



Formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais: atribuindo novos sentidos às operações fundamentais

Training teachers who teach Mathematics in the early years: giving new meanings to fundamental operations

Mariana Martins Pereira¹

Fabiana Fiorezi de Marco²

Lóren Grace Kellen Maia Amorim³

Resumo: Este artigo apresenta um recorte dos resultados de uma pesquisa de doutorado, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Objetivou-se investigar, analisar e compreender o movimento formativo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, ao estabelecerem novas significações das quatro operações fundamentais. A produção de material empírico para análise decorreu das reflexões de professoras que participaram de um curso de extensão de modo remoto. Organizou-se esse material em dois isolados: necessidades formativas e apropriação de novas significações. O espaço de aprendizagem constituído de modo remoto viabilizou que professores de diversas regiões do país pudessem entrar em atividade e terem a oportunidade de apropriar-se de novas significações para aspectos teórico-metodológicos para o ensino das operações fundamentais nos anos iniciais e de compartilhar suas diferentes experiências e vivências.

Palavras-chave: Formação contínua. Ensino remoto. Operações fundamentais. Teoria Histórico-Cultural. Matemática.

Abstract: The article presents an excerpt of the results of a doctoral research, developed in the Postgraduate Program in Education at the Federal University of Uberlândia. The objective was to investigate, analyze and understand the training movement of teachers who teach Mathematics in the initial years, by establishing new meanings of the four fundamental operations. The production of empirical material for analysis resulted from the reflections of teachers who participated in a remote extension course. This material was organized into two isolates: training needs and appropriation of new meanings. The results highlight that, when teachers participate in a learning space in which the negotiation of meanings about fundamental operations is made possible, changes may occur in their personal meanings, which are expressed in the social meaning of this concept.

Keywords: Training. Mathematics. Operations. Fundamental 1. Historical-Cultural Theory

1 Introdução

A temática deste artigo versa sobre a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Reconhecemos a necessidade de repensarmos a formação contínua do professor que ensina matemática nos anos iniciais e, para tanto, partimos de um referencial teórico que propiciasse ao professor ter acesso ao conhecimento matemático referente às operações fundamentais. Assim, consideramos o conceito de atividade proposto

¹ Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia • Uberlândia, Minas Gerais — Brasil • [✉ marijanamartins@ufu.br](mailto:marijanamartins@ufu.br) • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5109-8165>

² Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Uberlândia • Uberlândia, Minas Gerais — Brasil • [✉ fabiana.marco@ufu.br](mailto:fabiana.marco@ufu.br) • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7126-5626>

³ Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia • Uberlândia, Minas Gerais — Brasil • [✉ loren_wesley@yahoo.com.br](mailto:loren_wesley@yahoo.com.br) ORCID <https://orcid.org/0002-7086-0159>



por Leontiev (1978, 1983), que tem como base os princípios da teoria histórico-cultural e os fundamentos do conceito de Atividade Orientadora de Formação (AOF), em consonância com os estudos de Marco e Moura (2016).

Nossas reflexões têm como aporte a teoria histórico-cultural, cuja origem está no materialismo histórico-dialético em Marx (2013, p. 101), na compreensão do professor como um indivíduo que se constitui humano ao se apropriar da cultura produzida na história da humanidade, e considera o trabalho como a “[...] atividade produtiva adequada a um fim”, a atividade que possibilita o desenvolvimento do mundo e da individualidade humana. Assim, o professor ao realizar seu trabalho se humaniza e isto ocorre também quando ele, por meio do coletivo, participa de espaços de aprendizagem que oportunizam sua formação contínua.

Em relação ao termo “formação contínua”, consideramos a abordagem de Moretti (2007, p. 23-24), ao admitir “[...] a formação contínua de professores como um processo que ocorre na continuidade da formação inicial e que visa à transformação da realidade escolar por meio da articulação entre teoria e prática docente”. A partir dessas considerações e das bases teóricas que adotamos para nossa investigação, assumimos a formação contínua de professores como sendo aquela que acontece após a formação inicial e possibilita ao professor estar em atividade, em busca da apropriação dos modos gerais de organização do ensino para que os estudantes formem o pensamento teórico e se apropriem dos conceitos científicos. E assim, tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento psíquico de ambos.

2 Objetivo geral e específicos

A problemática que mobilizou este artigo, recorte de uma pesquisa de doutorado, defendida em agosto de 2022, foi “Quais indícios de apropriação de novas significações sobre as operações fundamentais podem ser revelados por professores que ensinam Matemática em uma Atividade Orientadora de Formação de modo remoto?”.

Como caminho para responder a esta questão, estabelecemos como objetivo principal investigar, analisar e compreender o movimento formativo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, ao estabelecerem novas significações para as quatro operações fundamentais (Moura *et al.*, 2010; Moretti & Souza, 2015).

As tramas que nos ajudaram a alcançar esse objetivo foram dadas pelos seguintes objetivos específicos:

- ✓ compreender as necessidades formativas dos professores em relação aos aspectos teórico-metodológicos das quatro operações fundamentais;
- ✓ apreender os sentidos iniciais que professores que ensinam Matemática nos anos iniciais atribuem às quatro operações fundamentais;
- ✓ apreender e revelar novos sentidos atribuídos pelos professores no processo de significações no âmbito das quatro operações fundamentais.

3 Referencial teórico

A Teoria Histórico-Cultural, cuja origem está no materialismo histórico-dialético em Marx (2013), tem como dois de seus precursores Vigotski (2017) e Leontiev (1978, 1983, 2017). Nesta perspectiva teórica, o homem é entendido como um ser que se constitui humano, ao se apropriar da cultura produzida na história da humanidade e por meio do trabalho, num processo chamado de humanização. O trabalho para Marx (2013, p. 188) é um processo “[...] entre o homem e a natureza, processo este em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza”.



