
DOSSIÊ PPGEM 40 ANOS

Momentos de estudo do conceito nas formações de professores de matemática

Concept study moments in mathematics teacher training

Luciane Ferreira **Mocrosky***

 ORCID iD 0000-0002-8578-1496

Vanessa de Fátima Custódio **Dambros de Carlos****

 ORCID iD 0000-0003-4005-0574

Maria Lucia **Panossian*****

 ORCID iD 0000-0001-5847-4485

Resumo

Neste trabalho, nosso objetivo é apresentar e discutir as manifestações referentes à compreensão dos conceitos pelos professores participantes na Oficina Pedagógica de Matemática (OPM), um processo de formação continuada que ocorreu em São Bento do Sul (SC). A proposta é sustentada pela Atividade Orientadora de Ensino como base teórico-metodológica, fundamentada nos princípios do materialismo histórico-dialético, da teoria histórico-cultural e da teoria da atividade. Com base nesses pressupostos, compreendemos que a atividade do professor pressupõe a organização intencional e sistemática de ações que desencadeiam nos estudantes processos de apropriação dos conceitos e das experiências histórico-culturais humanas. Ao apresentarmos a análise de um dos momentos formativos na OPM, identificamos que existem falhas na compreensão dos professores, o que implica no modo de organizar as ações de ensino dos conceitos. Assim, queremos chamar atenção para a necessidade de o docente conhecer teoricamente o objeto de ensino, o conceito, em seu movimento histórico-lógico, as necessidades e as relações estabelecidas na sua constituição. Defendemos que os processos formativos docentes se constituam como atividade, colocando o professor em processo de aprendizagem e mobilizando-o para a necessidade de apropriar-se das relações conceituais articuladas aos processos pedagógicos da docência. Nesse sentido, ressaltamos o trabalho na OPM, que é embasado nos pressupostos da AOE, constituindo-se como uma possibilidade de organizar espaços formativos que contemplem ações voltadas à articulação teórica e prática, ao estudo coletivo e à compreensão dos conceitos em um ambiente de aprendizado reflexivo para os docentes.

Palavras-chave: Compreensão sobre os conceitos. Formação de professores. Atividade Orientadora de Ensino.

* Doutora em Educação Matemática; Universidade Estadual Paulista, UNESP- Rio Claro, 2010. Professora aposentada da carreira EBTT na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR – Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: mocrosky@gmail.com

** Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR – Curitiba. Professora na rede estadual de educação de Santa Catarina, São Bento do Sul, Santa Catarina, Brasil. E-mail: profvanessadecarlos@gmail.com

*** Doutora em Educação; Universidade de São Paulo, USP, 2014. Professora do Magistério Superior na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR – Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: malupanossian@hotmail.com.

Abstract

In this work, our objective is to present and discuss manifestations related to the understanding of concepts by participating teachers in the Pedagogical Workshop of Mathematics (OPM), a continuous education process that took place in São Bento do Sul (SC). The proposal is supported by the Teaching Guiding Activity as a theoretical-methodological basis grounded in the principles of historical-dialectical materialism, historical-cultural theory, and activity theory. Based on these assumptions, we understand that the teacher's activity involves the intentional and systematic organization of actions that trigger in students the processes of appropriation of concepts and human historical-cultural experiences. As we present the analysis of one of the formative moments in the OPM, we identified shortcomings in teachers' understanding, and this affects the way they organize teaching actions related to concepts. Thus, what we want to draw attention to is that the teacher needs to theoretically understand the teaching object, the concept, its historical-logical movement, the needs, and the relationships established in its constitution. Our argument is that teacher training processes should be constituted as activities, placing the teacher in a learning process, mobilizing them to the need for appropriate conceptual relationships articulated to pedagogical processes of teaching. In this sense, we emphasize the work in the OPM, which is based on the assumptions of the Teaching Guiding Activity and constitutes a possibility to organize formative spaces that contemplate actions focused on theoretical and practical articulation, collective study, and understanding of concepts in an environment of reflective learning for teachers.

Keywords: Understanding of concepts. Teacher training. Teaching Guiding Activity.

1 Introdução

A importância dos estudos e pesquisas em relação à formação de professores que ensinam matemática é reconhecida por autores como Fiorentini (1994), Fiorentini *et al.* (2016), Marcelo (1998), Nacarato (2011) e mais recentemente Jesus, Santos e Araújo (2023) e Araújo, Prieto e Sánchez (2022).

Fiorentini *et al.* (2016), ao analisar as produções sobre a formação de professores apresenta a diversidade de temáticas nas pesquisas que se referem à aprendizagem docente, ao desenvolvimento profissional, às concepções, aos saberes e conhecimentos, à identidade e à profissionalidade docente, às condições, às características e ao desempenho docente, entre outros aspectos. Além da diversidade de temas abordados, há variados fundamentos teóricos que sustentam essas pesquisas, entre os quais pode-se evidenciar a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) originada nos trabalhos de Moura (2004, 2012) e Moura *et al.* (2010) que está embasada pelos princípios do materialismo histórico-dialético, da teoria histórico-cultural e da teoria da atividade.

A AOE se constitui como unidade entre a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem dos estudantes. Assim, destaca-se como referencial para a formação de professores, porque possibilita investigar os elementos acerca da atividade pedagógica que constituem os processos de ensino e aprendizagem. Algumas pesquisas voltadas à formação de professores com base na AOE são encontradas nos trabalhos do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe em Rede). É importante mencionar algumas pesquisas

que se alinham com o objetivo deste texto: Moura *et al.* (2010), Panossian (2013) e Gladcheff (2015). De modo geral, as pesquisas e trabalhos desenvolvidos pelos membros do grupo enfatizam a formação inicial e contínua de professores, buscando articulações entre a universidade e as escolas ou redes de ensino.

As discussões deste artigo pautam-se na AOE como base teórico-metodológica para a organização do ensino. Com base nesses pressupostos, compreendemos que o papel da educação é desencadear os processos de pensamento teórico dos estudantes a partir da apropriação dos conceitos científicos. Assim, a atividade do professor pressupõe a organização intencional e sistemática de ações que desencadeiem nos estudantes processos de apropriação dos conceitos e das experiências histórico-culturais humanas. Para tal intento, o docente necessita conhecer teoricamente o objeto de ensino, o conceito, em seu movimento histórico-lógico, as necessidades e as relações que foram estabelecidas em sua constituição. No entanto, Facci (2004, p. 244) nos chama atenção sobre esse aspecto: “Como exigir do professor que ele ensine bem, que ele transmita as formas mais desenvolvidas do saber objetivo, se ele próprio não teve e continua não tendo acesso a esse tipo de ensino e de saber?”.

