicos se apropriem do conhecimento, de forma que eles atribuam sentido pessoal a esse conhecimento, superando a condição de alienação perante a sua formação.

Desta forma, partimos do princípio de que há uma relação entre a organização do ensino (atividade de formação) na disciplina história da matemática e o processo de significação dos estudantes em relação a este componente no ensino. Então, podemos nos perguntar: qual é o significado que os estudantes atribuem à história da matemática em uma atividade de formação com foco no movimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos?

Com o propósito de responder esta pergunta, a pesquisa em questão teve como objetivo principal: investigar o processo de significação atribuído à história da matemática no ensino, evidenciado pelas ações dos estudantes de licenciatura em matemática, na atividade de formação que lhes foi proposta na disciplina história da matemática.

Em conformidade com a tese que defendemos e com o objetivo proposto, tivemos como motivo de investigação objetivar a organização de uma atividade orientadora de formação, com foco no desenvolvimento lógico-histórico dos conteúdos matemáticos, a fim de contribuir com o processo de significação dos estudantes em relação à história da matemática no ensino. Desta fei, as ações de ensino, desenvolvidas nesta disciplina, constituíram nosso campo de investigação empírica e se materializaram no experimento didático formativo, na organização de uma atividade orientadora de formação (AOF).

Formação de Professores conforme os pressupostos da AOF

Compreender a natureza da atividade docente implica o entendimento da docência como atividade, assim convém salientar, que nem todo processo é uma atividade. Para Leontiev (1992), as atividades são “os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade,

isto é, o motivo” (Leontiev, 1992, p. 68). Nessa direção, o *motivo da* atividade é “aquilo que refletindo-se no cérebro do homem excita a atuar e dirige esta atuação a satisfazer uma necessidade determinada (Smirnov *et al.*, 1969, p. 346, tradução da pesquisadora).

Conforme essa discussão, Moura (2000, p. 41), destaca que é pela atividade que o professor se constitui como ser humano e profissional, uma vez que “a atividade reproduz a dimensão da escola, pois ao desenvolver um objetivo de ensino representa uma determinada cultura. Sendo assim, a atividade de ensino é geradora de significados ao compartilhar saberes acumulados em jogo pelo conjunto dos que fazem o ensino”.

Assim, ao tratar da formação do professor, torna-se necessário a identificação do objeto de seu trabalho - o ensino, e, a partir daí pensar os modos de ações que configuram a sua formação. Segundo Cedro e Moura (2017), a compreensão desse objeto está relacionada ao problema das necessidades dos indivíduos envolvidos na atividade educativa.

O ponto de partida desse processo é o motivo, o que leva o professor a agir intencionalmente para ensinar e propiciar a aprendizagem de determinado conteúdo escolar. Esses aspectos, estão relacionados ao sentido que o acadêmico atribui à atividade docente. Sendo assim, cabe-nos perguntar: quais são os processos de formação que irão conduzir o estudante a agir intencionalmente em busca de uma formação na qual ele veja sentido?

A fim de responder esse questionamento, acreditamos que a formação do professor também deve ser ancorada nos pressupostos da atividade orientadora de ensino (AOE). De acordo com Moura *et al.* (2010) a AOE “um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento” (Moura *et al.*, 2010, p. 100). Complementando esta ideia, a AOE “se estrutura de modo a permitir que os sujeitos se interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema” (Moura, 1996, p. 155).

Conforme esta prerrogativa, Marco e Moura (2016), defendem que a AOE, ao ser inserida em uma proposta de formação, docente pode constituir-se em instrumento teórico-metodológico, sendo orientadora da formação docente, pois a organização e o desenvolvimento da proposta elaborada possibilitam a todos os

envolvidos aprofundarem seus conhecimentos, sejam eles teóricos (professores e estudantes) ou metodológicos (pesquisador).

Nessa toada, defendemos uma proposta de formação subsidiada na Atividade Orientadora de Formação (AOF), que segue os mesmos pressupostos da AOE, na medida em que ela se constitui como uma atividade intencional, na qual o professor é o sujeito do processo, em que sua necessidade objetiva de ensinar o conteúdo para os alunos e o seu motivo é a apropriação do modo geral de organizar o ensino. Em função disso, consideramos, neste trabalho, a AOF na perspectiva defendida por Marco e Moura (2016):

Uma atividade que tenha por finalidade a formação docente na qual este vivencia e analisa situações de ensino de sua prática, compartilha e valoriza a existência de diferentes conhecimentos com seus pares e elabora generalizações didático-pedagógicas acerca do ensino de matemática coletivamente, caracteriza-se como uma **Atividade Orientadora de Formação** (Marco; Moura, 2016, p. 27, grifo dos autores).

Além dessas peculiaridades, a AOF possui as seguintes características: coletividade; comunicação, assegurando a repartição, a troca e a compreensão mútua; planejamento das ações individuais, levando em conta as ações dos parceiros com vistas a obter um resultado comum; reflexão, permitindo ultrapassar os limites das ações individuais em relação ao esquema geral da atividade. Por esse processo é que se estabelece uma atitude crítica dos participantes com relação às suas ações, a fim de conseguir transformá-las em função de seu conteúdo e da forma do trabalho em comum (Rubtsov, 1996).

