



PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

Fernanda Cristina Ferreira Santos¹

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

Vanessa Dias Moretti²

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

Resumo

Este texto apresenta resultados de uma pesquisa de mestrado que investigou o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Realizada em uma escola pública de um município paulista, a pesquisa adotou a Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e Teoria Desenvolvimental como fundamentos teóricos, enquanto empregou o materialismo histórico-dialético como abordagem metodológica e o conceito de Atividade Orientadora de Ensino como base teórico-metodológica. Os resultados destacam que a ação coletiva dos professores nos desenvolvimentos de situações desencadeadoras de aprendizagem que considerassem o movimento histórico-lógico dos conceitos algébricos e seus nexos conceituais potencializou o processo de generalização algébrica e de formação de conceitos teóricos, elementos constituintes do pensamento algébrico. Conclui-se que movimentos de formação continuada que priorizem a ação coletiva e atividades de aprendizagem que explorem os nexos conceituais algébricos podem contribuir significativamente para o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Formação de Professores; Pensamento Algébrico; Atividade Orientadora de Ensino; Teoria Histórico-Cultural; Teoria da Atividade.

1. INTRODUÇÃO

A partir da Teoria Histórico-Cultural, compreende-se que o ser humano se constitui como tal desenvolvendo suas Funções Psicológicas Superiores (Vigotski, 2010) por meio de seu trabalho consciente e planejado. Este trabalho, especificamente humano e que busca satisfazer necessidades socialmente concebidas, é tomado como a atividade humana na perspectiva da Teoria da Atividade (Leontiev, 1988; 2021). Por meio de sua atividade, o ser humano se insere em um contexto cultural repleto de conhecimentos

¹Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Pesquisadora do Grupo de Estudos e Pesquisas em Processos Educativos e Perspectivas Histórico-cultural – GEPPEDH/UNIFESP, Guarulhos, São Paulo, Brasil. E-mail: santos.fernanda@unifesp.br

²Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, São Paulo, Brasil. E-mail: vanessa.moretti@unifesp.br

historicamente produzidos, tornando-se parte deste, apropriando-se, mas também transformando e produzindo coletivamente a continuidade de tal processo.

Tomando a matemática como parte desse arcabouço teórico produzido social e culturalmente ao longo do desenvolvimento humano, pressupõe-se que seu ensino, sobretudo de modo sistematizado e no contexto da atividade principal constituinte do sujeito, pode corroborar sua aprendizagem e seu desenvolvimento psíquico, sobretudo a partir de seu movimento de tomada de consciência como ser transformado e transformador da cultura (Radford, 2011).

Mediante a isso, apresentamos alguns resultados de uma pesquisa de mestrado (Santos, 2020) que, durante sua investigação no contexto da formação continuada, buscou ampliar o conhecimento teórico matemático dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir do desenvolvimento do pensamento algébrico, com vistas a contribuir com seu desenvolvimento psíquico e ampliação de consciência dentro de sua atividade, o que implicaria, ainda que de modo indireto, no desenvolvimento e conscientização também de seus alunos, uma vez que a proposta de formação continuada vinculada à pesquisa em questão previa, além do objetivo geral do desenvolvimento do pensamento algébrico do professor, um maior nível de consciência sobre sua organização do ensino da matemática e, particularmente, da álgebra como objeto de ensino que contribui com a compreensão da realidade em constante movimento e transformação.

O ensino da álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental vem sendo tema de discussão há bastante tempo em âmbito internacional e de modo mais recente no contexto brasileiro, sobretudo com a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC). De modo geral, as pesquisas evidenciam a necessidade de desenvolvimento da compreensão do movimento da realidade e das diversas relações existentes entre suas grandezas variáveis, além da capacidade de lidar e operar quantidades desconhecidas. Assim, o pensamento algébrico é a objetivação de tal processo, passando o seu desenvolvimento ser o objetivo principal da dita *early algebra* (Kaput, 2007; Canavaro, 2007; Kieran et Al., 2016; Kieran, 2020; Fiorentini; Miorim; Miguel, 1993; Radford, 2014, 2018) ou álgebra inicial, numa tradução livre.