Neste sentido, o que queremos chamar atenção diz respeito à compreensão dos professores sobre os conceitos matemáticos, pois a forma de organizar as ações de ensino está atrelada à compreensão conceitual dos docentes. Isso implica em reflexões sobre como os estudos sobre conceitos são discutidos na formação inicial e continuada de professores. Nosso objetivo é apresentar e discutir manifestações referentes à compreensão dos conceitos pelos professores participantes da Oficina Pedagógica de Matemática (OPM), um processo de formação continuada que ocorreu em São Bento do Sul (SC).

O texto está organizado em quatro seções: a primeira apresenta os princípios teóricos que sustentam a compreensão sobre a constituição dos conceitos e seu papel na atividade de ensino; a segunda contempla os procedimentos metodológicos adotados; na terceira, analisamos trechos do processo formativo que sustentam a reflexão e relevância do trabalho; e, por fim, as considerações finais referentes à formação docente que considera o estudo do conceito como elemento substancial.

2 Conceito: confluência de um processo histórico, cultural e social

O conceito é definido por Kopnin (1978, p. 191) como a “confluência, a síntese das mais diversas ideias, o resultado de um longo processo de conhecimento”. Esta definição está

enraizada na base materialista histórico-dialética, que subsidia uma compreensão de homem e de mundo e entende o movimento do pensamento a partir do desenvolvimento da materialidade histórica humana em sociedade.

Um dos pontos fundantes da tese materialista de desenvolvimento humano se assenta na atividade do trabalho como a base para constituição social e histórica dos seres humanos, para conhecimento da realidade e desenvolvimento do psiquismo. Kopnin (1978, p. 214) nos afirma que a peculiaridade da atividade produtiva dos seres humanos consiste em que “o homem abrange mentalmente os meios de produção e o processo de sua transformação em produto e produz mentalmente todo o processo de produção”. Isso implica que o homem não se limita a repetição de processos, mas desenvolve técnicas e cria suas ferramentas em uma relação dialética de ação e transformação. Assim, a atividade de objetivação humana – denominada de trabalho - passa a ser condição primeira e fundamental para as transformações objetivas e subjetivas que levam à própria formação do ser humano.

Assentado nesses pressupostos, Kursanov (1966) assinala que, na medida em que os seres humanos conseguem ter certo conhecimento das propriedades dos objetos que serão suficientes e necessários para sua atividade, que se repete com alguma frequência, eles tentam se *apoderar* dos objetos que lhes são úteis na prática laboral. Assim, nomeiam as classes de objetos com um vocábulo, que, de forma geral, reflete as propriedades que eles conhecem e que satisfazem as necessidades da atividade prática-laboral.

Para Pavlov (1951 apud Kursanov, 1966, p.13), é a palavra que nos fez humanos, pois possibilitou as primeiras formas de generalizações que continham as propriedades dos objetos mais importantes para os indivíduos em sua atividade laboral. Isso significa dizer que, a partir da atividade produtiva, foram mobilizadas formas de comunicação que permitiram o surgimento dos primeiros reflexos psíquicos, ou seja, da consciência. Assim, a linguagem não consiste apenas em um tipo de comunicação entre os indivíduos, mas em uma forma do pensamento humano, pois, por meio dela, o homem toma consciência da realidade circundante. Nesse ensejo, surgem as primeiras formas empírico-sensoriais do pensamento conceitual, como síntese das respostas dadas às necessidades humanas que motivaram sua produção.

Gradativamente, a interação homem-natureza, mediada pelas relações de trabalho e produção, foi se complexificando, tornando-se mais rica e variada. Acompanhando esse desenvolvimento, a atividade cognoscitiva do homem atingiu novas formas de reflexos psíquicos sobre as coisas e sobre si mesmo. Inevitavelmente, na consciência, ampliavam-se as formas analíticas e sintéticas para que os homens realizassem a seleção dos elementos

necessários para satisfazer seus interesses. Nesse movimento, historicamente, os seres humanos acumulam uma quantidade considerável de conhecimentos sobre os fenômenos do mundo circundante. Os resultados do trabalho se tornam patrimônio de toda a humanidade, passando de geração em geração e assumindo uma dimensão social que faz parte da história dos homens (Leontiev, 2004).

O contínuo movimento das atividades humanas - marcada inicialmente pela agricultura, comércio e, posteriormente, indústria e transportes - exigiu novas relações com as características e propriedades dos fenômenos do mundo circundante. Nesse conjunto de transformações, o advento da linguagem escrita assume um poderoso estímulo e um meio importante para o desenvolvimento do conhecimento humano. Diretamente ligado a essas mudanças, surge um nível qualitativamente novo de desenvolvimento da consciência, o pensamento científico, constituído pela formação de conceitos teóricos, sistematizados no processo de conhecimento científico.

O pensamento conceitual eleva a capacidade humana de estabelecer relações com outros conceitos. Isso significa que este é um nível incomparavelmente superior ao período anterior. Os níveis elevados de abstração e generalização sintetizados nos conceitos assumem por intermédio da palavra, definições cada vez mais sistematizadas. Assim, o nexos orgânico da linguagem e pensamento alcança, sob a forma de conceitos, definições terminológicas cada vez mais exatas do seu conteúdo, com termos verbais correspondentes e necessários. Essas definições são premissas para a constituição dos sistemas científicos que se estruturam como uma forma de consciência social. Kursanov (1966, p. 38) ainda destaca que

O conhecimento científico implica a penetração do raciocínio humano nas propriedades internas e essenciais das coisas, a descoberta das ligações e relações regulares e essenciais nos fenômenos do mundo circundante, o abarcar com conceitos e categorias abstratas gerais em um amplo círculo de coisas distintas, incorporadas à esfera da atividade do homem com base numa prática social altamente desenvolvida (tradução nossa).

Os conceitos, entendidos como reflexos de um modo cada vez mais precisos e profundos das propriedades e relações essenciais dos fenômenos, foram sendo constituídos como produtos do desenvolvimento prolongado e complexo da atividade cognoscitiva humana. Kopnin (1978) elucida que os conceitos são engendrados no processo histórico e lógico de desenvolvimento e manifestam uma unidade profunda e indissolúvel. O histórico é o processo de mudança do objeto, as etapas de surgimento e desenvolvimento. O modo como o pensamento realiza essa tarefa é o lógico, que corresponde ao reflexo do histórico em forma teórica, ou seja, “o lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento”

(Kopnin, 1978, p.186).

Sobre o movimento histórico e lógico de constituição dos conceitos, Rosental e Straks (1960, p. 333) ainda reiteram:

[...] o lógico deve refletir essencialmente o processo histórico que estes fenômenos e objetos sofrem no seu desenvolvimento. Por conseguinte, também as categorias e conceitos científicos, que resumem o próprio curso do desenvolvimento do objeto, devem refletir a ligação histórica entre os fenômenos e devem ser deduzidos uns dos outros de acordo com a história real do objeto de investigação.

