

Prácticas de formación para profesores desde los primeros años convertidas al desarrollo del pensamiento algebraico

Fernanda Cristina Ferreira Santos

fecristy@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0001-8293-4592>

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Guarulhos, Brasil.

Vanessa Dias Moretti

vanessa.moretti@unifesp.br

<https://orcid.org/0000-0003-2435-5773>

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Guarulhos, Brasil.

Recibido: 10/junio/2021 **Aceptado:** 10/septiembre/2021

Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar prácticas de formación continua desarrolladas con profesores polivalentes de los años iniciales de la Enseñanza Fundamental en una escuela pública. Tales prácticas se fundamentan en la perspectiva Histórico-Cultural y tienen como objetivo el desarrollo del pensamiento algebraico, entendido como pensamiento teórico en el campo de conocimiento algebraico. El proceso de formación se desarrolló en el contexto de una acción de extensión vinculada a una investigación de maestría y fue organizado teniendo como base teórico- metodológica la Actividad Orientadora de Enseño, lo que implicó considerar en los procedimientos la colectividad y los procesos de análisis y síntesis en la solución de situaciones desencadenantes que problematizaron algunos vínculos conceptuales de álgebra. El análisis de los datos muestra pistas de desenvolvimiento del pensamiento algebraico de los profesores revelando una aproximación de significados sociales del objeto de conocimiento en pregunta y también un mayor nivel de conciencia en relación a su praxis pedagógica como desencadenantes del aprendizaje del alumno. Concluye que las prácticas formativas desarrolladas, al considerar los procesos colectivos de solución de situaciones desencadenantes envolviendo algunos vínculos conceptuales de álgebra favorecieron el desenvolvimiento del pensamiento algebraico de los profesores por medio de la abstracción, generalización y formación de conceptos algebraicos, bien como permitieron el reencuadre y reorganización de la enseñanza de la matemática y, particularmente, de álgebra para los años iniciales de la Enseñanza Fundamental.

Palabras clave: Formación de profesores. Actividad Orientadora de Enseñanza. Pensamiento Teórico. Pensamiento Algebraico. Teoría Histórico-Cultural.

Práticas de formação para professores dos anos iniciais voltadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico

Resumo

Este artigo tem por objetivo apresentar práticas de formação continuada desenvolvidas com professores polivalentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola de rede pública. Tais práticas estão fundamentadas na perspectiva Histórico-Cultural e têm em vista

o desenvolvimento do pensamento algébrico, entendido como pensamento teórico no campo de conhecimento algébrico. O processo de formação se deu no contexto de uma ação de extensão vinculada a uma pesquisa de mestrado e foi organizado tendo como base teórico-metodológica a Atividade Orientadora de Ensino, o que implicou considerar nos procedimentos a coletividade e os processos de análise e síntese na solução de situações desencadeadoras que problematizaram alguns nexos conceituais da álgebra. A análise dos dados apresenta indícios de desenvolvimento do pensamento algébrico dos professores revelando uma aproximação das significações sociais do objeto de conhecimento em questão e um maior nível de conscientização em relação à sua práxis pedagógica como desencadeadora da aprendizagem do aluno. Conclui-se que as práticas formativas desenvolvidas, ao considerarem os processos coletivos de solução de situações desencadeadoras envolvendo alguns nexos conceituais da álgebra favoreceram o desenvolvimento do pensamento algébrico dos professores por meio da abstração, generalização e formação de conceitos algébricos, bem como permitiram a ressignificação e reorganização do ensino da matemática e, particularmente, da álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Formação de professores. Atividade Orientadora de Ensino. Pensamento Teórico. Pensamento Algébrico. Teoria Histórico-Cultural.

Training practices for teachers in the early years focused on the development of algebraic thinking

Abstract

This article aims to present training practices of continuing education developed with multipurpose elementary school teachers in a public school. These practices are based on the Historical-Cultural perspective and aim at the development of algebraic thinking, understood as theoretical thinking in the field of algebraic knowledge. The training process took place in the context of an extension action linked to a master's research and was organized on the theoretical-methodological basis of the Teaching Orientation Activity, which implied considering in the procedures a collectivity and the processes of analysis and synthesis in the solution of triggering situations that problematized some conceptual nexus in algebra. The analysis of the data reveals evidence of the development of the algebraic thinking of the teachers, revealing an approximation of the social meanings of the object of knowledge in question and also a greater level of awareness in relation to their pedagogical praxis as a trigger for student learning. Concludes that the training practices developed, when considering the collective processes for the solution of triggering situations involving some conceptual nexus of algebra, favoured the development of algebraic thinking of teachers through abstraction, generalization and formation of algebraic concepts, as well as allowed the re-signification and reorganization teaching mathematics and algebra for the particularly early years of elementary school.

Keywords: Teacher training. Teaching Orientation Activity. Theoretical thinking. Algebraic thinking. Historical-Cultural Theory.

Introdução

A formação docente é um tema que vem fomentando diversos movimentos de pesquisa que refletem a variedade de perspectivas e contradições que permeiam tal temática. Há mais de duas décadas Nóvoa (1999) já apontava uma contraposição entre a abundância em discursos

voltados à profissão docente e seu papel, com a pobreza de políticas educativas, ineficiências nos programas de formação e a proletarização dessa profissão.

Curi (2021) reflete sobre o processo formativo do professor que ensina matemática nos anos iniciais e salienta que já a formação inicial deste profissional apresenta contradições, sobretudo relacionadas à desvalorização do conhecimento matemático neste processo, bem como ao “mito de que o conhecimento comum sobre a aritmética basta ao professor para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (CURI, 2021, p.1).

No âmbito da formação continuada de matemática desses mesmos professores, Esteves e Souza (2017) apontam para a necessidade de superação de modelos reprodutores e tecnicistas que muitas vezes permeiam esse processo formativo e acabam por fortalecer a resistência à matemática e reproduzir um ensino pautado em práticas procedimentais repetitivas e de memorização.

Nesse viés, emerge a necessidade de práticas de formação que preconizem a unidade entre teoria e prática e valorizem o aspecto coletivo, a fim de promover autonomia e conscientização sobre sua práxis num movimento de apropriação dos conhecimentos matemáticos intrinsecamente relacionado ao processo de organização do ensino da matemática para os anos iniciais.

Tomando esse contexto desafiador que contempla a elaboração de práticas de formação docente, em particular, em Educação Matemática, diante de dificuldades e contradições inerentes a esse processo, desenvolvemos uma pesquisa de mestrado (SANTOS, 2020) que investigou, no ambiente da formação continuada, o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores de forma articulada ao movimento de organização do ensino da matemática, e particularmente da álgebra, para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Mediante a isso, nos propomos apresentar neste texto, práticas de formação docente fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural (THC) que, ao considerarem as condições objetivas dessa formação na contemporaneidade, possam contribuir com o pensamento teórico do professor no campo de conhecimento algébrico, ou seja, o pensamento algébrico, em articulação com seu movimento de organização e ressignificação do ensino da álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental (SANTOS, 2020).