As atividades de ensino e de aprendizagem estão intrinsecamente articuladas por meio de seus motivos constituintes: o ensinar e o aprender, respectivamente. Então, torna-se relevante olhar para o processo de desenvolvimento do pensamento algébrico do professor, uma vez que sua práxis pedagógica pressupõe a unidade entre teoria e prática com vistas ao desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Ante o exposto, tomou-se

como objetivo de pesquisa investigar o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores que ensinam matemática nos anos iniciais no contexto da formação continuada.

2. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

A partir do pensamento teórico, busca-se a compreensão das conexões e relações internas do objeto a fim de revelar sua essência (Davidov, 1988). A abstração das regras gerais que compõem tais conexões e relações associada à generalização que parte do geral ao particular, isto é, da explicação que satisfaça o todo e somente após isso volte aos casos particulares, culmina na formação de conceitos teóricos, em que o sujeito reproduz mentalmente todo o processo constitutivo do objeto.

O pensamento algébrico é tomado como a capacidade de pensar teoricamente no campo da álgebra, isto é, constitui-se por meio da abstração, generalização algébrica e formação de conceitos algébricos. Em outras palavras, o pensamento algébrico é o pensamento teórico mediado por conceitos algébricos (Santos, 2020).

O processo de desenvolvimento do pensamento algébrico de professores envolve, sobretudo, a tomada de consciência de sua atividade. Tal movimento exige a promoção de situações que fomentem a coletividade e estejam atreladas ao motivo da atividade do professor: a organização do ensino.

A fim de romper com a ideia de que o ensino de álgebra nos anos iniciais seria apenas uma aplicação antecipada de modelos de ensino utilizados nos anos finais, com a reprodução mecânica e cristalizada de modelos numéricos, cumpre-se articular a aritmética e a álgebra, em que o pensamento algébrico permite a ressignificação da primeira e a superação do pensamento aritmético, promovendo a analiticidade e generalização no modo de operar números desconhecidos.

Pensar nos aspectos do desenvolvimento do pensamento algébrico no contexto da formação continuada de professores dos anos iniciais, pressupõe um movimento conscientemente planejado que coloque os docentes diante da gênese histórica do conceito (Moura et al., 2016), ou seja, a necessidade humana que o permitiu ser produzido. Tal processo deve contar com a emergência dos nexos conceituais do conhecimento algébrico, dos quais podemos destacar a fluência, a variável e o campo de variação (Sousa; Panossian; Cedro, 2014).

A fluência está ligada à compreensão do constante movimento e transformação da realidade; a variável contempla todos os números que satisfaçam a relação estabelecida entre grandezas quantitativamente variáveis; e o campo de variação permite o controle dessa variação de quantidades.

Além desses nexos, emergem outros elementos do conhecimento algébrico que corroboram o pensamento algébrico, como a igualdade, a ser compreendida como o equilíbrio entre as relações estabelecidas entre quantidades; assim como a diferenciação entre variável e incógnita, sendo esta última a expressão de um valor desconhecido atrelado a um momento específico das diversas possibilidades que a variável permite.

Com a aproximação de nexos conceituais e elementos teóricos do conhecimento algébrico a partir de situações de aprendizagem realizadas coletivamente, potencializa-se o movimento de abstração, generalização e formação de conceitos algébricos, aspectos constituintes do pensamento algébrico. Logo, pressupõe-se que a formação continuada de professores dos anos iniciais que contemple tal perspectiva, amparando-se nessas bases teórico-metodológicas, contribui com o desenvolvimento do pensamento teórico e, neste contexto, algébrico.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de compreender o fenômeno em movimento e captar ao máximo a realidade em seu todo, adotou-se o materialismo histórico-dialético como método. Isto nos permite incorporar e superar o modelo descritivo de análise, considerando as conexões internas e externas do fenômeno e revelando sua essência, mesmo com as contradições iminentes manifestadas por meio de pares dialéticos (Moretti; Martins; Souza, 2017).

Para a realização da pesquisa, ofertou-se uma ação de extensão vinculada à universidade da pesquisadora, tendo como público-alvo os professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola na rede municipal de ensino de uma cidade paulista. O processo formativo contou com 17 encontros organizados em três blocos, a saber: panorama sobre os participantes e seu conhecimento sobre álgebra e seu ensino; aproximação dos nexos conceituais da álgebra e desenvolvimento do pensamento algébrico; o pensamento algébrico do professor e o movimento de organização do ensino da álgebra para os anos iniciais.