Levando em consideração esses pressupostos, Marco e Moura (2016) ainda destacam que o que diferencia a AOE da AOF é a intencionalidade daquele que organiza e propõe o processo de formação, no caso, o professor formador de professores. Aqui seu motivo é diferente daquele do professor que organiza o ensino para a educação básica, já que sua finalidade maior é a formação da atividade pedagógica daqueles que dela participam.

As ações podem ser as mesmas, mas levam a objetivos diferentes, constituindo-se em uma atividade de aprendizagem e formação docente para o ensino de determinado conteúdo, a fim de estabelecer metas e objetivos bem definidos para a criação de estratégias que irão compor o plano de ação dos envolvidos no processo.

O processo de significação da atividade docente, a partir da História da Matemática

Basso (1998) defende que as mudanças na prática pedagógica dependem, em grande parte, de uma formação adequada do professor e do entendimento claro do significado e do sentido do seu trabalho. Portanto, os professores “precisam ter acesso a meios que os levem ao entendimento de seu objeto de modo muito preciso, pois necessitam dar significado ao que ensinam para que seus educandos possam ver sentido naquilo que lhes dizem ser importante de aprenderem” (Moura, 2004, p. 258). Para isso, não basta se apropriar dos conhecimentos novos, é preciso elaborar, por meio de reflexões, análises e sínteses dos conhecimentos já interiorizados, bem como a produção de novos motivos que, na dialética entre significação e sentido pessoal, venham gerar motivos dotados de sentido.

De acordo com esta discussão, Radford (2006) destaca a “importância de que os conceitos sejam estudados no seu processo de produção com os significados culturais intrínsecos à cultura nas quais estão inseridos, uma vez que ontogeneticamente o pensamento humano está subsumido a uma realidade cultural” (Radford, 2006 *apud* Moretti; Radford, 2015, p. 06). Nesta direção, vislumbramos na História da Matemática, como componente curricular dos cursos de licenciatura em matemática esta possibilidade, uma vez que:

O estudo da história da matemática permite tanto o conhecimento das práticas sociais relacionadas à produção histórica e cultural dos conceitos, quanto permite ao educador compreender os limites e as mudanças qualitativas dessas práticas que podem indicar um pensar teórico sobre a prática sem o qual não haveria a produção do conceito (Moretti; Radford, 2015, p. 8).

Diante do exposto, entendemos que o processo de significação da atividade docente pode emergir na atividade de formação inicial, na qual os significados conceituais, tidos como seus referenciais, devem ser apropriados pelo futuro professor.

Além disso, ressaltamos que esse processo de significação, está relacionado com o significado social atribuído à história da matemática e às suas ações na atividade de formação. Por sua vez, estas ações dependem do motivo que os leva a fazer a disciplina e do sentido atribuído por eles a cada ação da atividade de formação que julguem relevante para satisfazer suas necessidades.

Desse modo, com base nas necessidades explicitadas pelos professores, é possível identificar as ações empreendidas em busca de respostas a tais

necessidades. Conforme Leontiev (2004), é apenas no objeto da atividade que a necessidade encontra sua determinação; uma vez que isto acontece, o objeto torna-se motivo da atividade.

Nessa perspectiva, vislumbramos uma proposta de ensino que busque a história do desenvolvimento das ideias, da formação dos conceitos e suas necessidades, do modo como eles foram produzidos dentro de cada sociedade, visando identificar informações que definam estratégias de abordagem do conteúdo de forma a revelar o significado do que se pretende ensinar.

Nesse enquadramento, defendemos a ideia de que existe um potencial (trans) formador na história da matemática que contribui para a formação do professor no que tange à compreensão dos conceitos matemáticos na perspectiva do seu desenvolvimento lógico-histórico.

Então, optamos por pensar uma proposta de ensino na disciplina história da matemática coerente com a perspectiva lógico-histórica, pois a apropriação do caráter universal de um conceito, pelo aluno, ocorre na relação que ele estabelece entre a estrutura lógica que compõe o conceito constituído e o processo histórico de desenvolvimento deste conceito (Giardinetto, 2017). A respeito do par lógico-histórico, de acordo com Kopnin (1978), subtende-se que:

O histórico subentende-se o processo de mudança do objeto, as etapas de seu surgimento e desenvolvimento. O histórico atua como objeto do pensamento, o reflexo do histórico, como conteúdo. O pensamento visa reprodução do processo histórico real em toda sua objetividade, complexidade e contrariedade. O lógico é o meio através do qual o pensamento realiza essa tarefa (Kopnin, 1978, p. 183).

Nesta abordagem lógico-histórica, os conceitos são compreendidos como produções vivas em relação direta com as necessidades dos sujeitos e tempos históricos que os produziram. Sendo assim, apropriar-se de determinado conceito, compreendido como produção histórica, implica apropriar-se, além da sua estrutura lógica formal, também dos mecanismos de sua produção histórica e, portanto, da essência das necessidades que moveram a humanidade na construção social e histórica dos conceitos (Moretti, 2014).

E, compreendendo que o pensamento teórico opera por meio dos conceitos científicos que permitem a reprodução de um objeto dentro de um sistema de relações, notamos, na história da matemática, uma possibilidade para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes acerca dos conteúdos

matemáticos, bem como uma possibilidade de refletir sobre uma metodologia que viabilize uma proposta didático-pedagógica destes conteúdos.