Referenciando-se em Marx, Vigotski (2017, p. 32) enfatiza que “[...] o homem é um ser social, que, fora da interação social, ele nunca desenvolverá em si aquelas qualidades, aquelas propriedades que têm sido desenvolvidas como resultado da evolução histórica de toda a humanidade”, e Leontiev (1978, p. 267) acrescenta que “[...] o indivíduo aprende a ser um homem. O que a natureza lhe dá quando nasce não lhe basta para viver em sociedade. É-lhe ainda preciso adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade humana”. Nesse entendimento, Rigon, Asbahr e Moretti (2010) trazem a definição do humano, a partir das obras de Marx, como sendo

[...] o resultado do entrelaçamento do aspecto individual, no sentido biológico, com o social, no sentido cultural. Ou seja, ao se apropriar da cultura e de tudo o que a espécie humana desenvolveu - e que está fixado nas formas de expressão cultural da sociedade - o homem se torna humano. Dessa forma, assume uma concepção do ser humano em seu processo de desenvolvimento, o que significa compreendê-lo no movimento histórico da humanidade, tanto nas dimensões filogenética como ontogenética. Esse fundamento permite a realização de uma análise teórica da natureza social do homem e de seu desenvolvimento sócio-histórico (Rigon, Asbahr & Moretti, 2010, p. 15-16).

Assim, é impossível compreender o ser humano apenas no sentido biológico, sem considerar os efeitos do social em seu processo de desenvolvimento na apropriação da cultura. Importante ressaltarmos que, quando o ser humano busca transformar a natureza por meio do trabalho, utilizando para isso os instrumentos que possui para mediar essa ação, ele não apenas satisfaz suas necessidades biológicas ao dominá-la, mas também transforma a si mesmo, a sua psique (Leontiev, 1978). Para este autor o trabalho é um processo mediado pelos instrumentos e também pelo coletivo. O instrumento não é apenas o objeto físico em si produzido, mas também é social, pois tem impregnados nele os modos de ação elaborados socialmente. Desse modo, o homem, quando realiza uma atividade, não se relaciona apenas com a natureza, transformando-a, mas com a atividade comum coletiva, pois é por meio das relações determinadas uns com os outros na sociedade que as ações sobre a natureza são estabelecidas, onde os homens compartilham suas atividades.

Para Leontiev (1978, p. 296), 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”. Para o autor, para se dizer que um sujeito está em atividade é necessário inicialmente ele sinta uma necessidade para realizar tal ação e motivo é o elo que o impulsiona a realizá-la até que se cumpra o objetivo da ação. Por motivo da atividade denomina-se “[...] aquilo que, refletindo-se no cérebro do homem, excita-o a agir e dirige a ação a satisfazer uma necessidade determinada. [...] O motivo estimula uma ação isolada correspondente ao objeto da ação, que é alcançado ao ser realizada” (Leontiev, 2017, p. 45-46). As ações com as quais se realiza a atividade constituem um de seus componentes fundamentais. Essas ações representam o processo pelo qual a atividade se realiza, e os meios para realizar essa ação são chamados de operações. Assim, podemos concluir que, de acordo com Leontiev (1983), os elementos que constituem a unidade de uma atividade são: os elementos de orientação (necessidade, motivo e objeto) e os elementos de execução (objetivo, ação e operação).

É importante ressaltar que nem todo sujeito que realiza uma ação realiza uma atividade, é quando seu motivo não coincide com o seu objeto isso acontece. Leontiev (1978) ilustra com um exemplo a relação entre ação e a atividade: Um estudante preparando-se para um exame realiza a leitura de um livro de História. Essa ação se caracterizará em uma atividade quando investigarmos qual o sentido do exame para o estudante, ou seja, se o objeto coincidiu com o



motivo. Suponhamos que um amigo diz ao estudante que para a realização do exame não é absolutamente necessária a leitura do livro de História. Assim o estudante tem algumas opções: pode interromper a leitura ou pode continuá-la.

Ao escolher a segunda opção podemos dizer que o conteúdo do livro era o motivo, pois se torna claro que este é que o incitava a lê-lo, que poderia ser a necessidade de compreender o que se tratava o livro. Agora, na primeira opção, em que o estudante abandona a leitura, o motivo que o incitava não era o conteúdo do livro e sim a necessidade de passar no exame, ou seja, o fim da leitura não coincidia com o motivo que levava o estudante a ler, e, portanto, a leitura do livro não consistia em atividade, mas em uma ação para passar no exame. Ler o livro era apenas uma ação.

Aproveitando essa relação que Leontiev (1978) apresenta entre ação e atividade, atentemo-nos para esse terceiro fator determinante entre elas – o motivo. O mesmo autor apresenta que os motivos podem ser apenas comprehensíveis, quando são externos à atividade do sujeito – o caso em que o estudante queria apenas ler o livro para passar no exame; e “os motivos eficazes”, que deixam de ser externos à atividade do sujeito – no caso em que o estudante, mesmo sabendo que o livro não iria ajudá-lo tão especificamente a passar no exame, decide continuar a lê-lo para compreender o seu conteúdo. Nesse caso, o motivo era ler o livro para conhecê-lo. O motivo está ligado com o sentido pessoal que o sujeito atribui à atividade que realiza, pois “[...] para encontrar o sentido pessoal devemos descobrir o motivo que lhe corresponde” (Leontiev, 1978, p. 97). O sentido pessoal é um dos principais componentes da consciência humana, juntamente com a significação e com o conteúdo sensível.