Constituição do trabalho docente na perspectiva histórico-cultural

Uma dificuldade inerente ao longo processo de constituição da profissão docente foi a propagação, infelizmente algumas vezes ainda presente, da dicotomização entre a teoria e prática na atividade docente. Segundo Roldão (2007, p.97), “a atividade de ensinar – como sucedeu com outras atividades profissionais – praticou-se muito antes de sobre ela se produzir conhecimento sistematizado” o que poderia justificar uma compreensão inicial de tal dicotomia, embora tais elementos, teoria e prática, devam ser compreendidos como indissociáveis no trabalho do professor.

Assim como todas as atividades humanas, a constituição da profissionalidade docente não se dá de modo natural ou neutro, mas intrinsecamente articulada às relações sociais estabelecidas pelo sujeito e atrelada aos modelos de formação a que estes profissionais são submetidos. No trabalho do professor dos anos iniciais, incumbido da responsabilidade de ensinar conhecimentos de diversas áreas, manifesta-se uma necessidade ainda maior de que este profissional tenha acesso a processos de formação continuada que potencializem o desenvolvimento de seu pensamento teórico sobre os objetos de conhecimento de modo articulado e indissociável ao seu movimento de organização do ensino. Torna-se fundamental, neste contexto, a promoção da autonomia e criticidade do professor de modo a promover mudanças no processo de educação escolar com vistas a transformar o sujeito e a realidade (CONTRERAS, 2002).

A Teoria Histórico-Cultural (THC), com base na abordagem histórico-dialética, compreende que o ser humano se constitui como tal por meio do trabalho, num processo em que transforma o meio e a si mesmo a partir de sua atividade. A atividade humana assim compreendida é determinada por um objetivo, uma intencionalidade que aspira satisfazer às necessidades humanas, superando os aspectos biológicos e passando a contemplar aqueles individual ou socialmente criados (LEONTIEV 1978, 1983, 1988). Assim, o que caracteriza a atividade humana é a intencionalidade, ou seja, por meio da atividade o homem busca concretizar um objetivo idealizado anteriormente, num movimento em que o objeto e o motivo de sua atividade coincidem.

Compreender a atividade dessa forma traz implicações para compreendermos o trabalho do professor. De acordo com Moretti (2007), a atividade de ensino é o trabalho do professor e a práxis, isto é, a atividade teórico-prática é a objetivação desta atividade. Como “toda práxis é

atividade, mas nem toda atividade é práxis” (VÁZQUEZ, 1968, p. 185), vale salientar que para ser considerada como práxis, a atividade deve refletir a unidade entre teoria e prática na articulação entre o conhecimento de objetos da realidade e das condições e instrumentos potencializadores de transformação do sujeito e da vida social. Ao considerarmos a atividade de ensino como práxis, reconhecemos que ao ter como motivo da sua atividade criar condições para que os estudantes se apropriem dos conhecimentos científicos e culturais produzidos pela humanidade, o professor responde à sua necessidade de ensinar ao articular os objetivos de ensino, as ações, as operações e os instrumentos a serem utilizados neste processo. Na práxis, unidade teoria e prática, a constituição desses objetivos se dá de forma dialética, na medida em que o professor deve reestruturá-los continuamente, ao revisitar a teoria e compreendê-la com nova qualidade, no movimento constante de transformação da realidade diante das contradições da realidade. No caso da atividade de ensino, tais contradições esbarram, entre outros, nas condições de trabalho, remuneração e formação docente.

A práxis pedagógica, de acordo com Freire (2001), prevê a flexibilidade do professor em relação à constante transformação da realidade e da própria prática, já que, nas palavras do autor, “o aprendizado do ensinante ao ensinar se verifica à medida em que o ensinante, humilde, aberto, se ache permanentemente disponível a repensar o pensado [...]” (FREIRE, 2001, p.259). Nesse viés, cabe ao professor a organização do ensino unida dialeticamente à formação e ao desenvolvimento do aluno. Assim, à medida que organiza o ensino, o professor desenvolve-se por meio da apropriação de novos conhecimentos. De forma decorrente, compreendemos ser imprescindível que, nos momentos de formação docente, a apropriação de novos conhecimentos se dê tendo como referência a organização de práticas voltadas ao ensino, ou seja, na atividade de ensino constituída na unidade entre a teoria e a prática pedagógica.

Os processos formativos do professor em atividade de ensino

Assumir a atividade de ensino como um pressuposto para a formação docente implica em uma formação voltada para a mudança de prática, por meio de um processo de trabalho na coletividade, de interação entre os pares. “Esse caráter coletivo da atividade do trabalho é, substantivamente, aquilo que se denominará social” (NETTO, 2012, p. 34). É por meio do trabalho que a humanidade se constitui como tal e este processo contínuo de humanização,

quando tomado na formação docente, permite considerar aspectos históricos e culturais que possam fomentar e subsidiar uma educação democrática e humanizadora aos sujeitos.

Essa perspectiva de uma *educação humanizadora* não se limita à apropriação do conhecimento entendido como útil e nem à adaptação dos estudantes a uma realidade tida como inquestionável. Uma educação humanizadora é transformadora em sua essência. Transformadora de alunos, de professores e, conseqüentemente, da realidade. Entende-se, assim, que propiciar a todos os sujeitos uma educação de qualidade com o amplo desenvolvimento do pensamento teórico, que supere o senso comum, é condição dessa humanização [...] (MORETTI, 2007, p.176, grifo da autora).

Nesse contexto, emerge a necessidade de práticas de formação que viabilizem a atividade teórico-prática, em que o professor, num processo de desenvolvimento individual e coletivo, possa entrar em atividade de ensino e, com isso, ter condições de articular os conhecimentos teóricos ao movimento de organização do ensino. Num processo de planejamento consciente e intencional, o professor busca organizar situações que favoreçam o desenvolvimento do pensamento teórico de seus alunos. Nesse viés, os movimentos de formação continuada devem favorecer a reflexão sobre os modos de organização do ensino, com propostas que potencializem a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento teórico do professor sobre os objetos a serem ensinados.

O desafio que se apresenta ao professor relaciona-se com a organização do ensino, de modo que o processo educativo escolar se constitua como atividade para o estudante e para o professor. Para o aluno, como estudo, e para o professor, como trabalho (MOURA et al., 2016, p.110).

Visando dar conta do desafio enunciado por Moura et al. (2016, p.110), propomos a realização de práticas de formação que objetivem o desenvolvimento do pensamento teórico do professor num contexto coletivo. Para isso, a pesquisa que desenvolvemos (SANTOS, 2020) tomou como base teórica e metodológica os conceitos de experimento formativo (CEDRO, 2004; DAVIDOV, 1988; VIGOTSKI, 2010a) e de Atividade orientadora de Ensino (MOURA, 1996, 2016).