A proposta, apresentada neste trabalho, não é a de levar a HM para sala de aula repetindo o percurso histórico do conceito, mas a de buscar, no processo histórico, o movimento do pensamento no contexto da formação conceitual. Seria captar a gênese histórica de um conceito específico, o modo, a metodologia e a lógica que caracterizam seu surgimento.

A partir daí, procura-se propor uma organização lógica para ensiná-lo, visto que a investigação histórica necessária para a elaboração de uma proposta de ensino não se identifica com a história dos conceitos. Como afirma Brolezzi (2014), é suficiente que a programação seja impregnada pelo significado histórico, a fim de que a abordagem dos tópicos seja planejada de modo a construí-los junto com os alunos, de forma direcionada pelo caminho histórico da sua construção original, pois “O que importa é que o conteúdo seja iluminado pela história” (Brolezzi, 2014, p. 142).

Mediante a abordagem histórica e acreditando no potencial da história da matemática na formação inicial do professor, no que tange ao desenvolvimento dos conceitos matemáticos, na perspectiva do seu desenvolvimento lógico-histórico, consideramos que os nexos internos da HM no ensino estão relacionados à abordagem da HM numa perspectiva externalista.

Tal perspectiva considera a HM sob o ponto de vista do contexto socioeconômico, em que os conceitos matemáticos são estudados pelo viés lógico-histórico, que estabelece uma relação entre sua estrutura lógica e o seu desenvolvimento histórico, tendo em vista a formação do pensamento teórico dos estudantes.

O movimento de apreensão do fenômeno

Em se tratando da especificidade deste estudo, consideramos que o objeto de pesquisa, em sua singularidade, incide sobre a formação inicial do professor, particularmente: o processo de significação que os estudantes de licenciatura atribuem à história da matemática em atividades de formação, optamos pelo Materialismo Histórico Dialético (MHD) como método de pesquisa, conforme os pressupostos da Teoria Histórico Cultural.

Neste caso específico, o motivo centra-se na investigação de como a organização da atividade de ensino, com foco no desenvolvimento lógico-histórico do conceito, contribui para a significação da história da matemática para o ensino.

Por se tratar de uma pesquisa fundamentada nos pressupostos da THC, ela concretiza-se como uma atividade.

Considerando o objetivo desta pesquisa e partindo do pressuposto metodológico assumido de que há necessidade de apreensão do fenômeno investigado em movimento, ou seja, da compreensão de suas manifestações de mudança, utilizamos como metodologia o experimento didático formativo³, de acordo com as características da Atividade Orientadora de Formação (AOF) (Marco; Moura, 2016). Fundamentado em Davíдов (1988), Libâneo (2007) afirma que o experimento didático formativo (EDF) se caracteriza como:

Uma intervenção pedagógica por meio de uma determinada metodologia de ensino, visando interferir nas ações mentais dos educandos e provocar mudanças em relação a níveis futuros esperados de desenvolvimento mental. Assim sendo, o experimento formativo tem como base a atuação do ensino no processo de aprendizagem. Isto significa atuação no desenvolvimento mental dos alunos por meio de uma atividade docente que envolve elaboração/desenvolvimento/reelaboração do ensino dentro de uma dinâmica que implica uma compreensão de formação docente com processo contínuo, que pressupõe aprendizagem constante (Libâneo, 2007, p.11).

As atividades de estudo propostas no EDF, foram pensadas com o propósito de auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos matemáticos como produções humanas, inerentes às necessidades de um povo em determinado tempo e lugar e a utilizarem esses conceitos para elaboração de propostas de ensino em uma perspectiva lógico-histórica; tudo isso, sem desconsiderar a ementa da disciplina História da Matemática.

Nessa direção, o EDF foi desenvolvido a partir de um problema desencadeador da atividade de aprendizagem da docência (PDAD) do sujeito em formação inicial - Como a compreensão lógico-histórica do conceito matemático implica na elaboração e execução da atividade de ensino?

De acordo com o problema desencadeador, a proposta foi desenvolvida tendo em vista três dimensões da aprendizagem docente: a aprendizagem dos conceitos envolvidos na disciplina, a aprendizagem dos conceitos matemáticos a serem ensinados, bem como a aprendizagem da organização didática do ensino. Essas

³ Freitas (2010) denomina o experimento realizado em sala de aula como parte da investigação didática de experimento didático formativo.

dimensões permearam o experimento didático formativo a partir de dois grandes eixos, os quais objetivam os nexos conceituais da HM na perspectiva que estamos adotando neste trabalho:

1. Aspectos pedagógicos da história da matemática.
2. Processo lógico-histórico dos conceitos matemáticos.

Logo no início do EDF, os alunos foram organizados em grupo de trabalho para elaborarem dois seminários. Durante as aulas, em momentos pré-determinados, os grupos se reuniam para discutir a respeito desses seminários, sob a orientação da pesquisadora e do professor da disciplina.

O acompanhamento de cada grupo era registrado em fichas nas quais eram relatados o que cada grupo tinha produzido, suas dificuldades, a participação e a frequência dos alunos. Cada grupo ficou responsável por pesquisar a respeito de um determinado campo da matemática: números, geometria, parte inicial da álgebra e funções.

No primeiro seminário, cada grupo apresentou para a turma a pesquisa realizada a respeito do desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos, de acordo com seu respectivo tema. No segundo seminário, foram apresentadas as propostas de ensino aos demais colegas, como se fosse numa sala de aula convencional.