Por significação, Leontiev (1978, p. 95) entende

[...] a generalização da realidade que é cristalizada e fixada num vector sensível, ordinariamente a palavra ou a locução. É a forma ideal, espiritual da cristalização da experiência e das práticas sociais da humanidade. A sua esfera das representações de uma sociedade, a sua ciência, a sua língua existem enquanto sistemas de significações correspondentes. A significação pertence, portanto, antes de mais, ao mundo dos fenômenos objetivamente históricos.

O homem durante a sua vida se apropria da cultura das gerações antecedentes, ou seja, quando o ser humano nasce esse sistema de significações já está pronto, é preciso apropriar-se dele. E esse processo de apropriação se dá em atividade. Leontiev (1978, p. 95) acrescenta que “[...] a significação mediatiza o reflexo do mundo pelo homem na medida em que ele tem consciência deste, isto é, na medida em que o seu reflexo do mundo se apoia na experiência da prática social e a integra”. O autor ainda complementa que “a significação é, portanto, a forma sob a qual um homem assimila a experiência humana generalizada e refletida” (p. 95).

Tomemos como exemplo a seguinte situação: ao visualizar o algoritmo de uma operação de subtração, por exemplo, minha consciência pode ou não refletir a síntese de um conhecimento histórico de gerações antecedentes sobre como retirar uma quantidade de determinado agrupamento, ou seja, pode ou não refletir essa significação. Em termos históricos, o algoritmo como um instrumento produzido pela humanidade objetiva uma síntese, mas, ao fazê-lo, não necessariamente o sujeito que utiliza esse algoritmo se apropria dessas sínteses. A relação entre o algoritmo e a significação histórica não é tão direta, senão não existiria a necessidade de processos de formação de professores e dos próprios estudantes. Muitas vezes esses instrumentos são utilizados de formas cristalizadas, o que não permite a tomada de consciência sobre esses processos de significações.

Os processos de formação contínua, como entendido em nossa pesquisa, procuram intervir nesse processo: evidenciam quais são esses sentidos e possibilitam a apropriação de



novas significações, de modo que esse algoritmo passe a ser utilizado de forma consciente, no sentido de tomada de consciência das ações. Leontiev (1978) acrescenta que, quando o homem satisfaz sua necessidade de conhecimentos, ele se apropria da significação de um conceito. Ademais, Piotto, Asbahr e Furlanetto (2017, p. 105) ressaltam que “[...] o conceito não é, senão, a generalização, o significado fixado na palavra”.

E a apropriação dos sistemas de significações, por ser um componente importante da consciência social, depende de outro componente da consciência, que é o sentido pessoal que cada sujeito atribui a tais sistemas. Para Leontiev (1978, p. 98), o sentido pessoal “[...] traduz precisamente a relação do sujeito com os fenômenos objetivos conscientizados”, ou seja, “‘sentido’ é uma relação que se cria na vida, na atividade do sujeito” (p. 98). Um sentido ainda não consciente é aquele que não foi objetivado e nem concretizado nas significações, ou seja, ainda não existe totalmente para o homem. Moura, Sforni e Araújo (2011) acrescentam que o conhecimento produzido pelo homem apenas se estabelece em significação para outros homens quando é inserido na atividade humana que é mediatisada por esse conhecimento, ou seja, no processo que lhe atribui significado social e sentido pessoal.

Ao pensarmos na atividade do professor, percebemos que ela é permeada pela relação entre sentido e significações, e “[...] os sujeitos, para realizarem uma atividade, precisam compreendê-la como aquilo que vai satisfazer as suas necessidades. É preciso que essa atividade tenha um sentido pessoal, pois, de algum modo, foi desencadeada por um motivo que moveu ou que pode movê-lo” (Moura, 2004, p. 259). Entendemos que há uma relação dialética entre significações e sentido que perpassa a relação individual-coletivo, tornando-se possível quando o sujeito está em atividade. Como o sentido não pode ser ensinado, é uma relação que se produz na vida do sujeito (Leontiev, 1978), esse processo se dá em atividade. As significações estão nesse processo de produções de sentidos e apropriações de significações. E elas vão se constituindo nessas unidades de sentidos e, ao mesmo tempo, perpassam alguns grupos que têm essas significações mais estáveis, mais genéricas. Por meio do sentido pessoal, os sujeitos vão se apropriando do que vai mudando e também vão alterando a forma como eles se relacionam com esses significados. Enfim, de acordo com Piotto, Asbahr e Furlanetto (2017, p. 107), “[...] o sentido não se constitui de forma individualizada, pelo contrário, ele se constitui em uma relação dialética, social e histórica”.

Mas qual a relação das reflexões apontadas até aqui com a educação escolar e, mais especificamente, com a formação do professor? Consideramos a educação escolar como um modo humano de generalizar as aprendizagens adquiridas e, conforme a compreensão de Araújo e Moraes (2017), a educação escolar encontra na Atividade Pedagógica (AP) os modos de ação que contribuem para a humanização do homem. Para as autoras, a AP possui dois nexos internos fundamentais que precisam ser conhecidos: o movimento lógico-histórico dos conceitos e os modos de ação para a apropriação desses conceitos pelas novas gerações. Esses nexos são possíveis de serem consolidados, se considerarmos a unidade ensino-aprendizagem-desenvolvimento na educação escolar.