O conceito de experimento formativo vem sendo bastante utilizado no contexto de pesquisas em formação de professores, sobretudo voltadas à educação matemática, tais como Sousa (2004), Moretti (2007), Panossian (2014), Zeferino (2016), Romeiro (2017), Santos (2020), e tem contribuído para as reflexões acerca de práticas de formação dos professores que ensinam matemática na medida em que pressupõe a intervenção direta do pesquisador/formador,

de modo que o processo de coleta de dados seja articulado com a formação continuada do professor, buscando colocá-lo em atividade de ensino e corroborar sua práxis pedagógica. Tal conceito emerge das contribuições de Davidov (1988) e Vigotski (2010b), com base na ideia de experimento didático, “que tinha como objetivo o estudo do desenvolvimento das funções psicológicas superiores¹ durante o processo de escolarização” (CEDRO, 2008, p.105). No contexto da formação do professor, o experimento formativo pode contribuir substancialmente com o processo de desenvolvimento psíquico do sujeito e com a investigação deste fenômeno, na medida em que prevê ações intencionalmente planejadas pelo formador(a) e/ou pesquisador(a) voltadas à problematização e potencialização da coletividade no processo de apropriação e síntese dos objetos de conhecimento.

O aspecto coletivo da formação docente ganha, nesse referencial teórico, importância significativa uma vez que “é na relação dialética do inter para o intra que ocorrem as transformações psíquicas [...]” (ROMEIRO, 2017, p.82). Nesse sentido, entendemos que o conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE) traz contribuições tanto para a promoção de práticas formativas voltadas ao desenvolvimento do pensamento teórico do professor no contexto do experimento formativo, quanto para a organização do ensino da matemática. De acordo com Moura (1996, p.4) a AOE configura-se como “o conjunto articulado da intencionalidade do educador que lançará mão de instrumentos e de estratégias que lhe permitirão uma maior aproximação entre sujeitos e objeto de conhecimento”.

A AOE caracteriza-se como uma proposta teórico-metodológica orientadora do movimento de organização do ensino e articuladora entre a atividade do professor e a atividade do aluno, objetivando o processo de apropriação dos conhecimentos e científicos por meio do pensamento teórico.

A AOE constitui-se um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento. Assim, o professor, ao organizar ações que objetivam o ensinar, também requalifica seus conhecimentos, e é esse processo que caracteriza a AOE como unidade de formação do professor e do estudante (MOURA et al., 2016, p.115).

¹ Funções psicológicas superiores, a partir das contribuições de Vigotski (2007), são compreendidas como “aquelas propriamente humanas e constituídas a partir do contexto histórico e social” (SANTOS, 2020, p.24).

A AOE se ancora no pressuposto da coletividade e a atividade do sujeito é objetivada por meio das interações e contribuições entre os pares. Ademais, ajudam a compor a AOE outros elementos como os recursos teórico-metodológicos, a análise e síntese coletiva, a ludicidade e a interação, tendo em vista o desenvolvimento coletivo de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem voltadas ao desenvolvimento do pensamento teórico do sujeito. Para a elaboração da Situação Desencadeadora de Aprendizagem, a AOE propõe que se considere a síntese histórica do conhecimento a ser ensinado (MOURA, 1996). Não se trata de um acompanhamento da história da matemática em sua íntegra, nem de uma recapitulação histórica cronológica ou a reprodução literal dos fenômenos históricos, mas de identificar os marcos de desenvolvimento do objeto que coloque o sujeito diante do mesmo tipo de dificuldade que a humanidade sentiu ao criar esse conhecimento. “Entendemos que compreender a essência das necessidades que moveram a humanidade na busca de soluções que possibilitaram a construção social e histórica dos conceitos é parte do movimento de compreensão do próprio conceito” (MORETTI, 2007, p.97)

A objetivação da síntese histórica na organização do ensino por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), perpassa pela apropriação do objeto pelo professor e a identificação de sua gênese histórica, elemento essencial que constituiu historicamente a necessidade de construção de determinado conceito. É esse movimento que subsidiará a organização de propostas que possam despertar no aluno a necessidade de aprender e colocá-lo em atividade (MOURA et al., 2016).

A Situação desencadeadora de aprendizagem “é organizada pelo professor a partir de seus objetivos de ensino que, como dissemos, traduzem-se em conteúdos a serem apropriados pelos estudantes no espaço de aprendizagem” (MOURA et al., 2016, p.117-118). A SDA pressupõe a superação de propostas de ensino limitadas a casos particulares e, ao contrário, carrega em si um problema de aprendizagem relacionado à essência do objeto (MOURA et al., 2016). É por meio da essência do objeto que se torna possível a superação de abordagens empiristas da realidade, pautadas na aparência e em casos particulares. A consideração do movimento histórico e lógico dos conceitos (KOPNIN, 1966; PANOSSIAN, 2014) é fundamental no processo de organização do ensino pautado na AOE na medida em que potencializa, por meio dos Problemas Desencadeadores de Aprendizagem (VIRGENS, 2019) inerentes à SDA, o processo de generalização num movimento de ascensão do abstrato ao

concreto, que converge com o desenvolvimento do pensamento teórico, conforme veremos mais adiante.

Os recursos teórico-metodológicos da AOE, para a elaboração das situações desencadeadoras de aprendizagem, incluem a história virtual, os jogos e as situações emergentes do cotidiano. São “elementos potencialmente mobilizadores dos sujeitos para a solução de um problema relativo aos conteúdos [...]” (MOURA, 1996, p.4). Marcados pela ludicidade e pela problematização, a utilização destes elementos visa motivar os sujeitos para a atividade coletiva de resolução da SDA proposta, uma vez que a “consciência sobre o modo de desenvolvimento da matemática nos processos de satisfação das necessidades humanas poderá propiciar o desenvolvimento de práticas educativas capazes de criar o motivo eficaz para a aprendizagem” (MOURA, 2012, p.186). A seguir, apresentamos algumas possibilidades de cada um desses recursos teórico-metodológicos da AOE.

A história virtual utiliza cenários e personagens que podem ser adaptados de lendas e contos, ou criados com base no movimento histórico do conceito. Destaca-se, no entanto, a necessidade de apresentar uma situação-problema que desperte o interesse do sujeito para uma questão atrelada à gênese do conceito. O jogo, ao ser utilizado como uma SDA deve superar seu aspecto aparente com fim em si mesmo. Apesar de atuar como fonte de motivação e prazer, o jogo deve ser considerado e utilizado como um objeto pertencente a uma cultura e que carrega em si a potencialidade de instrumento pedagógico a ser explorado intencionalmente pelo professor com vistas à apropriação de determinados conhecimentos. Já as situações emergentes do cotidiano abarcam aquelas situações do cotidiano da realidade escolar que emergem efetivamente da realidade social do sujeito e, desta forma, permitem uma flexibilização e autonomia ao professor no movimento de organização de ensino ao inserir o imprevisto da realidade no contexto do ensino.