O processo de formação, constituído como um experimento formativo dentro da perspectiva histórico-cultural (Cedro, 2004; Davidov, 1988; Vigotski, 2010) tomou como

base teórico-metodológica o conceito de Atividade orientadora de Ensino (Moura, 1996, 2016).

A Atividade Orientadora de ensino (AOE) tem seus moldes na Teoria da Atividade e é a unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem (Moura *et al.*, 2016), subsidiando tanto pesquisas voltadas ao processo de desenvolvimento do professor como sua organização do ensino voltada ao pensamento teórico do aluno. A AOE pressupõe a coletividade como elemento essencial num processo formativo. Propõe, nesse contexto, o desenvolvimento de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) que contemplem a gênese histórica do conceito e seus nexos conceituais, como via de potencializar o pensamento teórico.

As SDA podem ser organizadas em histórias virtuais, em que elementos históricos e conceituais são atrelados à ficção e ludicidade como meio de despertar necessidades que coloquem o sujeito em atividade e possibilitem o desenvolvimento do pensamento teórico; jogos, tendo em vista a superação da ideia do jogo como simples passatempo ou como atividade com fim em si mesma, sendo que o jogo também deve gerar necessidades e estar articulado com problematizações geradoras de aprendizagem; e situações emergentes do cotidiano, em que a realidade pulsante no interior da escola seja propulsora de situações de aprendizagem.

Diante disso, foram propostas no experimento formativo SDAs voltadas ao conhecimento algébrico que propunham a resolução coletiva e, a partir disso, possibilitassem a aproximação de nexos conceituais da álgebra, bem como potencializassem o movimento de abstração e generalização algébrica com vistas à formação de conceitos algébricos, a fim de corroborar o desenvolvimento do pensamento algébrico dos professores participantes.

4. DISCUSSÕES ACERCA DE PARTE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Considerando a impossibilidade de reproduzir nesta comunicação científica todos os dados advindos da pesquisa de mestrado aqui exposta, optou-se por fazer um recorte com a tentativa de reproduzir o modo de análise adotado na dissertação e evidenciar trechos que trouxessem indícios de aproximação dos professores a alguns nexos conceituais algébricos e possíveis manifestações do processo de desenvolvimento do pensamento algébrico.

Os trechos a serem utilizados apresentam, como identificação, o tipo de registro realizado, tais como TAV (Transcrição de audiovisual), RQ (Registro em questionário),

RSDA (Resolução da situação desencadeadora de aprendizagem) ou DC (Diário de campo), seguidos pelo número do encontro (E-X).

Foram considerados para análise os professores Jonas, Bia e Elisa (nomes fictícios) de um total de 23 professores, sendo que falas dos outros professores podem aparecer nos trechos devido comporem o coletivo e, conseqüentemente, corroborarem o processo de desenvolvimento do pensamento dos três professores em questão.

Para exemplificar indícios do processo de desenvolvimento do pensamento algébrico dos professores, foram selecionados alguns excertos da análise realizada na pesquisa. O primeiro compreende um momento do 7º encontro em que o professor Jonas dá indícios de aproximação dos nexos conceituais algébricos.

A proposta a ser desenvolvida foi uma adaptação da SDA “A altura da pirâmide” (Sousa, 2004), a qual apresenta uma história virtual que traz a necessidade de um faraó em construir uma pirâmide no Egito antigo e levanta o desafio de como se deve escrever o modo de construir a coluna mestra, sabendo-se que já foram utilizadas 12 pedras para este fim e ainda têm 60 pedras no estoque, sem que o faraó tenha decidido qual seria a altura da pirâmide.

Yara: Fora as 12 ele ainda tem 60. Então...72 pedras de altura.

Edna: Mas não dá pra escrever, porque eu não tenho a altura. Eu sei quantas tem no depósito e quantas foram colocadas, mas a altura que ela vai ter, eu não sei.

Jonas: Mas ainda que ele não dê a altura exata, ele tem que deixar: tem que fazer assim, assim e assado pra calcular...

Dora: Então vai ser o quê? 60 dividido por 12, menos doze, multiplicado por 12? (risos)

Yara: Não...vamos supor...vamos dizer que ele use 3 pedras...já tem 12 colocadas, então teríamos 60 dividido por três, seriam 20 camadas de 3 pedras....72.