Assim, pensar no professor em atividade de ensino é assumi-lo como ser humano que, de forma dialética, também vivencia um processo de humanização ao organizar o ensino de forma consciente para o estudante se desenvolver. Dessa forma, a AP exige a intencionalidade do professor, para que o estudante esteja em atividade de aprendizagem, o que colabora para o desenvolvimento psíquico de ambos. Ou seja, a atividade de ensino do professor “[...] caracteriza-se pela relação direta com o conhecimento. Ao agir intencionalmente, desenvolvendo ações que visam favorecer a aprendizagem de seus estudantes, o professor objetiva em sua atividade o motivo que o impulsiona” (Rigon, Asbahr & Moretti, 2010, p. 35).



Por trabalhar essencialmente com conceitos, o professor precisa ter “[...] acesso a meios que o levem ao entendimento de seu objeto de modo muito preciso, pois necessita atribuir significado ao que ensina para que os seus educandos possam ver sentido naquilo que lhe diz ser importante de aprender” (Moura, 2004, p. 258). Esse mesmo autor concebe o professor como “[...] criador de sentido para o que é ensinado e sua ferramenta principal é a palavra” e a escola como um “[...] lugar de produção e troca de significados constitutivos de sentido das ações dos sujeitos que realizam a atividade educativa” (p. 260).

Destacamos que a atividade do professor pode ser comparada ao trabalho alienado (Marx, 2013) quando, por exemplo, seu objetivo (ensinar e aprender) não coincide com o motivo que o impulsiona, pois, ao invés de ser a apropriação do conhecimento historicamente acumulado pelos estudantes e também por ele, o motivo que o impulsiona passa a ser uma progressão na carreira, um salário no final do mês, dentre outros. Leontiev (1978) traz como exemplo a produção capitalista, em que, para o operário, a sua atividade é transformada em algo diferente do que realmente ela é. Infelizmente, no modelo capitalista vigente é possível que os professores se adaptem a esse sistema, organizando um ensino em que o sentido pessoal dos estudantes não coincida com os significados sociais que determinam a essência dos conceitos científicos, a exemplo dos presentes no componente curricular da Matemática, ocorrendo assim o esvaziamento da atividade de ensinar o seu significado social. Assim, é necessário investir na formação docente, visto que os estudantes dependem do professor e da organização do ensino para se desenvolverem (Brito, & Araújo, 2019). Diante do exposto, defendemos a formação do professor que considere características de um trabalho não alienado de acordo com a perspectiva de Marx (2013). Concebemos a formação do professor como atividade produtiva adequada a um fim, em que o sentido pessoal depende do motivo, que se exprime nas significações sociais, possibilitando a sua própria humanização e a humanização dos estudantes.

4 Metodologia

A produção de material empírico para análise decorreu das reflexões de 12 professoras que participaram de um curso de extensão de modo remoto, por meio dos instrumentos de mediação disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle e também na Plataforma de WebConferência (MConf). Tivemos a inscrição efetivada de 41 professores do estado de Minas Gerais (sendo a maioria de Uberlândia), 8 professores do estado de São Paulo, 5 professores do estado de Goiás, 2 professores do estado do Rio de Janeiro e 2 professores do estado do Mato Grosso do Sul. Intitulado “Formação contínua de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais - Focopemai”, o curso teve seu espaço de aprendizagem organizado por uma equipe constituída por 14 professores, sendo 6 da área de Matemática da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (Eseba), 1 professora da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, 3 professores de Matemática da Rede Municipal de Uberlândia, 2 professores de Matemática da Rede Estadual de ensino, 1 professora pedagoga que atuava como técnica na Universidade Federal de Uberlândia e 1 doutorando bolsista.

A constituição dessa equipe foi possível devido à proximidade dos integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (Gepemape) da Famat/UFU com os integrantes do Grupo de Estudo e Pesquisa para o Ensino e a Aprendizagem em Educação Matemática (Gepeaem) da Eseba/UFU, dos quais fazemos parte. O curso de extensão enquadrou-se no programa “Rede de Extensão #UFUEMCASA”, com a parceria do Centro de Educação a Distância (CEaD) com a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), conforme portaria Proexc n.º 17, de 25 de março



de 2020.

Para analisar o fenômeno em movimento no curso de extensão utilizamos o conceito de isolado, proposto por Caraça (2000, p. 112), ao assumir que “[...] na impossibilidade de abraçar, num único golpe, a totalidade do Universo, o observador recorta, destaca dessa totalidade, um conjunto de seres e fatos, abstraindo de todos os outros que com eles estão relacionados”. Assim sendo, os isolados da nossa pesquisa que emergiram de nossas análises são: Necessidades formativas e Apropriação de novas significações.

Acreditamos que o isolado contém as características de uma totalidade, de uma realidade onde, como assevera Moura (2004, p. 167), permanecem “todos os fatores que, ao se interdependerem, têm influência marcante no fenômeno a estudar”. Com intuito de revelar as ações formadoras dos sujeitos participantes da pesquisa dentro de cada isolado, utilizamos os episódios de formação de Moura (2004), pois acreditamos que eles contêm as relações essenciais dentro dos isolados que são indispensáveis para a explicação do fenômeno em movimento. Para Moura (2004, p. 276), os episódios podem ser “[...] frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora”. As cenas estruturadas a partir dos episódios “[...] buscam revelar as múltiplas determinações, as relações essenciais que possibilitam compreender o fenômeno para além da aparência, do imediato” (Araújo & Moraes, 2017, p. 68).