O movimento histórico e lógico de constituição dos conceitos nos permite perceber que, quanto mais alto for o grau de compreensão dos fenômenos naturais e sociais, tanto maior será a necessidade do domínio humano sobre eles. Não basta apenas conhecer os fenômenos, mas de fato compreender as ligações entre eles, determinar as razões de sua constituição no processo evolutivo humano. Desse modo, o conhecimento científico do mundo se converte em um poderoso fator de impulso ao progresso da humanidade, transformando a “ciência” em expressão do maior grau de conhecimento humano elaborado historicamente. A ciência, entendida sob este viés, é “um organismo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades do homem na sua luta pelo entendimento e pela libertação” (Caraça, 1998, p. 1).

A partir do entendimento de conceitos como produção histórico e social humana, no próximo tópico vamos refletir sobre a educação e a atividade docente no processo de apropriação dos conceitos voltados à formação do pensamento teórico.

2.1 Conceito como objeto de ensino na Atividade docente

Considerando os fundamentos aqui expostos, podemos sintetizar que a compreensão de conceito à luz do materialismo histórico-dialético se refere ao instrumento simbólico que reflete o conhecimento humano sobre os fenômenos e objetos, constituído no processo histórico-lógico de objetivações das necessidades no decurso da atividade humana. Historicamente, novas necessidades suscitam aperfeiçoamentos e novos conhecimentos embasados no que já se conhece, assim, a ciência humana progride constantemente. Considerando esse aspecto de contínuo desenvolvimento, Moura (2012, p. 148) ressalta que:

Conceito são sínteses produzidas por certos grupos sociais ao lidarem com problemas, fruto de necessidades físicas ou psicológicas, cuja soluções puderam permitir uma vida melhor. Estas sínteses foram eleitas em um determinado momento por um grupo de pessoas que as consideraram relevantes e, sendo assim, deveriam ser veiculadas de modo a permitir a integração de novos sujeitos na dinâmica da sociedade da qual faz parte.

Diante disso, é fundamental que cada novo indivíduo tenha condições de atuar e progredir na objetivação dos fenômenos do mundo circundante. Para tal, é necessário que ele se faça contemporâneo de sua época, ou seja, se aproprie dos conhecimentos elaborados até determinado momento histórico da humanidade (Nascimento, Moura, 2018). Tais afirmações estão entrelaçadas ao modo de compreender o papel da educação no desenvolvimento e formação humana, e, por conseguinte, à atribuição da escola como espaço privilegiado para que se concretize “o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (Saviani, 2005, p. 13).

Kostiuk (2005) atribui à educação o papel fundamental no desenvolvimento do pensamento teórico e destaca que “sua tarefa é desenvolver o pensamento dos alunos, a sua capacidade de analisar e generalizar os fenômenos da realidade, de raciocinar corretamente, resumindo, desenvolver ao todo suas faculdades mentais” (Kostiuk, 2005, p. 50). Entender a educação nessa perspectiva leva-nos à reflexão de que, como uma atividade humana, a atividade pedagógica apresenta uma necessidade (apropriação da cultura humana), que gera o motivo de apropriação do conhecimento historicamente elaborado e propõe ações que consideram as condições objetivas do âmbito escolar para atingir os objetivos de ensinar e aprender. Nesse ensejo, Moura (2012, p. 155) desenvolve o conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE), definida do seguinte modo:

A atividade orientadora de ensino tem uma necessidade: ensinar, tem ações: define modos ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco, etc). E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e quem aprende.

Na AOE, tanto o professor quanto os estudantes são considerados sujeitos em atividade, o primeiro pela necessidade de ensinar e o segundo de aprender. O professor, em atividade de ensino, planeja as respectivas ações e operações com o intuito de promover a atividade de aprendizagem dos seus estudantes. O docente organiza ações de ensino voltadas a mobilizar as ações do estudante, a necessidade de ambos é objetivada na apropriação dos conceitos e das experiências histórico-culturais humanas. Segundo Moura *et al.* (2010, p. 89), na “busca da organização do ensino, recorrendo à articulação entre teoria e prática, é que constitui a atividade do professor, mais especificamente a atividade de ensino”.

Para a organização das ações de ensino, o docente necessita conhecer teoricamente o conceito e suas relações para elaborar ações de ensino que mobilizem a apropriação dos

conceitos teóricos na atividade de aprendizagem dos estudantes. Deste modo, a organização da atividade de ensino exige do docente o estudo do movimento de constituição do conceito, ou seja, compreender o movimento histórico-lógico e reconhecer as relações que refletem as propriedades essenciais referentes ao desenvolvimento do conceito (Sousa, 2014). No entanto, a transferência direta para a atividade pedagógica de todos os processos lógicos que compõem a historicidade do desenvolvimento de um conceito ocasionaria um procedimento exaustivo que levaria muito tempo e ainda poderia obstaculizar algumas compreensões devido a não ser um processo sequencial. Sendo assim, para a atividade de ensino, é importante que ocorra um refinamento considerando as relações essenciais para a compreensão e desenvolvimento do conceito. Esse processo consiste na sistematização dos objetos de ensino a partir do estudo teórico do conceito (Panossian, Nascimento, 2022).

No processo de sistematização do conceito elaborado pela humanidade, as relações essenciais do conceito se tornam objeto de ensino. Nascimento e Araújo (2022, p. 3) explicam que esses objetos de ensino representam "uma síntese conceitual das experiências e das capacidades humano-genéricas objetivadas em uma determinada esfera da vida, uma síntese do objeto da atividade humana com o qual uma área de conhecimento trabalha".

Cabe salientar que conceito e objeto de ensino são frutos do desenvolvimento social e histórico humano, por isso são intimamente relacionados. Entretanto, se diferenciam nas relações objetivadas na atividade de pesquisa ou pedagógica. Leontiev (1978) nos explica que um objeto se faz objeto do sujeito mediante sua atuação com ele, assim, compreende-se que os objeto de ensino se tornam de fato objetos no processo que coloca o sujeito professor em atividade direcionado a organizar o ensino de modo que o estudante também esteja em atividade, com a necessidade de se apropriar do objeto de ensino.

