



Encontro Gaúcho de Educação Matemática

A Educação Matemática do presente e do futuro:
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA: AÇÕES QUE ORIENTAM O PLANEJAMENTO DE ENSINO

Cíntia Fogliatto Kronbauer¹

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes²

Eixo: 01 – Ensino e aprendizagem na e da Educação Matemática

Modalidade: Comunicação Científica

Categoria: Alunos de Pós-Graduação

Resumo

Esta escrita é um recorte do estudo, de natureza teórica, da pesquisa de doutorado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (PPGE/UFSM), que tem como objetivo geral compreender como o planejamento organizado no âmbito de um espaço formativo compartilhado torna-se orientador das ações que levam à significação da atividade pedagógica. Como base teórica-metodológica são usados os fundamentos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, cujas teses psicológicas tem por base os pressupostos filosóficos do materialismo histórico e dialético. Como aspectos metodológicos, constituímos um espaço formativo com encontros de estudo, criação de condições que orientam o processo de análise e desenvolvimento de organização do ensino de matemática, foram realizados remotamente, via Google Meet, gravados em áudio e vídeo. As ações investigativas da pesquisa permitiram, até o momento, definirmos cinco ações orientadoras do planejamento de ensino, em que, duas são discutidas nesta escrita: a) conhecer o contexto e b) movimento lógico-histórico do conceito. A análise inicial compreende o planejamento como elemento essencial na organização do ensino de matemática sendo que as suas ações orientadoras possibilitam pensar em modos de ensinar, criando situações didáticas para um ensino e aprendizagem de qualidade.

Palavras-chave: Organização do ensino; Planejamento; Ensino e Aprendizagem de Matemática; Educação Matemática.

Introdução

Encontramo-nos nesse contexto como professoras da educação básica, de cursos de licenciatura e pesquisadoras no Grupo de Pesquisas e Estudos em Educação Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (GEPEMat/UFSM) em investigar o ensino de

¹ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. E-mail: kronbauerc@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. E-mail: anemari.lopes@gmail.com



matemática, em especial na formação do professor que ensina matemática, bem como a aprendizagem de estudantes em relação aos conhecimentos matemáticos, pautadas no pressuposto de que existem modos de organizar o ensino mais eficazes que outros para a aprendizagem dos estudantes e que esses podem ser aprendidos por aqueles que são responsáveis por ensinar.

Nesse sentido, esta escrita é um recorte do estudo, de natureza teórica, da pesquisa de doutorado, em andamento, da primeira autora, orientado pela segunda, que tem como objetivo geral compreender como o planejamento organizado no âmbito de um espaço formativo compartilhado torna-se orientador das ações que levam à significação da atividade pedagógica. Por se tratar de um recorte e, também, dado o limite de páginas nesta comunicação, discutiremos dados parciais da pesquisa, contemplando duas das cinco ações que orientam o planejamento, na organização do ensino de matemática.

Para situar o leitor, direcionaremos nosso olhar ao movimento de estudo, que subsidia teoricamente o trabalho realizado, no que diz respeito ao conhecimento matemático e o planejamento como elemento principal da organização do ensino, tendo como lócus da investigação um espaço formativo com professores que ensinam matemática e futuros professores que ensinarão este componente curricular. E, por fim, algumas considerações sobre a relevância dos professores conhecerem e estudarem sobre o conteúdo a ser ensinado e o sentido atribuído por eles a esta ação.

Fundamentação teórica

Os fundamentos teóricos deste trabalho baseiam-se nos estudos de Vigotski (1896 - 1934) maior expoente da Teoria Histórico-Cultural (THC), para quem o desenvolvimento das funções psicológicas superiores ocorre por intermédio das relações sociais, decorrentes de um processo histórico. Nessa corrente, Leontiev (1978) afirma que cada indivíduo aprende a ser humano, isso porque o que a natureza proporciona ao ser humano no seu nascimento não é suficiente para viver em sociedade, para tanto, formulou a Teoria da Atividade (TA), como avanço teórico a partir da THC. As teses psicológicas dos autores mencionados e demais colaboradores, tem por base os pressupostos do materialismo histórico e dialético de Marx (1818-1883) e a premissa marxiana sobre o papel central do trabalho na formação humana.