Estruturalmente, o isolado Necessidades formativas contempla dois episódios: Necessidade e motivos para participar do curso de formação (Episódio 1) e Sentido pessoal inicial em relação ao conceito de número e das operações fundamentais (Episódio 2). O Episódio 1 possui duas cenas: 1.1: Necessidade de apropriação teórico-metodológica para organizar o ensino e Cena 1.2: Necessidades formativas sobre o ensino de conteúdos curriculares em Matemática. O Episódio 2 também é composto por duas cenas: Cena 2.1: O conceito de número e do Sistema de Numeração Decimal (SND) e Cena 2.2: O conceito das quatro operações fundamentais. O intuito, com esses Episódios, é revelar e analisar as necessidades formativas dos participantes da pesquisa e os sentidos iniciais que eles possuem, referentes ao conceito de número e das quatro operações fundamentais.

O isolado Apropriação de novas significações é composto por um episódio: Apropriação de instrumentos teórico-metodológicos (Episódio 3), cujas cenas são: Cena 3.1: O conceito de número e do SND, Cena 3.2: A adição e a subtração, Cena 3.3: A multiplicação e a divisão e Cena 3.4: Instrumentos sensoriais na organização do ensino das operações. O intuito com esse episódio é apreender e revelar novos sentidos atribuídos pelos professores no processo de significações no âmbito das quatro operações fundamentais.

5 Discussão dos Resultados

Sabemos que o surgimento de uma necessidade é a condição primeira para a possibilidade de o professor estar em atividade, e o motivo é o que a impulsiona e, para garantir a estrutura da atividade, o motivo precisa coincidir com o objeto (Leontiev, 1978). Deste modo, no episódio 1, consideramos que percorremos o caminho em busca de compreender as necessidades formativas dos professores em relação aos aspectos teórico-metodológicos das quatro operações fundamentais. Os resultados das análises evidenciam que nem todos os professores participantes da pesquisa se inscreveram no curso de extensão por um motivo eficaz, aquele que coincide com o objeto da nossa pesquisa: a apropriação de novas significações relativas às operações fundamentais. De acordo com nossa base teórica, os motivos apenas comprehensíveis não se direcionam ao objeto, sendo insuficientes para conferir sentido à ação (Leontiev, 1978, Longarezi & Franco, 2013).



A análise do material empírico produzido revelou indícios de que os motivos apenas compreensíveis dos respectivos professores se transformaram no decorrer da ação, passando a ser motivos eficazes, garantindo assim as condições da atividade e da Atividade Orientadora do Formação. Inferimos que, como possibilidade de transformação dos motivos que impulsionam a atividade do professor, faz-se necessário que ele tenha acesso aos conhecimentos historicamente produzidos, que tome consciência de que muitas vezes o que realiza é apenas uma operação que o conduz para um trabalho alienado, ao invés de conduzi-lo à realização de uma atividade ensino potencializadora do desenvolvimento do pensamento teórico, das capacidades psíquicas superiores e de si mesmo.

As análises indicaram também que as necessidades formativas são inerentes a professores do início ao final da vida docente, pois suas ações dissociavam o sentido pessoal do significado social das operações fundamentais. Tal fato pode ser evidenciado no registro de algumas professoras ao revelarem que suas aprendizagens na graduação não abarcaram o que precisavampropriar para realização da sua atividade de ensino e que as aprendizagens vivenciadas no curso de extensão por meio dos diálogos e compartilhamentos de experiência lhes proporcionaram uma reflexão formadora.

A exemplo disso, Vera⁴, professora há mais de 20 anos, identifica esse esvaziamento teórico na sua formação inicial “As licenciaturas de alguns anos aí para trás tinham seu currículo focado na sistematização. Com isso não nos apropriamos de argumentos teóricos para tratar com nossos alunos” e complementa que essa carência formativa impacta os estudantes, pois “Nós que há alguns anos desenvolvemos esta função – ensinar matemática –, não tivemos em nossa formação os requisitos básicos para promover nem o nosso pensamento lógico matemático quanto mais o das crianças assistidas por nós”. Vera relata que entendia que as dificuldades na organização do ensino era premissa apenas dos professores licenciados em pedagogia, porém, a partir da vivência com professores licenciados em matemática, percebeu que esse desafio os inclui também:

Lidar com as 4 operações a licenciados em Matemática sempre me pareceu óbvio. Mas não o é! Muito menos a pedagogos. Mesmo estando hoje (2020) nos anos finais do fundamental, lidar com essa questão em sala e, em pesquisas com professores dos anos iniciais, me possibilitou identificar fragilidades em docentes, discentes e pesquisadores (Vera)

Esses registros evidenciam que Vera percebe a existência de necessidades formativas referentes ao ensino das operações fundamentais da matemática tanto para professores dos anos iniciais quanto para os professores dos anos finais. Reconhecemos que a necessidade é o ponto de partida para a possibilidade de o professor estar em atividade, e

[...] a possibilidade de compartilhar significados em atividades conjuntas é um pressuposto da teoria histórico-cultural, ao considerar o conhecimento como resultado do movimento de construção e apropriação dos saberes e saberes-fazeres em processo de significação das objetivações das atividades partilhadas (Moura, 2021, p. 18).

As análises do material empírico também nos possibilitaram identificar e revelar que a formação baseada no saber fazer e não no saber pensar, na resolução de exercícios de matemática de nível superior, não fazem sentido para aqueles que se formam e pretendem exercer a docência. A exemplo disso, identificamos que Rose, professora há mais de 15 anos, parece ter tomado consciência de que o curso de extensão proporcionou a apropriação de novas significações para o uso de instrumentos sensoriais no ensino de conteúdos matemáticos, quando afirma:

⁴ Ressalta-se que os nomes utilizados são fictícios.