Ao sistematizar o objeto de ensino, o professor organiza ações que possibilitem a apropriação das relações essenciais do conceito pelos estudantes. Essas ações são materializadas por situações ou fenômenos particulares que compõem os conteúdos do ensino. Nesse entendimento, os conteúdos de ensino "buscam expressar as formas particulares nas quais um determinado conhecimento aparece e se realiza na atividade pedagógica" (Panossian; Nascimento, 2022, p. 337). A Figura 1 é representativa desta relação entre objeto de ensino e conteúdo de ensino:

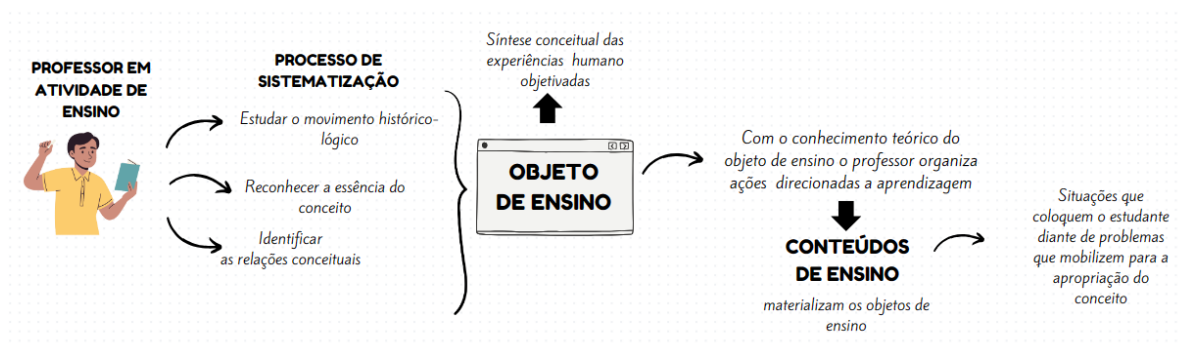


Figura 1 – O objeto de ensino materializado por conteúdos de ensino
Fonte: elaborada pelos autores (2023)

Na Figura 1, busca-se demonstrar que, no processo de sistematização do conceito para que este seja objeto de ensino do professor, é importante que sejam realizadas as seguintes ações: incursão no movimento histórico-lógico de constituição do conceito, reconhecimento da essência do conceito e identificação das relações conceituais. Deste modo, o professor incumbe-se de sintetizar “a unidade entre as necessidades historicamente surgidas e as respostas que foram sendo desenvolvidas a tais necessidades” (Panossian; Nascimento, 2022, p. 337). Assim, o objeto de ensino que mobiliza a organização da atividade pedagógica não será composto por todas as relações do conceito que foram estabelecidas historicamente pela humanidade, mas manterá aquelas relações essenciais e necessárias para o coletivo social contemporâneo. Já o conteúdo de ensino, está alicerçado no conhecimento teórico do objeto de ensino. Os conteúdos de ensino podem ser organizados como elementos nucleares que compõem o objeto de ensino. Tais elementos materializam questões fundamentais que devem fazer parte da organização da atividade pedagógica, tendo em vista contribuir na formação do pensamento conceitual dos estudantes. Na perspectiva apresentada, os conteúdos de ensino se distanciam do entendimento comumente adotado nos meios escolares como lista de tópicos desconexos a serem reproduzidas em sala de aula.

A partir dos aspectos destacados, defendemos a importância de processos formativos que incluam momentos de estudo do conceito, para que assim o professor possa se apropriar e sistematizar as relações essenciais para o ensino. Ao refletir a formação inicial e continuada docente, quais momentos são dedicados para compreensão da constituição humana dos conceitos, à discussão de suas relações essenciais e à superação da compreensão empírica e diretamente observável sobre os conhecimentos?

Nesse sentido, faz-se necessária uma formação constituída por ações de estudo do conceito, desenvolvida na coletividade, em que os professores tenham a oportunidade de

estudar e refletir juntos, cada um compartilhando suas experiências e dúvidas. O estudo coletivo do conceito possibilita o domínio teórico dos objetos de ensino. Assim, além da ampliação do conhecimento do professor e das reflexões sobre sua prática, criam-se condições para organizar situações de ensino que desencadeiam o pensamento teórico nos estudantes e apropriação dos conceitos científicos. Dessa forma, a formação docente constitui-se “como um processo que promova a sua própria humanização para além do senso comum e que, na qualidade de membro atuante na sociedade, possa colaborar com a transformação social” (Facci, 2004, p. 50).

3 Metodologia

A formação continuada de docentes a que se refere este artigo foi desenvolvida no âmbito do projeto de extensão Oficina Pedagógica de Matemática (OPM), vinculado à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). A OPM-UTFPR iniciou em 2015, com o objetivo de promover ações embasadas na AOE, de modo a articular teoria e prática para fundamentar a atividade de ensino direcionada à atividade de aprendizagem. No ano de 2023, a OPM-UTFPR foi articulada em cinco espaços formativos: três em Piraquara-PR, voltados aos professores da educação infantil, ensino fundamental e educação de jovens e adultos, um em Curitiba-PR, para estudantes da licenciatura em matemática e um em São Bento do Sul – SC, para professores do ensino médio. Apesar de estar organizada em espaços diferentes, todas as OPMs mantêm os mesmos princípios teóricos de organização das ações. O que diferencia são as necessidades específicas de cada público, e isso é considerado pela equipe executora, que fica responsável por organizar cada uma das OPMs.

A constituição dos dados apresentados neste texto ocorreu na OPM realizada em São Bento do Sul -SC. A mobilização para levar o projeto para SC foi desencadeada por uma das autoras, que faz parte da equipe executora da OPM e é professora da rede estadual catarinense. A justificativa para desenvolver o projeto em SC foi principalmente porque o documento do Currículo Base do Território Catarinense, que visa contribuir na organização das atividades escolares no âmbito da Educação Básica, está fundamentado nas mesmas bases teóricas das ações da OPM. Assim, o desenvolvimento da OPM em SC poderia contribuir para que os professores compreendessem os pressupostos teóricos do currículo e, com base nisso organizassem suas ações de ensino.

O desenvolvimento da OPM em São Bento do Sul iniciou-se em março de 2023 e finalizou em outubro do mesmo ano. Ocorreram 16 encontros de duas horas cada, distribuídos

quinzenalmente. O projeto foi direcionado aos professores de matemática da rede estadual que atuam principalmente no ensino médio. Participaram do projeto 9 professores, sendo 7 com formação em licenciatura em matemática e 2 com formação em licenciatura em educação do campo. Além disso, 6 professores têm especialização e 3 têm o título de mestre. Todos os docentes atuam há mais de 3 anos no ensino médio. Os dados produzidos foram gravados em áudio e vídeo, e organizados por meio de transcrições das gravações. Todos os participantes concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Consentimento para uso de imagem e som de voz (TCLE/TCUISV), aprovados pelo Comitê de Ética conforme parecer 5.514.363 de 07 de julho de 2022. Conforme os termos assinados de garantia do anonimato dos participantes, estes serão identificados com nomes fictícios: Maria, Alice, Joana, Sofia, Luna, Valentina, Lia, Heitor e Fábio.

Os materiais dos encontros foram organizados pela equipe executora e divididos em três momentos: o primeiro foi a apresentação e discussão de uma situação organizada pela equipe executora, o segundo, foi a definição e estudo do conceito de interesse e o terceiro, organização de uma situação sobre o conceito estudado. Intercalando-se aos encontros e aos momentos, foram propostas leituras de textos que versavam sobre os fundamentos da AOE e o modo de organização do ensino que ela preconiza.