As ações do professor, ou formador/pesquisador no caso de formação de professores, no decorrer da solução coletiva da SDA visam favorecer a interação, reflexão e sistematização dos conceitos abordados, bem como garantir movimentos de análise e síntese coletiva. É por meio da socialização e levantamento de hipóteses que se torna possível a revelação dos aspectos essenciais do objeto de conhecimento e de sua generalização teórica.

Nesse sentido, a Atividade Orientadora de Ensino vem fundamentando pesquisas e práticas de formação de professores que ensinam matemática com vistas ao desenvolvimento

do pensamento teórico do sujeito em atividade, haja vista “usar sua estrutura para identificar motivos, necessidades, ações desencadeadas e sentidos atribuídos pelos sujeitos no processo de ensino” (MOURA et al., 2016, p.125).

No contexto da pesquisa de Santos (2020), o conceito de Atividade Orientadora de Ensino ancorou a elaboração de práticas formativas a partir de dois vieses. Primeiramente, a AOE fundamentou a organização do processo de formação continuada dos professores dos anos iniciais a partir de um experimento formativo voltado ao pensamento teórico sobre conhecimentos do campo algébrico. Em um segundo momento, a AOE subsidiou momentos coletivos de elaboração de SDA sobre o conhecimento algébrico pelos próprios professores e o posterior desenvolvimento destas SDA em sala de aula. Tanto o processo de elaboração quanto de desenvolvimento das SDA em sala de aula, foram socializados no coletivo de professores por meio de relatos em encontros posteriores, o que permitiu articular o processo de formação com a organização e práticas de ensino.

Metodologia e organização do processo formativo

O processo formativo desenvolvido ao longo da pesquisa de mestrado (SANTOS, 2020) apresentada neste artigo foi elaborado com base no método materialista histórico dialético, na medida que este incorpora e supera o “processo descritivo, adotando o movimento de análise e explicação do fenômeno com base em pares dialéticos, considerando seu movimento e suas contradições internas e externas, em busca de revelar a essência do objeto” (SANTOS, 2020, p.64).

Desenvolveu-se uma ação de extensão com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma rede pública de ensino. Participaram da referida pesquisa 23 professores, ao longo de um experimento formativo de 17 encontros que ocorreram no contexto de formação continuada desses professores.

Para o movimento de produção e coleta dos dados foram utilizados recursos como câmera e gravadores (digital e celular) e os seguintes instrumentos: Registro em Questionário (RQ), Transcrição de Audiovisual (TAV), Resolução da Situação Desencadeadora de Aprendizagem (RSDA) e Diário de Campo (DC). Também indicamos nos registros o número de cada um dos 17 encontros junto à letra E (do E1 ao E17).

Após a transcrição desses dados, deu-se o processo de análise ancorado no referencial teórico que subsidiou o percurso investigativo. Adotou-se o conceito de unidade de análise, que é “um produto de análise que, diferente dos elementos, possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade” (VIGOTSKI, 2010, p.8); de isolado, isto é, de recortes da realidade “que possibilitam a compreensão da essência do fenômeno em movimento” (SANTOS, 2020, p.93); e, por fim, de episódios, que são “aqueles momentos em que fica evidente uma situação de conflito que pode levar à aprendizagem do novo conceito” (MOURA, 1992, p.77).

Para a análise dos dados, escolhemos acompanhar o movimento de três professores: Bia, Jonas e Elisa (nomes fictícios), por estes apresentarem mais indícios de desenvolvimento do pensamento algébrico e de alteração de sentidos pessoais acerca do ensino da álgebra para os anos iniciais. Vale observar que nos trechos a serem utilizados, aparecem falas de outros professores por estes terem ajudado a compor o coletivo e, como tal, contribuir com o desenvolvimento do pensamento teórico dos professores tomados para análise.

Práticas de formação continuada de professores dos anos iniciais voltadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico

A partir da pesquisa de Santos (2020), que investigou o processo de desenvolvimento do pensamento algébrico de professores dos anos iniciais no contexto da formação continuada, trazemos um recorte de análise que busca mostrar, ainda que de forma sintética, o processo de desenvolvimento do pensamento teórico do professor no campo algébrico, num movimento que contou com as práticas formativas anteriormente apresentadas, sendo possível identificar indícios de desenvolvimento do pensamento algébrico ao longo do movimento de organização do ensino, bem como a mudança na compreensão de sua atividade de ensino a partir do movimento de formação.

Antes de apresentar a análise, no entanto, cumpre indicar que abordamos o pensamento teórico com base nas contribuições de Davidov (1983, 1988), que o reconhece como um modo de compreensão racional da realidade a partir da essência de seus objetos, num movimento que parte do geral para o particular. Ou seja, é compreendendo os nexos conceituais do objeto de conhecimento, os elementos essenciais que o constituem, que sua essência poderá ser manifestada nos casos particulares; esse movimento de constituição do pensamento teórico

perpassa pelos movimentos de abstração, generalização e formação de conceitos teóricos, em que o sujeito consegue reproduzir mentalmente o sistema de construção do objeto em seu sistema integral (DAVIDOV, 1988).

Em suma, o pensamento teórico é mediado por conceitos científicos e podemos sintetizar seu processo de constituição a partir do movimento concreto-abstrato-concreto (ROMEIRO, 2017). Vale observar que “de acordo com Davidov (1983), o concreto é determinado pela unidade integral dos casos singulares, passível de contemplação e representação. Já o abstrato é o conjunto das propriedades desassociadas do objeto e processadas mentalmente” (SANTOS, 2020, p. 35). Desse modo, a superação do pensamento empírico, pautado nas aparências dos fenômenos particulares, prevê a ascensão no pensamento, do abstrato ao concreto, em que o sujeito explica os fenômenos com base em regras gerais estabelecidas a partir da essência do objeto de conhecimento.

O pensamento algébrico, por sua vez, é um pensamento teórico que, como tal, conta com o movimento de abstração dos nexos conceituais algébricos e com a generalização algébrica, em que o sujeito explica os casos particulares a partir de regras gerais relacionadas à essência do conhecimento algébrico, que é estabelecer relações entre as diversas grandezas variáveis (PANOSSIAN, 2014). A unidade entre os processos de abstração e generalização algébricas viabiliza a formação de conceitos algébricos; desse modo, consideramos que o pensamento algébrico é o pensamento teórico que conta com a mediação de conceitos algébricos (SANTOS, 2020).

Vale observar que a proposta de abordagem do ensino da álgebra para os anos iniciais não prevê um simples adiantamento dos conteúdos abordados nos anos finais do Ensino Fundamental. Ao contrário, na perspectiva da THC, propõe-se uma abordagem articulada entre álgebra e aritmética, num movimento de ensino que tem por objetivo levar o sujeito a manipular quantidades desconhecidas e variáveis por meio de regras gerais, potencializando os processos de generalização e analiticidade (RADFORD, 2014); isto permite a ressignificação dos conhecimentos aritméticos por meio do desenvolvimento do pensamento algébrico (SANTOS, 2020).