Nessa perspectiva teórica, entendemos que pertencer e viver em sociedade são necessidades específicas do ser humano nos sentidos biológico, histórico e cultural, pois, além de um ser social, o homem é conduzido, também, por leis biológicas. Assim como qualquer animal, ele procura satisfazer as necessidades orgânicas e vitais, bem como criar as condições para viver com qualidade. Desse modo, as necessidades humanas podem ser atendidas por meio de uma ação intencional: o trabalho.

Como um alicerce essencial na humanização de qualquer indivíduo, o trabalho, também é entendido como uma atividade humana orientada por objetivos para chegar a um determinado fim. Compreendemos, então, tal como Moretti (2007, p. 101), que,

[...] se, dentro da perspectiva histórico-cultural, o homem se constitui pelo trabalho, entendendo este como uma atividade humana adequada a um fim e orientada por objetivos, então o professor constitui-se professor pelo seu trabalho – a atividade de ensino – ou seja, o professor constitui-se professor na atividade de ensino.

Nesse caminho, concebemos que o professor de matemática se forma ao realizar o seu objeto principal: a atividade pedagógica. Compreendida na perspectiva da educação escolar como prática social, pois implica uma relação de interdependência entre o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos, podemos nos perguntar: como o estudante aprende?

Vigotski (2007) defende que ao estimular a estrutura psicológica do desenvolvimento por meio da realização de tarefas específicas, essas operações são capazes de uma reorganização interna e o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Assim, o estímulo provoca mudanças no comportamento humano, “o da significação, através do qual as pessoas, no contexto de seus esforços para solucionar um problema, criam ligações temporárias e dão significado a estímulos previamente neutros” (p. 83).

O autor ainda esclarece que o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas, adultos capazes, ou seja, o professor, em seu ambiente e “uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança”. Desse modo, entendemos que o aprendizado, adequadamente organizado, proporciona o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e coloca em movimento, de modo geral, a formação da sua personalidade. E, completa que “o aprendizado é um aspecto necessário e universal do



processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas” (Vigotski, 2007, p. 103).

Entendendo a aprendizagem como um elemento essencial para tornar a vida do ser humano possível em sociedade e a importância de um aprendizado organizado, destacamos o espaço que tem a função social que possibilita a formação do ser humano: a instituição escolar. Moura (1996) afirma que,

A escola, como lugar onde se aprende, tem como corolário a escola em que se ensina. A decorrência imediata desta visão é a de que existem situações em que se ensina para alguém aprender e, portanto, deve haver atividades de ensino, cuja definição frequentemente fica a cargo do professor, que, em última instância, é o representante das aspirações educacionais do grupo social que elege a escola como sua unidade de formação. (MOURA, 1996, p. 29)

Nesse sentido, a função da escola é a organização intencional de um ensino que permita aos sujeitos a apropriação dos conhecimentos históricos e culturalmente produzidos, o que nos conduz ao ensino, atividade atribuída ao professor, em especial, na organização de situações desencadeadoras de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento dos estudantes. Desse modo, Moura (1996, p. 30) entende que a atividade de ensino organizada intencionalmente agirá “como materialização dos objetivos e conteúdos, define uma estrutura interativa em que os objetivos determinam os conteúdos, e estes por sua vez, concretizam esses mesmos objetivos na planificação e desenvolvimentos de atividades educativas.”

Portanto, o trabalho do professor visto como a atividade consciente e sistemática, ou seja, a sua atividade principal, é a organização do ensino, e, então não se restringe à sala de aula, mas está diretamente ligado às exigências sociais e à experiência de vida dos estudantes, assim, o processo de ensino não tem valor em si mesmo, senão para instrumentalizar os estudantes a tornarem-se parte da sociedade. Desse modo, “o planejamento é um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social” (LIBÂNEO, 2013, p. 222).

Aspectos Metodológicos

Como já ressaltado, nossa investigação tem como objetivo geral compreender como o planejamento organizado no âmbito de um espaço formativo compartilhado torna-se orientador das ações que levam à significação da atividade pedagógica. Para tanto, a produção de dados, pautada na THC e nos princípios do materialismo histórico e dialético, conta com ações investigativas e um objetivo de formação, entendendo que ao pesquisar no



âmbito da Educação Matemática estamos investigando ações relacionadas aos sujeitos como ser humano, na perspectiva de que o indivíduo aprende a ser humano (Leontiev, 1978). Do mesmo modo, ao realizar pesquisa com professores, estes como sujeitos em constante formação, estabelecemos que **o objetivo de formação é constituir um espaço formativo compartilhado potencializando o planejamento como elemento orientador da organização do ensino para a aprendizagem de conceitos matemáticos.**