Neste texto, que tem como objetivo apresentar e discutir manifestações referentes à compreensão sobre os conceitos de professores participantes na OPM em São Bento do Sul, serão selecionados trechos que apresentem elementos reveladores do entendimento dos docentes. Para a exposição e análise será utilizada a compreensão de episódio proposta por Moura (2004, p. 272) que são “reveladores da natureza e a qualidade das ações” dos sujeitos e que são apresentados por meio de “frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora” (MOURA, 2004, p. 276).

Nesse ensejo, o episódio que será analisado foi constituído a partir dos encontros dos dias 16/03 e 30/03, durante a apresentação e discussão de uma situação organizada pela equipe executora sobre área e volume dos prismas. Para discutir a situação, no primeiro momento os participantes foram divididos em 3 grupos. Depois, cada grupo expôs suas soluções e realizamos um momento de síntese das respostas. Além da situação, os professores tiveram como tarefa assistir a um vídeo⁴ que trata dos pressupostos da AOE e anotar as palavras ou

⁴ O vídeo intitulado *Atividade orientadora de ensino: princípios para organizar o ensino e a pesquisa* consiste em uma palestra da professora Maria Lucia Panossian no seminário FITCEM (2021). Está disponível no link: [Bolema, Rio Claro \(SP\), v. 38, e230277, 2024](#)

trechos que consideravam importantes ou que tinham dúvidas. A intencionalidade desse momento formativo foi possibilitar a reflexão para a estrutura de uma situação organizada para materializar o ensino de acordo com os pressupostos teóricos. No momento de síntese, foram feitas articulações com os pressupostos da AOE, destacando aspectos da situação que são importantes: resolução coletiva, ter um problema desencadeador que contemple a necessidade humana do conceito e mobilize para atividade de aprendizagem, a elaboração e organização de ações voltadas a superar as relações aparentes do conceito e que estejam direcionadas a desenvolver processos de pensamento teórico.

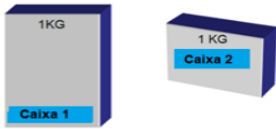
Devido às limitações deste texto, serão apresentados os excertos de um dos grupos composto pelas professoras: Luna, Sofia e Maria. Maria é formada em licenciatura em matemática e mestre em ensino de ciências, matemática e tecnologias. Leciona para turmas de primeiro ao terceiro anos do ensino médio. Luna é formada em licenciatura em educação do campo e está finalizando o mestrado em ensino de ciências, matemática e tecnologias. Leciona matemática para o primeiro ano do ensino médio. Sofia é formada em licenciatura em educação do campo e está finalizando a licenciatura em pedagogia. Leciona matemática e física para o primeiro e segundo anos do ensino médio.

O episódio analisado intitula-se *Manifestações da compreensão dos professores sobre os conceitos de área e volume* e será apresentado a partir de três cenas: 1) Conceitos de área e volume: a proximidade com os modos de resolução; 2) Desafios ao relacionar as dimensões da caixa com o aumento do volume; 3) A OPM como espaço coletivo para ampliar as relações com o conceito. Os trechos que compõem as cenas foram selecionados e organizados para contribuir nas reflexões e argumentações voltadas ao objetivo deste artigo.

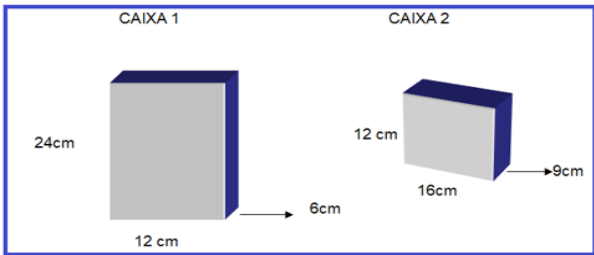
4 Análise dos resultados

O episódio *Manifestações da compreensão dos professores sobre os conceitos de área e volume*, que passamos a discorrer e analisar, representa o primeiro momento formativo, no qual os participantes foram apresentados a situação denominada *A caixa de sabão em pó*. Na Figura 2, apresentamos a situação que foi entregue aos participantes:

Olá! Eu sou Marcos, um empreendedor de SC desde 2005. Trabalho com a produção de sabão em pó, embalados em caixas de papelão. Desde que abri minha empresa a embalagem tem o mesmo formato e cabe 1kg do produto. Certo dia, meu sócio veio com uma proposta de mudança da embalagem. A caixa continuou com a mesma forma, só que mais larga e mais baixa, e meu sócio garante que tem a mesma quantidade de produto.



Mas eu sou desconfiado, será que tem a mesma quantidade de produto? E se tem, pra quê mudar? O que essa mudança vai trazer de benefícios para a empresa e para os clientes? Supondo que as dimensões das caixas são essas:



Item 1 :
Como podemos ajudar Marcos a chegar a uma conclusão sobre a mudança da embalagem?

Figura 2 – A caixa de sabão em pó
Fonte: elaborada pelos autores (2023)

A situação tratada mudança das dimensões da embalagem mantendo a mesma quantidade de sabão. Ela foi organizada para possibilitar discussões que remetem à necessidade humana de armazenar e transportar coisas. Inicialmente, diversas questões podem ser levantadas como hipóteses relacionadas ao meio ambiente, transporte, aparência, organização nas prateleiras, economia, entre outros. Com a indicação das medidas, a intenção é que os participantes relacionem área e o volume, comprovando que o volume se mantém ($V_1 = V_2 = 1728 \text{ cm}^3$) enquanto a área da caixa se altera, ocasionando economia de material ($A_1 = 10008 \text{ cm}^2$; $A_2 = 888 \text{ cm}^2$).

A discussão deste primeiro item compõe nossa primeira cena: *Conceitos de área e volume: a proximidade com os modos de resolução*. O trecho abaixo mostra o diálogo com os professores:

Formadora – que conceitos matemáticos ajudam a resolver essa situação?

Luna – ah assim de cara podemos trabalhar área e volume.

Formadora- então, podemos responder o porquê mudaram a embalagem?

Luna- nós calculamos o volume e a área, o volume é o mesmo, e a área da diferença de 120 cm^2 , então provavelmente a mudança tem a ver com isso e com a questão de transporte, pra caber mais caixas de papelão.

(Registro de videogravação – encontro do dia 16/03/2023).

Ao receberem a situação, o grupo demonstrou compreensão do que se tratava e

identificou prontamente os conceitos de área e volume, embora estes não tenham sido citados na situação. No primeiro item, todas as professoras obtiveram os valores corretos para área e volume. Assim, conseguiram chegar na conclusão de que a mudança nas dimensões ocorreu para economizar matéria-prima (papelão). Os professores demonstram conhecimento sobre esses conceitos e os procedimentos de cálculos corretos. Os conceitos de área e volume fazem parte da formação inicial dos docentes, e também da sua prática pedagógica, visto que estão presentes nos programas curriculares desde o ensino fundamental.