Salientamos que a proposta era que os dois eixos não fossem trabalhados de forma compartimentada, mas em um movimento dialético, de modo que as ideias desenvolvidas no primeiro eixo subsidiariam a elaboração das propostas de ensino abarcadas no segundo eixo e que estas contemplassem os aspectos históricos na constituição dos conceitos matemáticos.

Para tanto foi realizado um amplo e sistematizado processo de apreensão do fenômeno, atividade essa, que foi subsidiada por questionários, pela observação de aulas, pela gravação de vídeos e áudios, por entrevistas semiestruturadas e pela análise das atividades produzidas pelos alunos, bem como, de suas narrativas e autoavaliações.

Para avaliar o desenvolvimento dos estudantes, além das tarefas realizadas por eles, também foram solicitadas duas autoavaliações, uma no meio do processo e outra ao final. Tais instrumentos tinham como objetivo torná-los conscientes e responsáveis pelo seu processo de aprendizagem e também possibilitar-nos um *feedback*, permitindo a reorganização do experimento, de modo a promover uma reflexão de todos os envolvidos nesse processo. Diante das respostas dos

estudantes em relação às suas percepções de seu desenvolvimento, fazíamos uma retomada destas questões a fim de promover um diálogo para orientá-los em suas dificuldades e também incentivá-los na condução das atividades.

Com o propósito de compreender com mais profundidade como os estudantes estavam percebendo as aulas, como eles pensavam a respeito do que estava sendo estudado, visando apreender as dificuldades, foram realizadas duas entrevistas com eles (uma aberta e outra semiestruturada).

Posteriormente, ao final da disciplina, foi realizada outra entrevista semiestruturada com os alunos, com o objetivo de apreender as mudanças ocorridas durante as aulas, em relação à motivação para as tarefas, aos conceitos apropriados, à utilização da HM no ensino.

Por conseguinte, a fim de compreendermos o fenômeno aqui analisado, fez-se necessário estudá-lo em movimento, ou seja, estudá-lo durante o processo de desenvolvimento da pesquisa. Foi com esse propósito que as unidades de análise e os respectivos episódios, cenas e *flashes* foram constituídos. Por unidade subentende-se “um produto de análise que, diferente dos elementos, possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade” (Vigotski, 2009, p. 8).

Segundo Moura (2004, p. 267), os episódios são momentos que “podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora”; assim, eles estruturam e revelam as unidades de análise, permitindo compreender o fenômeno em seu processo de mudança.

Já as cenas seriam, conforme Moura (2004), de modo que as situações nas quais podem ser observadas as legitimidades do movimento do fenômeno analisado, isto é, circunstâncias em que possam ser ressaltadas as regularidades apresentadas no movimento do processo de formação. Em conformidade com o que estamos entendendo por unidades, episódios e cenas, os *flashes*, que “são indícios da transformação do pensamento do sujeito” (Silva, 2018, p. 148).

A exposição e explicação das relações que perfazem o fenômeno

Com a pretensão de apreender esse processo de significação dos estudantes em relação à HM, procuramos identificar mudanças de qualidade em suas ações de estudo e, para isso, observamos como eles se mobilizaram na atividade de estudo. Nesse movimento de apreensão das ações praticadas, tanto na AOF, quanto na atividade de estudo, foi possível perceber àquelas que podem ser consideradas

ações potencialmente formadoras⁴, evidenciar como os estudantes agem sobre elas e como elas incidem sobre seus motivos na direção da proposta defendida pelos princípios que regem a AOF.

As duas unidades, numa relação dialética, retratam como os alunos vão se apropriando dos conceitos relacionados à HM e dos conceitos matemáticos em ações de estudo, além de permitir compreender como esse processo influencia a organização do ensino, constituindo, assim, o movimento de significação dos estudantes em relação à HM no ensino.