A proposta de constituição de um espaço formativo entre a pesquisadora e as professoras – sujeitos de pesquisa - tem por base os estudos desenvolvidos em nosso grupo de pesquisa, em especial os estudos de Marco et al. (2018) ao discutir aspectos relativos a um projeto formativo na perspectiva da THC, envolvendo professores e futuros professores da educação básica e estudantes de pós-graduação. Ao refletir sobre esses aspectos, os autores entendem que, ao participar de um projeto formativo, os professores da educação básica tornam-se autores de atividades de ensino, adquirindo autonomia didático-pedagógica, rompendo com a falsa ideia de que podem ser considerados meros executores de propostas pensadas, única e exclusivamente por especialistas da universidade.

Para atingir nosso objetivo geral e formativo, a organização do espaço formativo, viabilizado através de um curso de extensão, promovido pelo GEPEMat/UFSM, ocorreu de forma remota com encontros síncronos, via *Google Meet*, quinzenalmente e encontros assíncronos, durante o período de abril a novembro de 2020³. Os encontros foram gravados em áudio e vídeo, o que possibilitou a transcrição para análise de dados. O espaço formativo contou com participação de cinco professoras de Matemática, uma estudante de Licenciatura em Matemática e uma Pedagoga, totalizando sete participantes, que tomam lugar como sujeitos da pesquisa, além da pesquisadora e da orientadora que organizaram e desenvolveram as ações de formação.

As temáticas de estudos e discussão que permearam o desenvolvimento do curso de extensão têm como ponto de partida a definição de cinco ações que orientam o planejamento de ensino do professor que ensina matemática. Essas ações foram sintetizadas coletivamente pelos sujeitos de pesquisa, a partir do questionamento: que ações desenvolvidas pelo professor possibilitam aos estudantes a apropriação do conhecimento teórico matemático? Desse modo, as ações que compõe o planejamento de ensino dos conceitos matemáticos são:

³ A organização inicial do curso previa encontros presenciais, no entanto, devido a pandemia do Covid-19, reorganizamos para encontros remotos.



1) Conhecer o contexto de ensino e aprendizagem dos estudantes; 2) A apropriação do movimento lógico-histórico do conceito pelo professor; 3) Refletir e estudar porque ensinar determinado conteúdo; 4) Elaborar o plano de aula, ou seja, criar situações desencadeadoras de aprendizagem e 5) Avaliação do plano de aula e do processo do planejamento. Com base nessas ações, as quais julgamos necessárias para a organização do ensino de matemática, planejamos coletivamente e desenvolvemos em uma turma de primeiro ano do ensino médio, o conceito de função.

Conforme a THC, na análise, os dados da investigação são organizados na forma de unidades de análise, compostas por episódios de formação, essa organização, fundamentada em Vigotski (2001), conforme afirma Gladcheff (2015, p. 84) “a totalidade não é uma junção de coisas que acontecem, mas são coisas que estão relacionadas e que compõe a realidade”. Nesse viés, entendemos que a análise não deve ser realizada isoladamente de cada professor, mas sim no contexto geral do grupo no qual o processo de formação era instituído. Isso porque, ao assumir a denominação de espaço formativo concebemos a importância do compartilhamento, do estudo coletivo e o desenvolvimento de ações formadoras que “nos asseguram o valor das interações nos processos de aprendizagem, ensino e formação.” como nos afirma Marco et al. (2018, p. 302).

Dado panorama geral da investigação, a nossa análise parcial, nesta comunicação, compete discutir as duas primeiras ações que orientam o planejamento: 1) Conhecer o contexto de ensino e aprendizagem dos estudantes e a 2) A apropriação do movimento lógico-histórico do conceito pelo professor. As quais serão abordadas na próxima seção.

Descrição e Análise dos Dados

Conforme o exposto até aqui, a organização do ensino de matemática, com base nos princípios teóricos metodológicos da THC é de responsabilidade do professor que ensina matemática em atividade de ensino. No sistema de atividades que compõe a organização do ensino, o planejamento de ensino torna-se elemento essencial no desenvolvimento dos conceitos matemáticos na educação escolar.