Após discussão deste primeiro item, apresentamos mais um tópico com o intuito de ampliar as discussões sobre a relação das dimensões com o volume da caixa. Na Figura 3 está representado este item:

Item 2 :

A fábrica de sabão em pó quer fazer embalagens utilizando o modelo novo (dimensões da caixa 2) para armazenar 2kg, quais devem ser as dimensões da nova embalagem?

Figura 3 – Ampliando as relações com o conceito
Fonte: elaborada pelos autores (2023)

A análise dos diálogos sobre esse item compõe a segunda cena: *Desafios ao relacionar as dimensões da caixa com o aumento do volume*. Neste tópico o intuito é tratar do aumento de volume relacionado às arestas do paralelepípedo, que pode assumir valores diferentes para cada dimensão. O grupo apresentou dificuldades na interpretação e na resolução. Apresentamos nos diálogos dois modos de resoluções dadas por elas:

A primeira resolução foi numérica, acrescentando por adição um valor na dimensão da caixa como consta no diálogo abaixo:

Formadora- e então, conseguiram chegar a alguma conclusão?

Maria- nós pensamos em pegar a caixa 2 e aumentar dois centímetros nas dimensões da base, os valores iam pra 18 e pra 11. Aí foi calculado a área da base com 18 cm e 11 cm, e aí dividimos o volume 3456 pela nova área da base, e aí encontramos a nova altura e deu um valor de 17,45. Calculando o novo volume não dava o volume de 3456. Dava 3455,1 por causa do arredondamento, número quebrado.

Formadora- Deixa eu entender, vocês aumentaram dois em duas dimensões. Mas por que aumentar 2? Poderia ser outro valor?

Luna- é isso, nós inventamos o valor dois. Esse é o problema. A Maria no caso, deu esse valor, e ela quis aumentar dois em cada lado ali. E aí desenvolveu uma nova altura.

Formadora- vocês conseguiriam explicar isso pra qualquer caixa, de qualquer tamanho?

Sofia- é não tá fazendo sentido.

(Registro de videogravação – encontro do dia 16/03/2023)

Como podemos perceber no diálogo, os participantes assumiram um valor numérico, 2, que não conseguiam esclarecer o significado. Pode ser que interpretaram de forma equivocada a informação 2kg citada no problema que se referia ao dobro do produto. O modo

de resolução utilizado acarreta um número maior de cálculos que resultam em valores imprecisos. Além disso, os participantes não elucidaram explicações coerentes que relacionassem os valores encontrados com o objetivo da situação, que era dobrar o volume mantendo a economia de material. Os questionamentos da formadora fizeram com que as professoras refletissem sobre o modo que estavam resolvendo, e decidiram tentar de outra forma, como apresentado no diálogo:

Sofia- E se a gente chamasse o valor de uma incógnita.

Luna- Sim, eu acho que é pode ser.

Maria- só que daí você não chuta valor, você tem X no valor, e daí você tem, doze mais X dezesseis mais X e nove mais X . E aí você sabe quanto que você vai aumentar em cada um.

Luna- então vamos lá, o volume igual a altura comprimento e largura

Maria- é só multiplicar doze mais x . Só que ele vai chegar a uma equação cúbica.

Luna- aí vamos ter que tirar raiz cúbica, e tem que ver se vai existir né. Vamos tentar: volume igual a doze X isso?

Maria- Doze mais X né?

Luna- ah tem que aplicar a distributiva? Com três ainda? Meu Deus. Aí nove x ao quadrado e mais nove x ao cubo.

Maria- sim, foi isso que falei, vai chegar numa equação cúbica. O que dava pra fazer é deixar uma altura.

Luna- vamos deixar uma altura e faz só com a base.

Maria- o nosso volume é 3456, vamos deixar a altura como sendo 12. E colocar $x + 16$ e $x + 9$, aí vai dar uma equação quadrática.

Luna- Será que vai ter raiz quadrada disso? Vixi deu 1201, não tem raiz. Não vamos continuar a conta, não dá raiz exata.

Sofia- não dá raiz? Veja lá

Luna- acho que não vai ter, não, não tem. Assim não vai dar.

(Registro de videogravação – encontro do dia 16/03/2023).

Neste diálogo, as professoras mantêm a ideia de adicionar um valor em cada dimensão, mas substituem o valor fixo por uma letra na tentativa de encontrar uma generalização que seja válida para qualquer situação. Apesar dessa solução conter elementos matemáticos mais complexos, esses são empregados de forma arbitrária e insuficiente para obter uma conclusão matemática coerente com a proposta da questão.

As soluções apresentadas demonstram equívocos na compreensão das professoras sobre as relações entre o volume e suas dimensões. Apesar dos esforços em encontrar um modo geral, desconsideraram que o volume tem uma generalização e que podem ser aplicadas as propriedades da multiplicação para auxiliar no entendimento de que ao dobrarmos uma aresta, dobramos o volume.

Nos diálogos apresentados, percebemos que, embora as professoras demonstrassem no primeiro item conhecimento sobre área e volume, este fica restrito a resolver situações de aplicação direta da fórmula, comumente utilizadas em livros didáticos e aulas de matemática. No entanto, no segundo item, que exige maior interpretação e estabelecimento de relações entre

os conceitos, as professoras demonstraram certa imprecisão e enganos na resolução.

Nossa última cena, nomeada: *A OPM como espaço coletivo para ampliar as relações com o conceito*, vai apontar trechos nos quais os participantes manifestam novas reflexões provocadas pela contribuição coletiva entre todos os participantes e a formadora. O primeiro excerto traz o momento de síntese das respostas do item 2, no qual os professores estão organizados no grande grupo para que se encaminhe uma solução coletiva:

Formadora- Nesse segundo item, que tinha que dobrar o volume, conseguimos fazer uma síntese do que fizeram?

Luna –mas tem alguma resposta? Eu acho que não tem.

Fábio – claro que tem né

Luna- na verdade a gente só precisa inventar

Fábio – inventar um número?

Luna - nós não conseguimos achar dobrando as medidas, então nós queremos inventar um número.

Alice- achar o quê dobrando?

Luna- as medidas pra poder dobrar. Na nossa lógica, o volume da caixa tem que dobrar o volume. A gente não achou a medida, aí a gente pensou em colocar um número.

Lia- mas vocês estão mexendo nas três medidas?

Sofia- a gente tentou mexer nas três, mexer em duas.

Fábio - é vocês estão mexendo nas três ao mesmo tempo?

Alice- a gente mexeu uma só. Nós dobramos uma das medidas, no caso o 9, a menor medida.