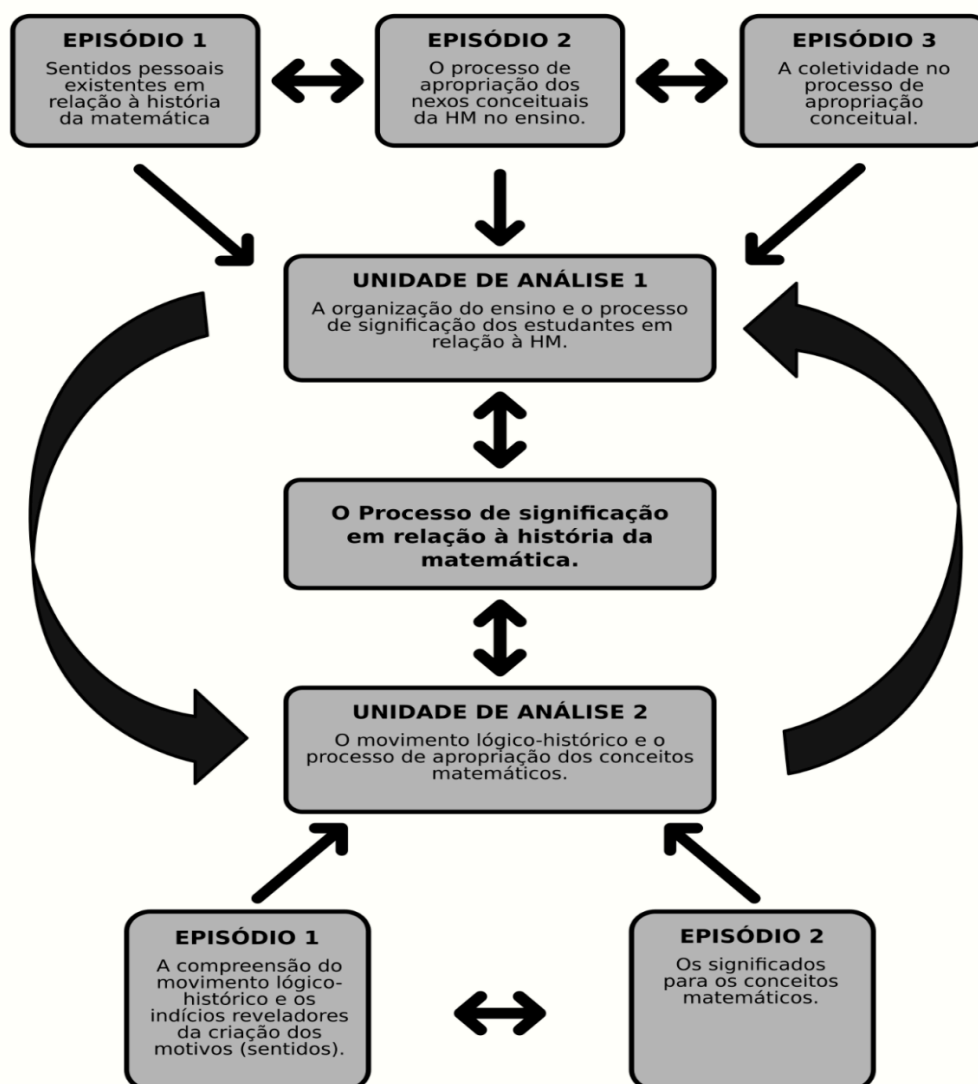
Nesse propósito, as duas unidades e seus respectivos episódios evidenciaram um movimento que buscou identificar as relações gerais do conteúdo material de análise (nexos conceituais da história da matemática), num processo de abstração, procurando perceber como estas abstrações se manifestam em suas relações particulares (os conceitos matemáticos), num processo de generalização.

Os episódios da primeira unidade revelam o movimento dos estudantes para entrar e estar em atividade de estudo. Por seu turno, as cenas desse episódio revelaram como as mediações e a organização da atividade de formação (AOF) contribuíram com o processo de apropriação conceitual da HM pelos estudantes.

Partindo da premissa de que no contexto de formação de professores de matemática, o processo de significação da HM envolve os conceitos matemáticos, os episódios da segunda unidade de análise tiveram como objetivo evidenciar que, a partir da compreensão do movimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos, verificam-se como os estudantes vão ressignificando seus sentidos em relação a esses conceitos e atribuindo-lhes novos significados num processo de apropriação conceitual, conforme a figura 1.

Figura 1 – Síntese da proposta analítica

⁴ De acordo com Gladcheff (2015), ações potencialmente formadoras são aquelas que desenvolvem significação sobre o trabalho docente.



Fonte: elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa.

Nessa direção, o **primeiro episódio da unidade 1**, teve como propósito evidenciar os sentidos que os estudantes atribuíam à HM no início do experimento. Nesse viés, a composição das duas cenas deste episódio, nos levou a compreender os motivos que eles tinham a respeito da HM, para perceber como foram se apropriando da relação entre HM e ensino, na perspectiva lógico-histórica, e como os processos de significação em relação à HM vão se modificando no decorrer do experimento formativo. Diante disso, compreendemos os fatores que explicam os motivos e sentidos que os estudantes atribuem à HM no ensino, quais sejam: as significações sociais, pautadas nos ideais escolanovistas, que a HM assume nos currículos da educação básica; a significação social de formação de professores que valoriza as disciplinas de conteúdo específico nos cursos de formação; as concepções dos estudantes em relação à matemática, fundamentadas na lógica

formal, bem como uma visão tradicional da história e do ensino mais voltada para a prática.

De acordo com estas significações e concepções, os sentidos que os estudantes atribuem à HM refletem uma visão internalista (Vianna, 1995) e tradicional da HM, a qual concebe a história sob o ponto de vista interno e linear, que valoriza seus aspectos lúdicos, biográficos e informacionais. Nesse tipo de abordagem, os conteúdos são tratados com foco na aparência, desconsiderando os aspectos externos (sociais) constitutivos de seu desenvolvimento. Embora os estudantes vejam na HM um potencial para a compreensão dos conteúdos matemáticos, o motivo que os leva a cursar a disciplina está voltado para o cumprimento da carga horária curricular do curso. Isso condiz com os sentidos atribuídos por eles e os significados sociais com que este componente curricular vem sendo abordado historicamente nos cursos de formação de professores de matemática.

O **segundo episódio** buscou evidenciar o movimento de apropriação conceitual dos nexos conceituais da HM no ensino pelos estudantes, a partir das tarefas propostas pela AOF. Mediante o que foi apreendido nas cenas em questão, percebemos indícios desta apropriação, por meio do movimento de ressignificação dos estudantes em relação à HM. Desse modo, eles percebem que a matemática nem sempre se constituiu como um corpo de conhecimento pronto e acabado, mas vai se constituindo a partir de necessidades sociais em um movimento que parte de necessidades utilitárias para necessidades mais teóricas e continua desenvolvendo-se numa teia de relações com outras ciências. Em virtude disso, os estudantes começam a vislumbrar a importância de relacionar estas questões com o contexto da sala de aula, em situações de ensino.