Eu estava ensinando da forma como aprendi. Não tivemos uma formação prática para ensinar a matemática na graduação, apenas a teoria. Apesar do meu conhecimento com material dourado e ábaco, foi-me apresentada uma forma inovada para ensinar, aprimorando também meu saber e minha compreensão de todo o processo (Rose).

No episódio 2, as análises revelaram que os sentidos iniciais que a maioria das professoras atribuía ao conceito de número e do Sistema de Numeração Decimal (SND) se dissociavam das suas essências: ora esses sentidos se limitavam às suas experiências enquanto estudantes da educação básica, ora se restringiam ao livro didático.

Desta forma, ao ingressar neste curso me encontrava muito perdida em meio aos questionamentos inclusive quanto ao SND, é incrível a quantidade de coisas que podemos saber e ainda ser tão pouco e superficial. Posso afirmar que meus conhecimentos sobre o SND eram unicamente de quando era aluna do fundamental, com o passar do tempo o conceito acabou sendo suprimido por outros (Luciene).

Com relação aos domínios dos significados do conceito de número e das operações destaco que eles estavam mais relacionados a minha experiência enquanto aluna nos anos iniciais, as vivências na escola, aos estudos realizados por iniciativa própria e as necessidades sentidas ao ensinar alguns conceitos na sala de aula para as crianças (Manuela).

Eu tinha ouvido falar apenas um pouco do assunto, no livro didático, o qual ministro aulas, mas não com tanta clareza, a ponto de me sentir mais segura no ato das mediações das aulas referente a número (Laís).

Inferimos que, quando as professoras percebiam suas limitações em relação à formação desses conceitos, se sentiam motivadas a permanecerem no espaço de aprendizagem para ressignificarem suas compreensões. Em relação às operações fundamentais, os sentidos iniciais limitavam-se, em sua maioria, a compreensão de técnicas operatórias totalmente desvinculadas do processo que visa à apropriação “[...] dos traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no objeto” (Leontiev, 1978, p. 268). Destacamos no registro de Vera indícios de apropriação de modos de operar com o algoritmo e a declaração de que ela não se apropriou dos significados das operações fundamentais, pela falta de inserção em ambientes organizados para tal finalidade. Ela afirma que:

[...] talvez o que não nos possibilitaram foi exatamente pensar no significado destas operações. Assim considero que, ao iniciar o módulo 3, além da ansiedade, me avalio para aquele momento como insegura e instrumentalista, apenas sabendo operar os algoritmos, sem se atentar para a importância dos seus significados. (Vera)

Posto isso, acreditamos que o professor, ao realizar sua atividade de ensino sobre as operações fundamentais, precisa dar sentido e significado ao conhecimento objetivado historicamente, fruto da atividade humana em busca de uma solução para situações-problema envolvendo o controle de variação de grupos de quantidade. Como o professor é quem organiza as ações de ensino, se não tiver essa compreensão, não terá condições de realizar ações intencionais que visem à aprendizagem que promova o desenvolvimento dos estudantes.

No episódio 3, as análises do material empírico revelaram indícios de apropriação de novas significações pelos professores, quando analisamos os registros que evidenciaram mudanças nos sentidos iniciais das professoras, na medida de suas aproximações aos significados sociais dos conceitos teórico-metodológicos postos em movimento durante o curso de extensão. Entendemos que esse caminho perpassa pela relação indivíduo-coletivo, já que o compartilhar de significados durante o processo formativo pode permitir que o professor atribua novos sentidos e se aproprie de novas significações.

Para exemplificar, citamos o caso da professora Elena, que enfatizou nos seus registros a importância dessas interações durante o curso de extensão e pontuou a influência que pode



ter na organização do ensino, caso o professor não “goste” de matemática. A professora mencionou a riqueza das discussões que ocorriam no chat, onde todos podiam expor suas dúvidas, anseios, certezas, conquistas, além do seu “fazer matemático”.

Acredito que a interação entre professores dos anos iniciais e finais é fundamental para a construção de uma base sólida... Acredito que a maior dificuldade da criança, muitas vezes é o professor... Que demonstra não gostar de matemática. O que me deixa feliz é ver esse movimento de professores dos anos iniciais se mobilizando em aprender cada dia mais e contribuir para a construção de uma base sólida nesse tema. (Elena)

Pensamos que esse “gostar” ou não de matemática, relatado por Elena, pode estar ligado às próprias limitações formativas dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais. Não basta apenas o professor ter consciência de suas limitações, ele precisa realizar ações em busca de diminuí-las e superá-las, e isso demanda um processo formativo intencional e contínuo, que possibilite a apropriação de aspectos teórico-metodológicos para o ensino de matemática nos anos iniciais. Bruna, professora há mais de 20, afirma que

[...] não adianta tornar o nosso aluno habilidoso na realização de cálculos de modo aleatório se, quando desafiado a pensar sobre as ações de adicionar e subtrair, por exemplo, ao invés de analisar as transformações que estão ocorrendo, esse aluno apenas pense na reprodução de um conjunto de procedimentos finitos. (Bruna)

Desse modo, compreendemos que, quando o sentido pessoal dos professores sobre as operações de adição e subtração é limitado à compreensão de algoritmos, o seu objeto de trabalho, que é o ensino, fica comprometido, pois entendemos que não há como o professor ensinar o que ele ainda não apropriou. A esse respeito, Sforni e Galuch (2016, p. 483) esclarecem que “Quando há descompasso entre significado social e sentido pessoal da ação, reduz-se a possibilidade de o sujeito desenvolver-se pessoal e profissionalmente, via trabalho.”