No movimento de formação continuada realizado em Santos (2020), utilizou-se o conceito de experimento formativo, que foi organizado a partir de práticas formativas ancoradas na fundamentação teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino. Tais práticas

formativas visaram desencadear a atividade dos sujeitos com vistas ao desenvolvimento do pensamento algébrico dos professores, de modo articulado ao movimento de organização do ensino de álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Na análise, buscamos indícios de novas compreensões pelos professores acerca do ensino da matemática, e particularmente da álgebra para os anos iniciais, como mudanças em seus sentidos pessoais, em que, de acordo com a compreensão de Vigotski (2010a) e de Leontiev (1978), os sentidos atribuídos pelo sujeito acerca da realidade histórico-social e dos conhecimentos criados pela humanidade são refletidos nas significações sociais, que apresentam-se como cristalizações do pensamento humano acerca dos conhecimentos num determinado momento da história, como um tipo de consciência social (PIOTTO; ASBAHR; FURLANETTO, 2017). O processo de desenvolvimento do pensamento teórico, e neste caso algébrico, tende a provocar essas mudanças de sentido, aproximando-os das significações sociais acerca do objeto de conhecimento.

No decorrer do processo formativo a pesquisadora/formadora propôs aos participantes da pesquisa, considerando a organização didática da AOE, a resolução coletiva de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem que considerassem o movimento histórico e lógico da álgebra e seus nexos conceituais, a fim de que os professores em formação pudessem entrar em atividade e, por meio de ações coletivas como discussão, resolução, análise e síntese, pudessem realizar abstrações e generalizações teóricas com vistas à formação de conceitos algébricos. Foram utilizadas algumas SDA como as histórias virtuais “O jovem construtor” (SANTOS, 2020) e “A altura da pirâmide” (SOUSA, 2004), e os jogos “Fantan” (PANOSSIAN; MOURA, 2010) e “Pega-varetas” (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014); tais propostas apresentavam condições que favoreciam, por meio de resolução coletiva, análise e síntese, a aproximação de nexos conceituais da álgebra e dos elementos do conhecimento algébrico, como o movimento de variação das grandezas e as diversas relações existentes entre elas, a possibilidade de prever movimentos da realidade ligados às quantidades desconhecidas e variáveis, diversas formas de controlar esses movimentos a partir dos campos de variação e de expressar essas relações por meio de linguagem verbal, escrita, com símbolos, letras etc.

Ao longo dos encontros, por meio das situações propostas, os professores também foram se aproximando do conceito de AOE como uma possibilidade de proposta teórico-metodológica para o seu movimento de organização de práticas pedagógicas. Na fase final do experimento, alguns encontros foram dedicados a uma discussão mais profunda sobre este assunto e,

posteriormente, para a elaboração coletiva, a princípio com todo o grupo, de propostas de Situações Desencadeadoras para o Ensino de álgebra nos anos iniciais.

O recorte da análise que apresentaremos aqui, refere-se a momentos em que, ao longo do processo formativo articulado ao movimento de organização do ensino de álgebra para os anos iniciais, os professores deram indícios de desenvolvimento do pensamento algébrico e de mudanças de compreensão acerca do processo de ensino e aprendizagem da álgebra nos anos iniciais.

O primeiro trecho que trazemos refere-se ao movimento de elaboração coletiva de todo o grupo de professores, com a mediação da pesquisadora, de uma SDA que teria como recurso teórico-metodológico uma situação emergente do cotidiano. O grupo decidiu utilizar o processo de distribuição das bolachas para as crianças no momento do lanche. Diante disso, os professores deveriam criar uma proposta de ensino com base nos elementos teóricos da AOE com vistas ao desenvolvimento do pensamento algébrico de seus alunos.

Foram consideradas diversas hipóteses, até que o grupo elegeu a sugestão da professora Bia, que propôs utilizar a situação, real, de uma cozinheira da escola que acabara de ser admitida como professora na mesma unidade escolar. A problemática apresentada às crianças seria como a cozinheira explicaria para sua sucessora a dinâmica de como fazer a distribuição das bolachas. Diante disso, os professores buscaram estruturar uma SDA que contemplasse a ideia de variação:

Bia: [...] a gente pode perguntar quantas bolachas vão ser usadas. Porque vai variar.
Edna: E a gente pede pra eles calcularem a quantidade usada no dia?
Elisa: Mas se eles só calcularem não vai ter variação. Eles têm que entender que cada dia vai ser uma quantidade de bolacha diferente.
Bia: Eu acho que eles têm que entender e explicar como que faz para calcular. Nesse caso, pra calcular o tanto de bolacha, tem que fazer a quantidade de crianças vezes quanto cada uma vai receber.
Elisa: Sim. A quantidade de bolacha vai depender da quantidade de alunos.
(TAV, E-13).

Ao identificarem que a SDA deveria conter o movimento de variação e a relação entre as grandezas variáveis existentes nela, as professoras Bia e Elisa parecem recorrer aos nexos conceituais e a aspectos da essência do conhecimento algébrico (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014). Além disso, percebem a necessidade de primeiramente levar as crianças a compreenderem a relação geral existente naquela situação e não a calcularem casos particulares.

Ao indicar que “pra calcular o tanto de bolacha, tem que fazer a quantidade de crianças vezes o quanto cada uma vai receber”, a professora Bia, considerando a intencionalidade da

SDA proposta, estabelece uma relação entre as grandezas variáveis, que parece ser compreendida pela professora Elisa ao dizer que “a quantidade de bolacha vai depender da quantidade de alunos”. O movimento do pensamento das professoras, nesse momento, parece partir do geral para o particular (DAVIDOV, 1983), em que a regra geral estabelecida por elas a priori poderá ser manifestada em futuras situações particulares e ressignificar os cálculos aritméticos, nessa situação, vinculados à forma geral da multiplicação. Esse movimento remete a uma abordagem algébrica articulada com o ensino de conhecimentos aritméticos (KIERAN, 2016), o que corrobora o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Num segundo momento, os professores foram organizados em grupos menores (cerca de quatro integrantes) e aos pares, conforme o ano junto ao qual estavam atuando naquele momento, a fim de que pudessem elaborar conjuntamente uma SDA a ser desenvolvida em sala de aula com vistas ao desenvolvimento do pensamento algébrico dos estudantes. Esse movimento, intencionalmente planejado dentro da prática formativa proposta, tinha por objetivo articular o processo de formação dos professores com o movimento de organização de ensino, no sentido de corroborar sua práxis pedagógica. Após a elaboração, foi feita a socialização da SDA por cada grupo, a fim de que os demais professores pudessem analisar e sugerir alterações, se necessário.

Destacamos um trecho em que o professor Jonas, durante a elaboração coletiva da SDA para os 4^{os} e 5^{os} anos, dá indícios de um movimento no modo de pensar que converge para o processo de desenvolvimento do pensamento algébrico. Ele parece conseguir reproduzir nesse instante, a partir do fenômeno abordado na elaboração da SDA, alguns aspectos que remetem aos nexos conceituais da álgebra e sua essência, em particular sobre a importância do movimento de variação das grandezas, algumas relações funcionais que podem ser estabelecidas e a necessidade de buscar regras gerais que ressignifiquem os cálculos aritméticos.