Por esse motivo, buscamos **compreender como o planejamento organizado no âmbito de um espaço formativo compartilhado torna-se orientador das ações que levam à significação da atividade pedagógica**. Como resultado da pesquisa, obtemos cinco ações orientadoras do



planejamento de ensino, já descritas na seção anterior, passamos agora a dialogar com as duas primeiras ações que permeiam o papel do professor em atividade de ensino na esfera do planejar, ou seja, o movimento inicial que o professor precisa fazer para desenvolver um plano de aula que possibilite aos estudantes a apropriação do conhecimento teórico matemático.

A primeira, denominada *conhecer o contexto de ensino e aprendizagem dos estudantes*, está relacionada a conhecer o nível de desenvolvimento dos estudantes em matemática, bem como, conhecer o contexto social e cultural ao qual a escola está inserida. Nos apoiamos em Lacasa (1994) ao discutir o papel que exerce o contexto social e cultural na educação. A autora entende como contexto um conjunto de relações que se entrelaçam e que as diversas situações que ocorrem no contexto escolar, são reveladoras de como as relações humanas podem organizar-se e como o entorno natural incide nelas.

Nesse sentido, a escola como um contexto social, que faz parte de outro mais amplo, a sociedade, que por sua vez, contém um sistema de relações interpessoais, e, portanto, essas relações se entrelaçam na escola, principalmente, no seu núcleo, a sala de aula. Desse modo, o entorno é determinante para o professor ao pensar e criar condições de ensino e aprendizagem de matemática. Além disso, os sujeitos de pesquisa destacaram a relevância de e identificar os conhecimentos que os estudantes possuem, como ponto de partida para elaborar o planejamento dos conceitos e, assim, determinar parâmetros para o ensino e aprendizagem.

Disso, desencadeou uma reflexão importante, dada a situação pandêmica mundial: Como planejar o ensino de matemática para estudantes que não vemos e não conhecemos? A situação pandêmica evidenciou tal problemática no contexto atual, entretanto, de um modo geral, em algum momento, todo professor se coloca nessa necessidade de organizar o ensino sem conhecer os estudantes, por exemplo, ao iniciar em uma nova instituição escolar, novas turmas no início de cada etapa – 6º ano do Ensino Fundamental II e/ou 1º ano do Ensino Médio. São diversas as situações, em que o professor precisa pensar o ensino de matemática sem conhecer os estudantes. Então, como proceder? Inicialmente, conhecendo o currículo escolar temos condições de conhecer os objetivos e conhecimentos necessários para determinado ano escolar, assim, ao conhecer o currículo escolar, o professor possui uma referência para planejar a sua ação pedagógica, já a função social do professor é a concretização do currículo no espaço escolar (MOURA, 2017).



As diversas situações do contexto escolar em suas múltiplas determinações e complexidades têm influenciado na atividade de ensino do professor, principalmente no que tange à um bom planejamento de ensino. Corroboramos com Lorenzato ao explicar que

Dar aulas é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento. Vale salientar a concepção de que há ensino somente quando, em decorrência dele, houver aprendizagem. Note que é possível dar aula sem conhecer, entretanto não é possível ensinar sem conhecer. Mas conhecer o quê? Tanto o conteúdo (matemática) como o modo de ensinar (didática); [...] Reconhecemos que o educando tem o direito de receber do professor um correto conteúdo tratado com clareza, e, para que isso possa acontecer, é fundamental que o professor conheça a matemática e sua didática. (LORENZATO, 2010, p. 3)

Em consonância ao conhecer o contexto social e cultural, o nível de desenvolvimento dos estudantes em matemática e os conteúdos que compõe o currículo escolar, a segunda ação que orienta o planejamento de ensino está relacionada à apropriação do conceito pelo professor, ou seja, estudar e compreender a importância dos conceitos matemáticos como uma construção humana, em decorrência do processo histórico e cultural do desenvolvimento da humanidade. Nas palavras de Moura (2007, p. 41) “a matemática como um produto cultural e ferramenta simbólica” possibilita ao estudante o seu desenvolvimento, formação da personalidade e apropriação dos conhecimentos já existentes para que a criança e/ou adolescente constitua-se em sociedade.