Compreendemos que as operações fundamentais são os modos de controlar a variação de grupos de quantidades de forma mais rápida, desvincilhando-se de qualquer traço sensorial, e os algoritmos são modos sintetizados de realizar esse movimento. Apropriar-se dos modos de realizar o algoritmo não significa que houve apropriação do significado social das operações. Em vista disso, Alice registra: “Antes para mim o cálculo era fundamental, hoje vejo que em ambas o cálculo é apenas uma forma de representar o algoritmo e não necessariamente faz o aluno entender o que é subtrair ou adicionar”, e Luísa admite:

Desde o início da minha vida estudantil, pude perceber que não dominava as ideias das duas operações até o momento mostradas pelo curso, devido ao fato de que na escola foi ensinado as operações em si, aprendi a realizar as operações pelas repetições. Pude mudar a concepção a partir da realização do curso, onde me apropriei dos conceitos de algoritmos, do significado de operação e as ideias por trás do conceito adição e das ideias de subtração. (Luísa)

Rose, professora há mais de 15 anos, relata: “Ensinava o processo mecanicamente, como foi-me ensinado, partindo diretamente do cálculo”, e Vera, professora há mais de 20 anos, também revela:

Compreendi após o módulo que operar necessita significados, pensamentos de acréscimos no sentido de juntar e acrescentar, que adicionar requer estes pensamentos, estas relações. E que subtrair também. Requer pensar na relação entre retirar, completar e comparar os valores iniciais. (Vera)

Por outro lado, Jaqueline, com menos de 5 anos de atuação na docência, também reconhece sua condição limitante em relação aos significados da adição e da subtração, decorrente de processos formativos anteriores ao da participação no curso de formação contínua. Inclusive, essa professora relata sentimentos ruins da sua infância sobre sua



aprendizagem matemática: “Eu estudei as séries iniciais na zona rural, sala multisseriada, um horror, aprendia através da pressão psicológica, a ferro e fogo.” Entretanto, a partir da sua participação no espaço de aprendizagem, Jaqueline pôde ressignificar essa visão apavorante sobre a matemática e estabelecer novos objetivos para sua prática docente, ao apropriar-se de novas significações:

Acredito que eu não serei a mesma professora de agora em diante na disciplina de Matemática. A minha bagagem hoje é outra, bem diferente da que tinha anterior ao curso de formação. A cada aula é um aprendizado novo, às vezes acho que eu era muito pobre de conhecimento e ações em relação às estratégias usadas por mim na sala de aula. A partir de agora porei em prática todo aprendizado e sugestões que foram apresentados neste curso. [...] é prazeroso ouvir e realizar a matemática de maneira tão diferente da que me foi oferecida quando criança. E mesmo na faculdade. Nunca me passaram essa visão tão boa de ensinar matemática. (Jaqueline)

Entendemos que os modos de ação para organizar o ensino de matemática perpassam pelo modo como os professores compreendem os conceitos e podemos contribuir para uma formação alienante ou para uma formação humanizadora do indivíduo (Leontiev, 1978; Martins, 2010; Rigon, Asbahr & Moretti, 2010).

6 Considerações

Em decorrência das análises, compreendemos que operar matematicamente nada mais é do que desenvolver estratégias mentais que garantam as características essenciais do Sistema de Numeração Decimal (SND), cuja finalidade é o controle de variação de grupos de quantidades. Essa variação ocorre, por exemplo, ao adicionar, ao subtrair, ao multiplicar, ao dividir, entre outras ações. E todo esse processo está interligado, em sua essência, à estrutura do SND. Inferimos, também, que existe um distanciamento entre o ensino da síntese desse conhecimento, objetivada nos algoritmos, e o movimento de sua formação, decorrente da produção da atividade humana, ao lidar com o controle de variação de grupos de elevadas quantidades. A compreensão mecanizada do algoritmo contribui para que o estudante deixe de considerar as características do SND. O ensino do algoritmo é uma síntese de grande relevância, produzida pela humanidade, para realizar, de forma mais rápida, cálculos de grupos de elevadas quantidades, porém não deve ser o pontapé inicial para o ensino das operações fundamentais, e sim o ponto de chegada.

Acreditamos que, se o ensino das operações fundamentais tiver sua gênese nos algoritmos, esse tipo de ensino não promoverá uma aprendizagem que impulsione o desenvolvimento psíquico nem dos professores nem dos estudantes. Outra questão importante apreendida nas análises decorreu da validação do ensino das operações considerando as estratégias de cálculo mental, garantindo e elucidando as características do SND. Entendemos que esse modo de organização do ensino, contemplando a resolução de situações-problema que valorize o cálculo mental, pode permitir que o estudante desenvolva ações mentais, ao ter que criar estratégias, testar hipóteses, estabelecer relações entre as operações inversas.

Ao se tratar da formação do professor como possibilidade de transformação dos motivos que impulsionam sua atividade, as análises revelaram indícios de que faz-se necessário que o professor tenha acesso aos conhecimentos historicamente produzidos, que tome consciência de que muitas vezes o que realiza é apenas uma operação que o conduz para um trabalho alienado, ao invés de conduzi-lo à realização de uma atividade de ensino potencializadora do desenvolvimento do pensamento teórico, das capacidades psíquicas superiores e de si mesmo.