Lia- nós também

Fábio - na verdade, a gente fez o cálculo dobrando as três medidas, mas a gente chegou à conclusão que dobrando a menor a gente continua economizando papel.

Joana- a gente também, e dá certinho

Luna (fez o cálculo como os colegas citaram) - ah e dá certinho o volume.

Formadora –Por que eu não posso pensar em dobrar as três medidas ao mesmo tempo nesse caso?

Luna - ah porque ultrapassa muito do número que a gente precisa, aí gasta bem mais material

Alice- porque aí você não vai dobrar.

(Registro de videogravação – encontro do dia 30/03/2023).

Neste diálogo, podemos perceber que o grupo das professoras Luna, Maria e Sofia ainda não havia conseguido chegar a uma solução para a questão, mas com a discussão coletiva elas mostram indícios de entendimento sobre o modo de resolução dos colegas. Cabe ressaltar que a solução obtida pelos grupos foi numérica, não chegaram a um modo geral que satisfizesse vários paralelepípedos. O modo de solução aritmética é importante para perceber como ocorrem as mudanças, mas fica limitado a ter valores iniciais, por isso está vinculado à forma empírico-sensorial do conceito.

Nesse sentido, para complementar a discussão a formadora apresenta dois modos de solução: um que sistematiza o que foi feito pelos professores e outro que direciona para um modo geral utilizando as propriedades da multiplicação e a fórmula do volume. Na Figura 4, apresentamos essas duas formas de resolução:

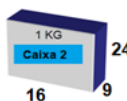
Solução 1 (aritmeticamente)	Solução 2 (propriedades da multiplicação)
$V_1 = 1728 \text{ cm}^3$ Dobro do volume: $V_2 = 3456 \text{ cm}^3$ Aumentando a altura  $V = 16 \cdot 9 \cdot 24 = 3456 \text{ cm}^3$ $A = 2 \cdot (16 \cdot 9 + 16 \cdot 24 + 9 \cdot 24) = 1488 \text{ cm}^2$ Aumentando o comprimento  $V = 32 \cdot 9 \cdot 12 = 3456 \text{ cm}^3$ $A = 2 \cdot (32 \cdot 9 + 32 \cdot 12 + 9 \cdot 12) = 1560 \text{ cm}^2$ Aumentando a largura  $V = 16 \cdot 18 \cdot 12 = 3456 \text{ cm}^3$ $A = 2 \cdot (16 \cdot 18 + 16 \cdot 12 + 18 \cdot 12) = 1392 \text{ cm}^2$	$V_1 = a \cdot b \cdot c$ $V_2 = 2 \cdot V_1$ $V_2 = 2 \cdot (a \cdot b \cdot c)$ A multiplicação por 2 necessária para dobrar o volume aparece uma única vez. Isso é explicado pelas propriedades comutativa e associativa da multiplicação: Comutativa: $a \cdot b = b \cdot a$ Associativa: $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$ Assim, teríamos vários modos de reorganizar $V_2 = 2 \cdot a \cdot (b \cdot c)$ $V_2 = 2 \cdot b \cdot (a \cdot c)$ $V_2 = 2 \cdot c \cdot (a \cdot b)$ Em todos eles, a multiplicação por 2 é feita uma única vez, ou seja, em uma única dimensão da caixa. Para manter a menor área a dimensão escolhida deve ser a menor, pois é a que tem menor aumento com a multiplicação. Um erro que pode acontecer é dobrar todas as dimensões, mas deste modo octuplicamos o valor do volume: $V_1 = a \cdot b \cdot c$ $V_2 = 2 \cdot V_1$ $V_2 = 2 \cdot a \cdot 2 \cdot b \cdot 2 \cdot c$ $V_2 = 8 \cdot a \cdot b \cdot c$

Figura 4 – Possíveis soluções para o volume do paralelepípedo
Fonte: elaborada pelos autores (2023)

Entendemos que as explicações desses dois modos ajudam na compreensão do conceito em forma de generalizações que contribuem na resolução de qualquer valor de aresta. É importante destacar que foram propostas outras tarefas na direção de ampliar a compreensão dos conceitos, mas que devido aos limites e objetivos desse texto, escolhemos trazer apenas os momentos do item 2. Com a discussão da situação, buscamos expandir as relações com o saber, no movimento de extrapolar as propriedades extrínsecas fixadas em resultados numéricos de casos isolados. Desse modo, possibilitamos formas de compreensão conceitual baseado na reflexão das “relações entre as suas propriedades e suas ligações internas, ou seja, concretiza-se pela transformação do saber através de deduções e explicações que superam as representações sensoriais do objeto” (Rubtsov, 1996,p.130).

Nessa mesma direção, destacamos outro momento formativo que contribui para ampliar as reflexões e os modos de compreensão sobre o conceito. Este diálogo acontece no grande grupo, durante as articulações com o modo de organizar a situação relacionado à necessidade humana do conceito:

Formadora- Gente, a situação foi pensada pra que a gente tivesse que mexer nas dimensões e
Bolema, Rio Claro (SP), v. 38, e230277, 2024

alterar o volume. Será que isso tem a ver com a necessidade humana desse conceito? Sabem me dizer o porquê surgiram os cálculos de volume, de área?

Valentina- de volume, pra depósitos

Luna-Pra armazenar eu acho.

Valentina- mas eu digo parou de correr atrás da caça e comer as frutas da época, ele teve que produzir, e precisou de espaço

Formadora- exatamente, pra produzir ele precisou de que, delimitar terras, quando ele delimitou terras, ele teve que achar uma forma de não só armazenar, mas de buscar por exemplo água, como ele poderia trazer a água até onde ele estava, com que objeto, como eu faço pra fazer menos viagem até o rio pra buscar a água.

Luna- ah pra conseguir carregar mais, tem a ver com o formato pra ir menos vezes

Lia- então tem a ver com transporte de coisas. Também pensamos nisso de transportar a caixa, e como tem a ver né. Faz sentido, lá daquele povo do Nilo, como eram inteligentes né.

Formadora- então, isso faz parte de uma relação importante para compreender volume que vai além de só mostrar a fórmula.

Heitor – sabe que estou trabalhando com a trilha⁵, e agora a gente vai pra uma área de construção e design, e como eles precisam ter essas noções. Porque na aula de matemática, a gente acaba aplicando a fórmula num problema e ali não, eles têm que pensar mais o que estão fazendo.

(Registro de videogravação – encontro do dia 30/03/2023).