O **terceiro episódio** teve como objetivo mostrar como a coletividade, no desenvolvimento do experimento, foi um fator preponderante para que os estudantes estivessem em atividade, favorecendo o processo de apropriação conceitual. Com esse intuito, foram apresentadas as dificuldades que tiveram, no início do experimento, em relação ao trabalho coletivo e como eles conseguiram superá-las diante da necessidade de organizarem as propostas de ensino, previstas para o segundo seminário.

Quanto à análise das dificuldades apresentadas pelos estudantes no desenvolvimento de atividades compartilhadas, estas foram compreendidas a partir dos seus motivos em relação à escolha do curso e à motivação para cursarem a

disciplina HM e dos sentidos que eles atribuíam ao trabalho em grupo e ao ensino de matemática. Conforme esses motivos e sentidos, observamos que eles não tinham objetivos comuns para realizar as tarefas propostas na AOF. Vale notar que as dificuldades que os estudantes tiveram diante de tarefas, que exigiam deles mais autonomia e disposição para criar algo que não estava pronto, também contribuíram para que eles não estivessem em atividade. À medida que eles perceberam que se não comesçassem a se organizar coletivamente para realizar as tarefas propostas e diante da necessidade de organizar o segundo seminário, eles tomaram consciência da importância de compartilhar os estudos teóricos para pensarem uma proposta de ensino. Esse fenômeno leva à transformação do motivo, que era inicialmente compreensível (obrigatoriedade de fazer a disciplina) em um motivo eficaz, levando-os a estarem em atividade de estudo, pois, passaram a ver sentido nas ações de estudos teóricos para a mobilização do Problema Desencadeador da Aprendizagem da Docência (PDAD).

O **episódio 1 da segunda unidade de análise** evidencia situações em que os estudantes encontram limitações para o estudo da história dos conteúdos, na medida em que a não linearidade dos fatos históricos lhes causa estranhamento. Esta percepção pode ser explicada pelo sentido que eles atribuem à HM, conforme destacado no episódio 1 da primeira unidade, o qual coaduna com a perspectiva historiográfica tradicional de vertente positivista e, também, pela significação social da organização curricular da matemática, fundamentada em sua disposição lógica. Diante destas inquietações, as cenas vão nos trazendo evidências de como os estudantes vão significando o papel didático da HM, a partir de suas apropriações em relação à perspectiva lógico-histórica dos conceitos matemáticos. Por esse processo de significação, revelado pelo episódio em questão, pudemos perceber esse movimento da visão que os sujeitos tinham de uma matemática bem estruturada em sua organização lógica, para a compreensão de uma matemática que foi construída a partir de necessidades sociais e, por isso, ela não era bem organizada conforme eles veem nos livros didáticos.

O **episódio 2** buscou retratar, em suas respectivas cenas, momentos do EDF em que os estudantes se encontram em atividade de estudo em ações compartilhadas de estudos teóricos da história dos conteúdos matemáticos e ações compartilhadas na vivência das propostas de ensino elaboradas para o segundo seminário. Conforme estas considerações, destacamos que foi a partir da necessidade de compreender os nexos conceituais dos conteúdos de matemática,

articulando seu desenvolvimento histórico, num pensamento lógico-reflexivo para elaborar uma proposta de ensino, que os estudantes começam a ressignificar seus motivos vinculados aos conceitos matemáticos. Esta premissa vem ao encontro do que Cedro e Moura (2017) dizem em relação à transformação dos motivos, quando afirmam que um aspecto importante nesse processo se refere à essencialidade do conhecimento matemático.

Nesse processo de formação, os estudantes conseguem superar as limitações postas por um ensino que aborda os conteúdos com foco no conhecimento empírico e em que a autonomia não é estimulada. Assim, eles começam o movimento de transformação dos seus motivos em relação aos conceitos matemáticos e, conseqüentemente, ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. A partir disso, eles se enveredam pelos estudos da história dos conteúdos matemáticos, buscando compreender seus nexos conceituais nos contextos em que estes conteúdos foram se constituindo e conseguem elaborar as propostas de ensino de acordo com o que foi indicado na disciplina, atribuindo um novo significado para a HM no ensino de matemática. Estes fatos coadunam com o que Moura (2004) afirma em relação à formação do professor: “O professor se forma ao interagir com seus pares, movido por um motivo pessoal e coletivo” (Moura, 2004, p. 261).

Esse processo de conscientização dos estudantes em relação aos conceitos abordados na disciplina, fica muito bem evidenciado na materialização do segundo seminário, quando tiveram de pensar e elaborar uma proposta de ensino. Para isso, eles se apropriaram dos conceitos trabalhados na disciplina HM e dos conhecimentos acerca do objeto de ensino, já que teriam que elaborar uma proposta e atividades com situações particulares que envolviam o conceito geral do conteúdo. Tendo em vista que a proposta de ensino deveria ter implícita a historicidade do conceito a ser ensinado, a fim de que sua solução viabilizasse reflexões para identificação dos nexos internos deste conceito, foi necessário que os estudantes que atuavam como dinamizadores dos grupos, compreendessem todo o movimento de constituição do conteúdo a partir de sua história, apreendendo os nexos conceituais desse conteúdo, num pensamento lógico.