A proposta de seu grupo foi de que as crianças fizessem um levantamento do processo de preparação dos alimentos da escola, acompanhando o movimento de cálculos das quantidades de comida, feito pelos cozinheiros.

Jonas: O que é bacana é que vai mostrar as possibilidades. Não vai ter um resultado só, a gente vai mostrar o movimento pra eles; e também que tem um conjunto de possibilidades pra cada variável: pra quantidade de arroz, de feijão, de carne, enfim...que vai depender da quantidade de alunos (TAV, E-14).

O professor Jonas, além de indicar a existência de grandezas variáveis, destaca o papel do campo de variação que compõe o conjunto numérico representado pela variável, estando, então, intrinsecamente ligado a ela. Num encontro posterior, no decorrer da síntese coletiva e análise das propostas por meio das contribuições dos outros grupos, as falas do professor Jonas e de seu grupo reforçam essa compreensão.

Edna: No nosso grupo a gente pegou uma atividade que eu já tinha feito em anos anteriores com outras turmas e repensamos agora, tentando olhar para a questão da álgebra. Eles têm que pensar na organização e distribuição da comida na escola. Pensando na quantidade de alunos e de alimentos e como que isso pode ser distribuído.

Jonas: É muito legal, porque eles fazem um levantamento do período, perguntam para o secretário quantas salas tem, quantos alunos...e eles vão nas salas perguntando quantos alunos tem naquele dia, porque, conversando com os cozinheiros, eles percebem que a quantidade de comida de cada dia vai depender disso.

Edna: Então, antes, quando eu usei essa atividade nos outros anos, eles faziam esse levantamento e já calculavam. Faziam tabelas, gráficos, calculavam quanto de comida ia usar naquele dia. Agora a gente pensou em fazer outras perguntas, outras problematizações, explica, Jonas.

Jonas: A ideia é eles perceberem o movimento, como no caso das balas do 1º ano, mas de uma forma ampliada. Então a gente vai pedir pra eles explicarem como que calcula a quantidade de comida. A gente quer que eles percebam que conforme muda o tanto de criança, muda o tanto de comida. E eles teriam que explicar esse movimento. Tanto para o arroz, para o feijão, para a carne...tudo vai depender da quantidade que cada aluno come e de quantos alunos tem a cada dia. Depois disso, a gente faz a tabela e o gráfico dos dias, pra eles registrarem e conseguirem visualizar que uma coisa tá dependendo da outra.

Yara: Resumindo, agora o importante é eles perceberem a variação e não só calcular o quanto de comida que vai usar no dia.

Jonas: Depois eles podem calcular.... até pra gente trabalhar também as operações básicas. Mas antes eles têm que entender esse movimento.

(TAV, E-15).

Esse trecho, além de evidenciar a compreensão dos professores, sobretudo do professor Jonas, acerca de aspectos que remetem a alguns nexos conceituais da álgebra como a fluência e interdependência entre as grandezas e a existência de campos de variação (PANOSSIAN, 2014) que controlariam a quantidade desses alimentos (a depender da quantidade de alunos), mostra como os professores buscaram estabelecer relações gerais que explicassem aspectos gerais do objeto, partindo do geral para o particular (DAVIDOV, 1983) e superando o pensamento empírico na medida em que ressignificam os casos particulares, inclusive relacionados às operações aritméticas, a partir dessas relações.

Ao fazerem uma proposta que busca levar os alunos a compreenderem a fluência, a variação da realidade, as grandezas variáveis e as relações que podem ser estabelecidas entre

elas, os professores estão propondo o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014). E, ao fazerem isso conscientemente em sua atividade de ensino, como o demonstram a partir de suas falas, indicam que também eles tiveram um movimento no pensamento que converge para o pensamento teórico sobre o conhecimento algébrico, ou seja, revelam o movimento de desenvolvimento do pensamento algébrico.

Esse movimento dos professores reflete as aprendizagens desenvolvidas a partir das práticas formativas propostas que tiveram como foco os elementos constituintes da Atividade Orientadora de Ensino, como a coletividade na resolução da SDA, a necessidade de aproximação dos nexos conceituais da álgebra e de sua essência, além da generalização algébrica como condição para a formação de conceitos algébricos e ressignificação de conceitos aritméticos. Tais indícios de mudanças em suas ações, articuladas à apropriação teórica, indicam potenciais contribuições das práticas formativas propostas sobre o pensamento e a organização do ensino pelo professor.

Durante a socialização dos professores acerca do desenvolvimento, em sala de aula, da SDA que eles elaboraram coletivamente, as professoras Bia e Elisa dão indícios de desenvolvimento do pensamento algébrico num movimento articulado à reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Bia: O que mais me surpreendeu no 1º ano é que eles conseguiram falar pra gente uma forma de registrar. Não só de como resolver, mas de escrever. Na minha sala surgiu algo como “Ah, prô...tem que ser o mesmo tanto de bala pra todo mundo... e se a gente desenhar um pacotinho pra cada criança, porque a gente não sabe quantas balas elas têm... aí a gente coloca que é igual ao pacote grande de bala?” Eu fiquei impressionada com essa fala da minha aluna, porque eu nunca imaginei que ela iria conseguir propor um registro pra algo que pra mim era tão abstrato, porque era um valor desconhecido, e ela conseguiu pensar em uma forma de representar.

Elisa: Eu concordo plenamente. Inclusive na minha turma eu perguntei pra eles se eu levasse todo dia um pacote igual aquele de balas se eles achavam que eles receberiam a mesma quantidade de bala todos os dias. Eles falaram que não, porque podia faltar mais alunos e a quantidade seria diferente. Aí eu vi como que a gente subestima as crianças.

(TAV, E-16).

As professoras indicam que têm consciência da importância de as crianças entenderem e expressarem uma forma geral para resolver a situação proposta como potencializadora do desenvolvimento do pensamento algébrico. Demonstram, em suas observações, indícios de compreensão sobre os nexos conceituais da álgebra, na medida em que ressaltam nas falas de seus alunos uma possível compreensão do movimento de variação, bem como da noção de

variável sendo expressa nas falas e registros e da identificação da relação funcional entre as grandezas variáveis presentes naquela SDA: a quantidade de crianças, a quantidade de bala do pacote e a quantidade de balas por crianças.

As professoras, nesse momento, parecem superar uma abordagem empírica daquela proposta, pois intencional e conscientemente pretenderam levar seus alunos a compreenderem a estrutura das operações utilizadas, buscando identificar as relações gerais que, posteriormente, viessem a ressignificar os cálculos aritméticos, que poderiam vir a fazer, para descobrir a quantidade de balas por alunos em um determinado dia, por exemplo, o que permite relacionar também a incógnita.