Com a apresentação desse diálogo, queremos ressaltar a importância de momentos formativos que contemplem discussões sobre o conceito. Muitas vezes, a formação inicial do professor foi pautada em um repasse de fórmulas e cálculos, sem momentos para entender a necessidade humana que gerou o conceito, o movimento histórico-lógico de sua constituição e as relações com outros conceitos. Nesse sentido, a OPM, ao oportunizar momentos formativos para que essas questões sejam discutidas e estudadas, contribui para a formação desse professor, ampliando seu conhecimento e reflexões sobre sua prática. Nos apoiamos em Gladcheff (2015, p. 51) quando afirma que “ao participar de processos de formação contínua estruturados de forma a constituírem uma atividade, o professor pode ser orientado a desenvolver as ações de estudo que objetivam o desenvolvimento do pensamento teórico”. Assim, ao ampliar o conhecimento teórico do professor sobre o conceito, de modo que ele consiga sistematizá-lo como objeto de seu ensino, possibilitam-se condições para a organização de situações que desencadeiem processos de pensamento teórico dos estudantes.

4 Conclusão

Retomando nosso objetivo, nesse texto buscamos apresentar e discutir manifestações referentes à compreensão dos conceitos pelos professores participantes na Oficina Pedagógica

⁵ A trilha de aprofundamento é um componente curricular inserido na grade do Novo Ensino Médio. Na escola desse professor, a trilha que ele se refere é: matemática e o mundo do trabalho disponível no caderno 3 do portfólio de trilhas do estado de Santa Catarina pelo link: Currículo Base - Caderno 3 ([google.com](https://www.google.com))

de Matemática (OPM), um processo de formação continuada que ocorreu em São Bento do Sul. Partimos do entendimento de que, na formação inicial, por diversas questões, não são aprofundadas as relações com o conceito, e o professor formado, ao assumir turmas para lecionar, pode organizar o ensino com lacunas conceituais. Posteriormente, se as formações continuadas forem baseadas apenas em aplicações de sequências que visem apenas o lúdico, a empiria dos conceitos e a repetição de procedimentos ou aplicações de fórmulas, esses docentes não terão condições de organizar o ensino voltado à apropriação dos conceitos científicos. Como nos afirma Facci (2004, p. 244) “se o professor não tem o domínio adequado do conhecimento a ser transmitido, ele terá grande dificuldade em trabalhar com a formação dos conceitos científicos”.

Ao apresentarmos a análise de um dos momentos formativos na OPM, reconhecemos que existem falhas na compreensão dos professores, o que implica no modo de organizar as ações de ensino dos conceitos. Sendo o papel da educação desencadear os processos de pensamento teórico dos estudantes, o professor, como organizador das ações de ensino, precisa ter domínio do conceito, das suas relações, propriedades e características. Assim, o que queremos chamar atenção é que as ações da atividade formativa precisam contemplar momentos de estudo do movimento histórico-lógico que possibilitam a compreensão ampla e aprofundada do conceito e suas relações com os outros conhecimentos.

Nossa defesa é que essas formações se constituam como atividade, colocando o docente em processo de aprendizagem, mobilizando-o para a necessidade de apropriar-se das relações conceituais articuladas aos processos pedagógicos da docência. Nesse sentido, a OPM, baseada nos pressupostos da AOE, se constitui em uma possibilidade de organizar espaços formativos que contemplem o estudo e a compreensão conceitual. Os processos formativos organizados no âmbito da OPM visam constituir a formação dos professores como atividade, contemplando diversas ações voltadas à articulação teórica e prática, oferecendo um ambiente de aprendizado colaborativo e reflexivo para os docentes.

Referências

ARAÚJO, R.E.G.; PRIETO, J.L.G.; SÁNCHEZ, I.C. Formas de alienação presentes na atividade de formação inicial de professores de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 36, n. 74, p. 1062-1086, dez. 2022.

CARAÇA, B.de J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Gradiva, 1998.

FACCI, M. G. D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?** um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. São

Paulo: Autores Associados, 2004.

FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. 1994. 425 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FIORENTINI, D. *et al.* O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (orgs.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001 - 2012. Campinas: FE/UNICAMP, 2016. p. 17-42. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pf/subportais/biblioteca/fev-2017/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023.

GLADCHEFF, A. P. **Ações de estudo em atividade de formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. 2015. 274 p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

JESUS, M.A.C de.; SANTOS, N.B. dos; ARAÚJO, R.S. Formação inicial de professores de Matemática no Brasil no século XXI: políticas e estatísticas. **Bolema**, Rio Claro, v. 37, n. 75, p. 133-147, abr. 2023

KOPNIN, P. V. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSTIUK, G. S. Alguns aspectos da relação recíproca entre educação e desenvolvimento da personalidade. In: LURIA, A. R. *et al.* **Psicologia e Pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. 4 ed. São Paulo: Centauro, 2005.

KURSANOV, J. A. **El materialismo dialectico y el concepto**. México: Editorial Grijalbo, 1966.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

LEONTIEV, A. N. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 51-75, 1998.

MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BABOSA, R. L. L.(org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Unesp, 2004. p. 257-284.

MOURA, M. O. de. *et al.* A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Líber livro, 2010. p. 81-109.

MOURA, M. O. A Atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D. E; CARVALHO, A.M P. **Ensinar a Ensinar**. São Paulo: Pioneira, 2012. p. 145-166.

NACARATO, A. A formação do professor de matemática: práticas e pesquisa. **REMATEC**, Belém, v. 6, n. 9, p. 26-48, 2011.

NASCIMENTO, C. P.; ARAÚJO, E. S. O conceito de objeto de ensino em uma perspectiva histórico-cultural. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 40, n. 1, p. 1-16, 2022.

NASCIMENTO, C. P.; MOURA, M. O. de. Dos princípios às ações organizadoras da atividade pedagógica. In: PEDERIVA, P. L. M. *et al* (org.). **Educar na perspectiva histórico-cultural: diálogos vigotskianos**. Campinas: Mercado de Letras, 2018. p. 53-77.

PANOSSIAN, Maria Lucia. O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para a constituição do objeto de ensino da álgebra. 2016. 317 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PANOSSIAN, Maria Lucia. Atividade orientadora de ensino: princípios para organizar o ensino e a pesquisa. Seminário FITCEM. YouTube, 05 de março de 2021. 96min30s. Disponível em: <https://www.youtube.com/live/RcLohYhGP1s?si=F6NRGypdyffYdehe> . Acesso em: 11 set. 2024.

PANOSSIAN, M. L.; NASCIMENTO, C. P. O conceito de objeto de ensino na Atividade Pedagógica. **Obutchénie**, Revista De Didática E Psicologia Pedagógica, Uberlândia, v. 6, n. 2, p. 334-357, 2022.

ROSENTAL, M. M.; STRAKS, F. M. **Categorías del Materialismo Dialéctico**. Ciudad de México: Grijalbo, 1960.

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER C. (org.). **Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista escolas russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 129-137.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

SOUSA, M. do C. de. O Ensino de Matemática da Educação Básica na Perspectiva Lógico-Histórica. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 7, n. 13, p. 60-83, jun. 2014.

Submetido em 07 de Dezembro de 2023.

Aprovado em 05 de Julho de 2024.