Considerações finais

Com base nos dados destacados nas unidades, episódios, cenas e *flashes*, buscamos apreender como os estudantes vão se apropriando dos conceitos relacionados à HM e dos conceitos matemáticos e como este processo influencia a

organização do ensino, demonstrando, destarte, um processo de significação em relação à HM. Diante desta assertiva, retomamos as discussões que vamos tecendo ao longo desta pesquisa, no tocante à formação docente e à relação que se estabelece entre a história da matemática e a atividade pedagógica (objeto da formação do professor).

Nesse processo, o grande desafio é desencadear um movimento no qual os professores, no nosso caso, futuros professores, possam confrontar o sentido que os move para a formação, com o objeto produto desse processo, a fim de que eles possam rever esses motivos e, dessa forma, atribuir novos sentidos aos elementos constitutivos da organização do ensino (Moretti; Moura, 2010). Nesse ínterim, a partir do momento em que os estudantes desenvolvem um trabalho compartilhado e entram em atividade de estudo, eles começam a se apropriar dos nexos conceituais da HM e dos conceitos matemáticos. Dessa forma, eles atribuem um novo sentido para este componente curricular, de modo que esse sentido se aproxime da sua significação social. Ou seja, os estudantes passaram a ver a HM como uma oportunidade de compreender os conceitos matemáticos como produções humanas, advindos de respostas às necessidades sociais, e a utilizar esses conceitos para a elaboração de propostas de ensino em uma perspectiva lógico-histórica.

Compreendemos que todo esse movimento de significação, objetivado pela AOF, foi possível pelas mediações que aconteceram, pelo trabalho compartilhado dos estudantes, uma vez que foi na construção coletiva para solucionar a situação problema de organizar uma proposta de ensino que eles entram em atividade de estudo. De acordo com Bolzan (2002), o conhecimento pedagógico compartilhado se constrói com base no conjunto de elementos da orientação pedagógica e da constituição do papel do aprender a ser professor. Isso acontece ao desenvolver as ações com o outro de forma compartilhada, considerando as possibilidades de aprender, na perspectiva do trabalho em conjunto.

Não obstante, esse movimento se deu também a partir das ações de ensino que fizeram parte da AOF, as quais, pela relação inter e intrapsíquica tinham como objetivo, desencadear a atividade reflexiva dos estudantes, a fim de desenvolver processos mentais que os levassem a tomar consciência dos conceitos abordados na disciplina. Dentre essas ações, damos destaque para as ações de mediação dos professores formadores que permearam toda AOF: ações questionadoras e de intervenção, ações de orientação e acompanhamento

As ações de orientação e acompanhamento dos estudantes pelos professores da disciplina HM se revelaram potencialmente formadoras, uma vez que elas davam uma direção para as tarefas desenvolvidas por eles e, em outras vezes, faziam-lhes tomarem consciência da importância de desenvolverem um trabalho coletivo e estarem em atividade para organizarem os seminários. Destinar momentos da aula para que os estudantes discutissem a respeito da organização dos seminários contribuiu muito para acompanhá-los no processo de apropriação teórica, em relação ao que estavam estudando e para perceber o envolvimento de todos os estudantes no grupo.

Além das ações de mediação dos professores formadores, também, vale destacar as ações que mobilizaram nos sujeitos a autonomia atitudinal e a autonomia de pensamento, entre as quais podemos referendar aquelas mobilizadas pelas estratégias de ensino e os respectivos instrumentos, que colocavam os estudantes como protagonistas do processo e valorizavam a interação entre eles. Aqui vale destacar a relevância destas ações na AOF, uma vez que foram potencialmente formadoras, no sentido de mobilizar nos estudantes processos mentais, levando-os à apropriação dos conceitos abordados, fazendo emergir um processo de significação em relação a estes.

Ademais, a sala de aula se constituiu como um espaço de aprendizagem para a docência, na medida em que a AOF foi objetivada de acordo com suas características peculiares. Ou seja, um espaço representativo de ações compartilhadas, essenciais ao desenvolvimento do pensamento teórico, bem como de procedimentos e técnicas de ensino que atendiam à diversidade e às particularidades dos indivíduos envolvidos no processo de formação.

De acordo com Moura (2004, p. 261), o processo de significação pode emergir durante um projeto de formação contínua, no qual o professor ingressa movido por um motivo pessoal, dado pelo “conjunto de saberes e expectativas sobre a vida e os rumos que acredita serem válidos para empreender seu trabalho” e também por um motivo coletivo, dado por acordos estabelecidos “entre os que constituem a escola como grupo”. Diante dos resultados desta pesquisa, reitero esta afirmação, para o processo de formação inicial, ao considerar que, o processo de significação pode emergir na formação inicial, a qual o futuro professor inicia movido por um motivo pessoal, dado pelo conjunto de saberes e expectativas sobre a vida e os rumos que acredita serem válidos para empreender sua formação e, conseqüentemente, sua futura profissão e, também, por um motivo coletivo dado por

acordos estabelecidos entre os que constituem os espaços de formação como grupo.