As análises indicaram também que as necessidades formativas são inerentes a professores do início ao final da vida docente, pois suas ações dissociavam o sentido pessoal



do significado social das operações fundamentais. Tal fato pode ser evidenciado no registro de algumas professoras ao revelarem que suas aprendizagens na graduação não abarcaram o que precisavam apropriar para realização da sua atividade de ensino e que as aprendizagens vivenciadas no curso de extensão por meio dos diálogos e compartilhamentos de experiência lhes proporcionaram uma reflexão formadora.

As análises do material empírico nos possibilitaram identificar e revelar que a formação baseada no saber fazer e não no saber pensar, na resolução de exercícios de matemática de nível superior, não fazem sentido para aqueles que se formam e pretendem exercer a docência. A partir do nosso entendimento sobre a existência da necessidade de formação do professor continuamente, foi que assumimos, no início desta pesquisa, a formação contínua de professores como sendo aquela que acontece após a formação inicial e que possibilita ao professor estar em atividade, buscar apropriar-se do modo geral de organização do ensino para a formação do pensamento teórico e dos conceitos científicos pelos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento psíquico de professores e estudantes. O presente trabalho apresenta também como resultado a possibilidade de realização de um processo de formação contínua de modo remoto que favoreça a transformação de motivos e a tomada de consciência do significado dos algoritmos das operações por meio da produção de sentidos pessoais convergentes com as significações sociais.

7 Referências

- ARAÚJO, E. S., & MORAES, S. P. G. de. (2017). Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. In: MOURA, M. O. (Org.). *Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. (pp. 47-70). São Paulo, SP: Loyola.
- BRITO, K. D. M. de, & ARAUJO, E. S. (2019). Princípios e possibilidades da formação docente na perspectiva do trabalho coletivo. *Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica*, (v. 2, n. 3, pp. 591-617). Uberlândia, MG.
- CARAÇA, B. J. (2000). *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: Livraria Sá da Costa.
- LEONTIEV, A. (1978). O homem e a cultura. In: LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do psiquismo*. (pp. 259-284). Lisboa: Horizonte Universitário.
- LEONTIEV, A. (1983) *Actividad, conciencia e personalidade*. Havana: Pueblo y Educación.
- LONGAREZI, A. M., & FRANCO, P. L. J. A. N. (2013). Leontiev: a vida e a obra do psicólogo da atividade. In: LONGAREZI, A. M., PUENTES, R. V. (Org.). *Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos*. (pp. 54-90). Uberlândia, MG: EDUFU.
- MARCO, F. F., & MOURA, M. O. de. (2016) Quando ações desenvolvidas por professores em processo de formação se constituem em atividade orientadora de formação docente: alguns indicadores. In: LOPES, A. R. L. V., ARAÚJO, E. S., & MARCO, F.F. (Org.). *Professores e futuros professores em atividade de formação*. (1, pp.19-39). Campinas, SP: Pontes.
- MARTINS, L. M. (2010). O legado do século XX para a formação de professores. In: MARTINS, L. M., DUARTE, N. (Org.). *Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias [online]*. (pp. 191). São Paulo, SP: Editora UNESP.
- MARX, K. (2013). *O capital*: crítica da economia política. Livro I: O processo de produção do capital. Tradução de R. Enderle. São Paulo, SP: Boitempo.
- MORETTI, V. D. (2007). *Professores de Matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. 20027. 206f. Tese (Doutorado em Educação:



Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de São Paulo. São Paulo.

MORETTI, V. D., & SOUZA, N. M. M. de. (2015). *Educação Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas pedagógicas*. São Paulo, SP: Cortez.

MOURA, M. O de. (2004). Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). *Trajetórias e perspectivas da formação de educadores*. (pp. 257-284). São Paulo, SP: Editora UNESP.

MOURA, M. O. de., ARAUJO, E. S., MORETTI, V. D., PANOSIAN, M. L., & RIBEIRO, F. D. (2010). A atividade orientadora de ensino com unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Org.). *Atividade pedagógica na Teoria Histórico-Cultural*. (pp. 81-109). Brasília, DF: Liber Livro.

MOURA, M. O. de, SFORNI, M. S. de F., & ARAÚJO, E. S. (2012). Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. *Teoria e Prática da Educação*. (14, n. 1, pp. 39-50).

MOURA, M. O. (2021) Atividade de formação em espaço de aprendizagem da docência: o Clube de Matemática. *RIDPHE – Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo*. (v. 17, pp. 1-22). Campinas, SP.

PEREIRA, M. P. (2022). *Apropriação de novas significações das operações fundamentais de matemática por professores em atividade de formação de modo remoto*. 2022. 249 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.

PIOTTO, D. C., ASBAHR, F. S. F., & FURLANETTO, F. R. (2017). Significação e sentido pessoal na psicologia histórico-cultural: implicações para a educação escolar. In: MOURA, M. O. (Org.). *Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. (pp.101-123). São Paulo: Loyola.

RIGON, A. J., ASBAHR, F. da S. F, & MORETTI, V. D. (2010) Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. (Org.). *Atividade pedagógica na Teoria Histórico-Cultural*. (pp.13-44). Brasília, DF: Liber Livro.

SFORNI, M. S. de F, & GALUCH, M. T. B. (2016) Gestão escolar e trabalho coletivo: contribuição da teoria da atividade. *Revista Educativa-Revista de Educação*. (v. 19, n. 2, pp. 474-497). Goiânia, GO.

VIGOTSKI, L. S. (2017) O problema do ambiente na Pedologia. In: LONGAREZI, A. M., PUENTES, R. V. (org.). *Ensino desenvolvimental: antologia: livro I*. (v. 4, pp. 15-38). Tradução de A. B. Mattos, Revisão técnica de V. Garcez e R. V. Puentes. Uberlândia, MG: EDUFU.