O movimento acompanhado nesse excerto parece indicar a compreensão dos professores acerca de noções relacionadas ao conhecimento algébrico nos anos iniciais que refletem alguns nexos conceituais da álgebra. A apropriação desses elementos favorece e impacta o movimento de formação de conceitos algébricos (PANOSSIAN, 2014), influenciando no modo deles pensarem a organização de situações de aprendizagem para os alunos.

Em outro trecho, percebemos que a compreensão da analiticidade como aspecto central no desenvolvimento do pensamento algébrico se evidencia na fala das professoras. Ao planejarem com seus pares uma SDA para o ano referente ao que lecionavam, as professoras Elisa e Bia, ambas do grupo dos 1º anos, fazem algumas considerações que apontam para uma possível mudança em sua concepção sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Bia: É legal porque a gente tem que partir da álgebra pra fazê-los perceberem o movimento, as possibilidades para a quantidade de cada tipo de bala.

Elisa: E a gente pode pedir pra eles registrarem, para eles poderem explicar o jeito de fazer. Assim a gente vê se eles entenderam.

Bia: Mas eles podem falar. No 1º ano é difícil pra eles fazerem o registro, a gente pode ir escrevendo na lousa o que eles forem falando, de um jeito que todos entendam, com desenhos, sei lá.

(TAV, E-14).

Esse trecho indica que as professoras estão se pautando na analiticidade vinculada à álgebra, em que se busca compreender os processos relacionados ao movimento da realidade e das grandezas variáveis, além da necessidade de trabalhar o conceito de número sem a necessidade do numeral (PANOSSIAN, 2014). Elas identificam que os alunos precisam compreender a forma geral de resolução e não partir de casos particulares expressos

numericamente, conforme propunham nos primeiros encontros do experimento. Percebem a relevância em desenvolver o pensamento algébrico nas crianças, voltado para o movimento das grandezas da realidade, e que essa compreensão do movimento das grandezas pode ser expressa de outras formas além da escrita, como a partir da fala, por exemplo. Essa mudança das professoras que vai da forma de lidar com casos particulares para a busca da analiticidade e generalização (RADFORD, 2014), ainda que verbal, foi possível por conta das práticas formativas propostas que possibilitaram sua aproximação dos nexos conceituais da álgebra por meio de ações coletivas que articularam o processo de desenvolvimento do pensamento teórico das professoras com seu movimento de reorganização e ressignificação de propostas de ensino voltadas ao pensamento algébrico.

Um último trecho que destacamos aqui é um momento em que Jonas e Bia deram indícios de novos sentidos pessoais atribuídos à organização do ensino da matemática voltada para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais.

Dora: Eu achei muito interessante, porque a gente viu que muitas coisas a gente já fazia com eles, mas não tinha consciência, a gente acaba só repetindo a mesma atividade muitas vezes...

Jonas: É isso mesmo. É pensar: será que eu estou dando sentido para o que o meu aluno está fazendo? Será que ele aprendeu ou está fazendo no automático? E aí a gente começa a se preocupar em formas de despertar o interesse deles em aprender alguma coisa, igual aconteceu com a gente aqui, a gente sentiu a necessidade de perguntar, de pesquisar, de pensar mesmo.

Bia: E a gente vê que não é só chegar num resultado n , é entender como chegar lá, o que tem por trás daquilo. Eu acho que isso é o que também os leva a desenvolverem o pensamento algébrico.

(TAV, E-17).

Os professores demonstram, em suas falas do excerto anterior, uma tomada de consciência quanto a sua atividade de ensino na medida em que identificam a necessidade de pensar e repensar sobre sua forma de organização do ensino e formar-se nesse processo.

Além disso, reconhecem que, a partir do momento em que o aluno se depara com uma dificuldade previamente planejada e devidamente orientada pelo professor, cria-se nele uma necessidade em aprender determinado conceito, que tende a colocá-lo em atividade de estudo, um movimento potencial para o desenvolvimento do pensamento teórico e, nesse contexto, do pensamento algébrico. Esses aspectos remetem à essência da AOE como base teórico-metodológica para as práticas de formação de professores, bem como orientadora das atividades

de ensino e de aprendizagem da matemática, e particularmente da álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Considerações finais

Buscamos apresentar neste artigo práticas de formação para professores que ensinam matemática nos anos iniciais com base em uma pesquisa de mestrado desenvolvida com professores de uma rede pública de ensino.

Partimos da compreensão de que o professor tem na atividade de ensino o seu trabalho que pode ser objetivado por meio da práxis pedagógica, isto é, na unidade teórico-prática voltada para a transformação do sujeito e da realidade. Como a atividade humana é mediada pelas relações sociais e pela cultura (VIGOTSKI, 2010a), entendemos que práticas de formação que promovam a coletividade e a unidade teórico-prática na atividade do professor podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem numa perspectiva de formação integral e de uma educação humanizadora.

Como sujeito da atividade de ensino, o professor é responsável pela organização de propostas que coloquem o aluno em atividade, neste caso de estudo, com vistas ao processo de apropriação de conhecimentos científicos por meio do pensamento teórico; isto pressupõe que também o professor pense teoricamente sobre o objeto de conhecimento a ser ensinado. Diante disso, a pesquisa da qual este texto é um recorte (SANTOS, 2020), investigou, no contexto da formação continuada, o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividade de ensino.

A fim de viabilizar a indissociabilidade entre teoria e prática na atividade do professor em formação, a Atividade Orientadora de Ensino foi adotada como fundamentação teórico-metodológica que subsidiou a organização de práticas formativas em um contexto de formação continuada de professores, o que incluiu orientar o movimento de organização do ensino. Por ter como objetivo o desenvolvimento do pensamento teórico a partir do princípio da coletividade, a AOE atua como unidade formativa entre a atividade de ensino e de estudo (MOURA, 1996). Para isso, parte de Situações desencadeadoras de aprendizagem que considerem a gênese histórica do conceito, contribuindo com propostas que viabilizem a entrada do sujeito em atividade.

Na análise dos dados da pesquisa (SANTOS, 2020) pudemos identificar indícios de alteração nos sentidos pessoais dos professores em relação ao ensino da álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental com vistas ao desenvolvimento do pensamento algébrico, em que demonstraram tanto uma aproximação das significações sociais do objeto de conhecimento em questão, como um maior nível de conscientização em relação à sua práxis pedagógica como desencadeadora da atividade de estudo do aluno.

Nesse sentido, as práticas formativas desenvolvidas que buscaram promover o pensamento teórico por meio de propostas que, considerando princípios como coletividade, análise e síntese, aproximaram os professores dos nexos conceituais e da essência da álgebra, com vistas à abstração, generalização e formação de conceitos algébricos, corroboraram a entrada desses professores em atividade de ensino ao longo do desenvolvimento de seu pensamento algébrico, bem como permitiram a ressignificação e reorganização do ensino da matemática e, particularmente, da álgebra para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

O percurso investigativo e resultados da pesquisa apresentada neste artigo evidenciam a necessidade de reflexão contínua acerca dos processos formativos de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, sobretudo no que tange a indissociabilidade entre teoria e prática e a relação entre o desenvolvimento do pensamento teórico, mais especificamente do pensamento algébrico, do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental com o de seus alunos. Em outras palavras, trata-se de um movimento que busca viabilizar a unidade entre o percurso de apropriação teórica do docente com o processo de organização do ensino.