À luz dessa discussão, compreendemos que é na formação inicial que o sentido pessoal do futuro professor começa a ter correspondência com o significado social de sua ação, ao se apropriar dos conteúdos inerentes à atividade pedagógica durante sua atividade de formação. Este processo implica a aprendizagem da organização do ensino, o que significa adquirir consciência dos fatores presentes no ato de ensinar, os quais envolvem o conceito a ser ensinado e sua respectiva história, os materiais didáticos e a organização das ações de ensino. Com efeito, a HM na formação inicial precisa ser pensada a partir de ações formadoras que, coloquem o futuro professor para pensar e organizar atividades de ensino, tendo em vista o desenvolvimento lógico-histórico dos conceitos matemáticos. Assim, se contribuirá para a formação do seu pensamento teórico a fim de que ele atribua um sentido a sua prática docente, que seja condizente com as significações sociais desta prática.

Referências

BOLZAN, Doris Pires Vargas. **Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos**. Porto Alegre, PA: Mediação. 2002.

BROLEZZI, Antônio Carlos. **A arte de contar: história da matemática e educação matemática**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física. 2014.

CEDRO Welington Lima; MOURA, Manoel Oriosvaldo. O conhecimento matemático do professor em formação inicial: uma análise histórico-cultural do processo de mudança. In V. D. Moretti; W. L. Cedro (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-cultural: um olhar sobre as pesquisas**, Campinas, SP: Mercado das Letras. 2017.

DIAS, Marisa da Silva; SOUZA, Neusa Maria Marques. A atividade de formação do professor na licenciatura e na docência. In: M. O. Moura (Org). **Educação Escolar e Pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**, São Paulo, SP: Edições Loyola. 2017.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. Apontamentos teóricos da pedagogia histórico-crítica para compreensão da universalidade do conhecimento matemático: implicações para o ensino. In: V. D. Moretti; W. L. Cedro (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-cultural: um olhar sobre as pesquisas**, Campinas, SP: Mercado das Letras. 2017.

KOPININ, Pavel V. **A Dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira. 1978.

LEONTIEV, Alexei N. Las necesidades y los motivos de la actividad. In: A. Smirnov, A. N. Leontiev, A. N., S. L. Rubinstein, & B. M. Tieplov, B. M. (Orgs.), **Psicologia** (pp.341-354). México: Grijalbo.1969.

LEONTIEV, Alexei. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Tradução: Rubens Eduardo Frias. 2ª ed. São Paulo, SP: Centauro. 2004.

LIBÂNEO, José Carlos. **Experimento didático como procedimento de investigação em sala de aula**. (Digitado). 2007.

MARCO, Fabiana Fiorezi. MOURA, Manoel Oriosvaldo. Quando ações desenvolvidas por professores em processo de formação se constituem em atividade orientadora de formação docente: alguns indicadores. In: A. R. L. V. Lopes; E. S. Araújo; F. F. Marco (Orgs.). **Professores e futuros professores em atividade de formação**. (v. 1). Campinas, SP: Pontes Editores. 2016.

MARIN, Alda Junqueira. Formação de professores: novas identidades, consciência e subjetividade. In: TIBALLI, Eliandra Arantes; CHAVES, Sandramara Matias. **Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares**. Rio de Janeiro, RJ: DP&A. 2003.

MORETTI, Vanessa Dias. O Problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de professores de matemática. **POIÉSIS – Revista do Programa de Pós-graduação em educação**. Número especial, 29-44. 2014.

MORETTI, Vanessa Dias; MOURA, Manoel Oriosvaldo. O Sentido em Movimento na Formação de Professores de Matemática. **Zetetiké**, Campinas, v.18, nº34, p. 155-180, jul-dez, 2010.

MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis. História do conceito culturalmente significada e a organização de Ensino de Matemática. In: **Anais** do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. (pp. 01-12). Pirenópolis, GO. 2015.

MOURA, Manoel. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, São Paulo, ano II, n.12, pp. 29-43. 1996.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. Pesquisa Colaborativa: um foco na ação formativa. In: BARBOSA, R. L. L. Barbosa (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo, SP: Editora. 2004.

MOURA, Manoel Oriosvaldo; ARAÚJO, Eliane Sampaio; RIBEIRO, Flávia Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; MORETTI, Vanessa Dias. A Atividade orientadora de ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: Manoel Oriosvaldo Moura (Org.). **Atividade Pedagógica na Teoria Histórico-Cultural**. Brasília, DF: Liber Livro. 2010.

RUBTSOV, Vitaliy Vladimirovich . A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: C. Garnier et al. **Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista. Escolas russa e ocidental**. Trad. Eunice Gruman. (pp. 160-168). Porto Alegre, RGS: Artes Médicas. 1996.

SILVA, Maria Marta. **A Apropriação dos Aspectos Constituintes da Atividade Pedagógica por Professores de Matemática em Formação Inicial**. 2018. 320f. Tese (Doutorado em educação Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO. 2018.

SMIRNOV, A. A. et al. Las necesidades y los motivos de la actividad. **Psicologia**. México: Editorial Grijalbo, 1969.

SOUSA, Maria do Carmo. Quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. **Bolema**, 32 (22), 83-99. 2009.

SOUSA, Maria do Carmo. O Ensino de Matemática da Educação Básica na Perspectiva Lógico-Histórica. **Perspectivas da Educação Matemática**, Rio Grande do Sul, v. 7, n. 13, 2014.

VIANNA, Carlos Roberto. **Matemática e história: algumas relações e implicações pedagógicas**. 1995. 225f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, SP. 1995.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. Pensamento e palavra. In: VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes. 2009.

Submetido em: 21/07/2025

Aceito em: 05/10/2025