Desse modo, denominamos a segunda ação orientadora do planejamento como: *movimento lógico-histórico do conceito*. Kopnин (1978) dedicou-se a realizar a correlação dialética entre o histórico e o lógico na construção do conhecimento teórico. Em que,

“por 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 à reprodução do processo histórico real em toda a sua objetividade, complexidade e contrariedade. O lógico é o meio através do qual o pensamento realiza essa tarefa, mas é reflexo do histórico em forma teórica, vale dizer, é a reprodução da essência do objeto e da história do seu desenvolvimento no sistema de abstrações. O histórico é primário em relação ao lógico, a lógica reflete os principais períodos da história. (KOPNIN, 1978, p. 183-184)

Em relação ao professor que ensina matemática, ao se deparar em como ensinar determinado objeto do conhecimento, terá subsídios ao começar pela história desse conceito, pois o processo histórico irá revelar a essência do objeto, isto é, as situações e as condições que levaram à necessidade humana de elaboração desse conceito. Assim, o professor ao apropriar-se do conceito, também se remete ao saber específico da disciplina que ministra



como condição necessária e que dará suporte para pensar modos de ensinar os conteúdos a fim de desenvolver as máximas potencialidades dos estudantes.

Vale ressaltar que as ações que orientam o planejamento ocorrem em movimento de interdependência e não isoladas. Desse modo assumimos que na organização do ensino de matemática o planejamento torna-se o elemento essencial no trabalho professor, pois em atividade de ensino, Moura et. al (2017, p. 74) explica que ela “é a que possibilita a reconstituição histórica da significação”. Por assim dizer, é na atividade de ensino que se reestrutura o processo de construção dos conceitos advindos de sínteses humanas significativas, na resolução de problemas emergidos do convívio social na satisfação de necessidade humanas. E, portanto, o professor está cumprindo a finalidade da atividade pedagógica no processo educativo.

Considerações Finais

Nesta escrita discutimos parte da investigação que vem sendo realizada no âmbito da formação de professores que ensinam matemática e tem por objetivo geral compreender como o planejamento organizado no âmbito de um espaço formativo compartilhado torna-se orientador das ações que levam a significação da atividade pedagógica. Desse modo, concluímos que realizar pesquisa com base nos pressupostos teóricos metodológicos da THC possibilita a constituição do espaço formativo permitindo evidenciar a importância das relações humanas no ensino e aprendizagem de matemática, bem como, a síntese coletiva das ações orientadoras do planejamento, entendido como elemento essencial na organização do ensino de matemática na atividade de ensino do professor. Além disso, a organização do espaço formativo, potencializou ações de formação contínua entre todos os participantes, o que nos remete a importância da constituição de espaços para estudos e planejamentos coletivos no âmbito escolar.

Desse ponto de vista, a investigação permite compreender e mobilizar professores e pesquisadores a dar ênfase às ações orientadoras para o planejamento de ensino dos conceitos matemáticos que possibilite a apropriação dos conceitos historicamente produzidos a partir de necessidades humanas. Para isso, conhecer o currículo e identificar o conteúdo para determinada etapa de ensino, conhecer a essência do objeto do conhecimento através do movimento lógico histórico, são movimentos que possibilitarão pensar em modos de ensinar,



criando situações desencadeadoras de aprendizagem para um ensino e aprendizagem de matemática com qualidade.

Referências

- GLADCHEFF, A. P. **Ações de estudo em atividade de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais.** 2015, 287 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- KOPNIN, P. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LACASA, P. **Aprender em la escuela, aprender em la calle.** Madrid, 1994.
- LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo.** Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática.** 2^a. Ed. – São Paulo: Cortez, 2013.
- LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 3. ed. ver. – Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).
- MARCO, F. F. de; LOPES, A. R. L. V.; MOURA, M. O. de; SOUZA, M. do C. de. **A constituição de um projeto formativo:** implicações para o professor que ensina matemática. Educação Unisinos. 22(a): 298-306, outubro/dezembro, Unisinos. 2018
- MORETTI, V. D. **Professores de Matemática em atividade de ensino:** uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- Moura, M. O. de. (1996). **A atividade de ensino como unidade formadora.** Bolema – Boletim de Educação Matemática, 12, 29-43.
- _____. A Matemática Infância. In MIGUEIS, M; AZEVEDO, M. G. (ORG). **Educação matemática na Infância.** Vila Nova de gaia/Portugal: Gailivros, 2007. P. 40-63.
- _____. **A objetivação do currículo na atividade pedagógica.** Obutchénie: R. de Didat. e Pisc. Pedag./ Uberlândia, MG, v.1, n.1, p. 98-128, jan./abr. 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/38419/21804> Acesso em: 06 de abril de 2021.
- VYGOTSKI, L. S. Problemas de Psicologia General. In: **Obras escogidas II.** Madrid: Visor, 2 ed. 2001.
- VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** – 7^a ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.