Referências

- CEDRO, Wellington Lima. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino. 2004.** 171f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Área de concentração: Ciências e Matemática. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2004.
- CEDRO, Wellington Lima. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de matemática: uma perspectiva histórico-cultural.** Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.
- CONTRERAS DOMINGO, J. **A Autonomia de Professores.** São Paulo: Cortez, 2002.

- CURI, Edda. Conhecimentos para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um longo caminho percorrido e a percorrer na pesquisa e na prática. **ACERVO-Boletim do Centro de Documentação do GHEMAT-SP**, v. 3, p. 1-20, 2021. Disponível em: <http://ojs.ghemat-brasil.com.br/index.php/ACERVO/article/view/32>. Acesso em 06 de novembro de 2021.
- DAVÍDOV, Vasili V. **Tipos de generalización em la enseñanza**. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo Y Educación, 1983.
- DAVÍDOV, Vasili V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
- DAVÍDOV, Vasili V.; MÁRKOVA, Aelita K. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. In: DAVIDOV, V. V.; SHUARE, M. **La psicología evolutiva y pedagogía en la URSS**: Antología. Moscú: Editorial Progreso, 1987. p. 316-336.
- ESTEVES, Anelisa Kisielevski; SOUZA, Neusa Maria Marques de. Conteúdo e forma na atividade de formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais. In: MORETTI, Vanessa Dias; CEDRO, Wellington (Org.). **Educação Matemática e a teoria histórico-cultural**. Campinas: Mercado de Letras, 2017. p. 61-86.
- FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores – Ensinar, aprender: leitura do mundo, leitura da palavra. **Estudos Avançados**, 15, 42, p. 259-268, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n42/v15n42a13>. Acesso em 30 de julho de 2018.
- KIERAN, Carolyn et al. **Early Algebra**. ICME-13 Topical Surveys, Hamburg, 2016.
- KOPNIN, Pável Vassílievitch. **Logica Dialectica**. México: Editorial Grijalbo S.A., 1966.
- LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978.
- LEONTIEV, Alexis. **Actividad, Consciencia, Personalidad**. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo Y Educación, 1983.
- LEONTIEV, Alexis. Uma Contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A.N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988. Página: 59-83.
- MORETTI, V. D. **Professores de matemática em atividade de ensino**: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 2007. 206 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **Construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Coord.). **Controle da variação de quantidades**: Atividades de ensino. São Paulo: FEUSP, 1996.
- MOURA, M. O. Didática e prática de ensino para educar com a matemática. In: **Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**, 16., 2012, Campinas. Anais do XVI Endipe: Campinas, 2012. p.178-190.

- MOURA, Manoel Oriosvaldo de; ARAUJO, Elaine Sampaio; SOUZA, Flávia Dias de; PANOSSIAN, Maria Lucia; MORETTI Vanessa Dias. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Campinas: Autores Associados, 2016. p. 93-125.
- NETTO, José Paulo; BRAZ, Marcelo. **Economia Política: uma introdução crítica**. 8. ed. São Paulo, 2012.
- NOVOA, A.. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 11-20, June 1999 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97021999000100002&lng=en&nrm=iso.pdf. Acesso em 12 de julho de 2018.
- PANOSSIAN, Maria Lucia; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. O jogo fantan: explorações didáticas. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade**. 2010, Salvador. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática.
- PANOSSIAN, Maria Lucia. **O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra**. 2014. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.
- PIOTTO, Débora Cristina; ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira; FURLANETTO, Flávio Rodrigo. Significação e sentido na psicologia Histórico-Cultural: implicações para a educação escolar. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 101-123.
- RADFORD, Luis. The progressive development of early embodied algebraic thinking. **Mathematics Education Research Journal**, v. 26, n. 2, p. 257-277, 2014.
- ROLDÃO, Maria do Céu. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782007000100008&script=sci_abstract. Acesso em: 10 de fevereiro de 2018.
- ROMEIRO. I. O. **O Movimento do pensamento teórico de professores sobre o conceito de fração e o sentido atribuído aos materiais didáticos na atividade de ensino**. 2017. 203f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2017.
- SANTOS, Fernanda Cristina Ferreira. **Desenvolvimento do pensamento algébrico de professores dos anos iniciais em atividade de ensino: o pensamento teórico mediado por conceitos algébricos**. 2020. 185f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2020.
- SOUSA, MARIA DO CARMO. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

- SOUSA, Maria do Carmo de; PANOSSIAN, Maria Lucia; CEDRO, Wellington Lima. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos.** São Paulo: Mercado de Letras, 2014.
- VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente.** 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A Construção do pensamento e linguagem.** 2ª ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2010a.
- VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Psicologia pedagógica.** 3ª ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2010b.
- VÁSQUEZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da Práxis.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.
- VIRGENS, Wellington Pereira das. **Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática.** 2019. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2019.
- ZEFERINO, Lidiane Chaves. **Aprender a ensinar frações a partir do conceito de atividade orientadora de ensino: um estudo com professores de quartos e quintos anos do ensino fundamental.** 2016. 123f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2016.

Autoras:

Fernanda Cristina Ferreira Santos

Licenciada em Pedagogia e em Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Mestra em Educação pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Processos Educativos e Perspectiva Histórico Cultural – GEPPEDH. Professora de Educação Básica - Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental - na Prefeitura Municipal de Guarulhos.

Correo electrónico: fecristy@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8293-4592>

Vanessa Dias Moretti

Licenciada em Matemática pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (Ensino de Ciências e Matemática), com pós-doutorado em Educação pela Laurentian University (Canadá). Professora Associada da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP e professora credenciada do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE-Unifesp). Pesquisadora do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica- GEPAPe/USP - e líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Processos Educativos e Perspectiva Histórico Cultural - GEPPEDH na Unifesp. Desenvolve pesquisas em Educação Matemática focando especialmente a formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática, aprendizagem da docência, atividade de ensino, teoria histórico-cultural e teoria da objetivação.

Correo electrónico: vanessa.moretti@unifesp.br

<https://orcid.org/0000-0003-2435-5773>

Como citar o artigo:

SANTOS, F. C. F.; MORETTI, V. D. Prácticas de formación para profesores desde los primeros años convertidas al desarrollo del pensamiento algebraico. **Revista Paradigma**, Vol. LXIII, Edición Temática Nro. 1: Práticas de Formação, Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática na Contemporaneidade, pp 92-116, enero, 2022. DOI: [10.37618](https://doi.org/10.37618)