Jonas: Mas você não sabe se é isso o que o faraó vai querer...na verdade o problema está falando da coluna central...então é uma pedra por camada. E ele tem 60 pedras, mas ele pode usar mais 2... ou só 1...ou nenhuma...ele pode não querer usar mais nenhuma pedra.

(TAV, E-7).

Percebe-se que, ao passo que a professora Yara adota uma maneira aritmética de resolução, buscando um resultado numérico, Jonas percebe um movimento de variação e a delimitação desta a partir de um campo de variação, ainda que não soubesse nomear tais elementos naquele momento.

Também a professora Bia dá indícios de identificar a variação da quantidade de pedras a serem utilizadas e estabelece uma relação entre grandezas quantitativamente variáveis, neste caso a quantidade de pedras e a altura da pirâmide.

Alice: Se ele usasse tudo, por exemplo, a altura seria 60 mais 12.

Bia: Mas aí a gente tem que ver o que que ele tá pedindo...é a altura que ele quer saber? Porque o faraó ainda não escolheu.

Alice: Então h vai ser igual a x mais 12. H é a altura...o x é quantas pedras ele vai usar a mais.

Bia: Sim... porque ele não precisa usar todas...pode usar mais 10, mais 15, mais 35...depende da altura que o faraó pedir.

Alice: É.

Bia: Entendi.

(TAV, E-7).

Já a professora Elisa deu indícios de compreensão sobre nexos conceituais e as relações a serem estabelecidas entre as grandezas no oitavo encontro, durante a síntese coletiva.

Vera: Eu fiquei meio assim no começo...porque pra mim não fazia sentido por onde começar, se ele não sabia a altura...como que eu vou calcular sem saber o que que eu estou calculando? Sem saber qual valor que eu vou calcular? Depois, com a Elisa falando, eu entendi que era porque eu não sabia quantas pedras seriam usadas.

Elisa: Já eu fiquei incomodada com aquela resolução (risos)...a gente viu que era uma variável porque a gente queria saber a quantidade de pedras que ainda iria usar. Aí você (a pesquisadora) foi lá e me falou pra explicar por que que eu tinha colocado o 72. Pra mim era porque da altura.... mas depois eu fiquei pensando...na verdade a gente não sabia a altura também, e as pedras iam depender da altura. Então tinha que ter duas variáveis.

Pesquisadora: Como assim, duas variáveis?

Elisa: O x e o y. No caso, seria a quantidade de pedras que a gente ia usar e o valor da altura.

(TAV, E-8).

Os próximos excertos apresentados são relativos a uma SDA do jogo de Pega-varetas adaptado. Em grupos de quatro pessoas, os participantes jogaram o jogo como é conhecido. Antes de jogarem, no entanto, definiu-se em grupo a pontuação para cada cor de vareta, exceto as cores vermelhas e amarelas, que cada grupo decidiu sigilosamente. Eles foram orientados a anotarem as pontuações de cada integrante do grupo, indicando a quantidade de varetas de cada cor e a pontuação total, mas omitindo o valor atribuído às varetas amarelas e vermelhas. Ao término do jogo, os grupos trocaram entre si suas folhas de anotações e uns tiveram de indicar os valores atribuídos pelos outros.

Dora: Eu achei difícil porque tinha dois valores que a gente não sabia, aí não dava pra substituir, porque tinha muitas opções pra cada um. Se fosse só um valor seria mais fácil.

Pesquisadora: Por que seria mais fácil se tivesse só um valor desconhecido?

Elisa: Porque aí era só achar o x.

Pesquisadora: Como assim achar o x?

Elisa: Montando uma equação: $3x$ é igual 80. Aí daria pra resolver. Mas nesse caso tinha o x e o y e muitas opções de valores.

Pesquisadora: E o que que o x e o y estavam representando?

Elisa: O valor das cores que a gente não sabia. O x era o amarelo e o y o vermelho.

Pesquisadora: E porque com o x e o y, ou seja, dois valores desconhecidos, não dava para descobrir? Vocês acham que não dava?

Jonas: A gente calculou o que a gente já sabia e tirou do valor total dos pontos. E depois percebemos que o valor que sobrava seria a soma das cores vermelhas e amarelas.

Alice: A gente também. Aí o x mais o y era igual ao que sobrava da pontuação para as cores vermelhas e amarelas.

Bia: Mas o valor tinha que dar certo pra todas as pontuações... aí ficou difícil. A gente sentiu falta de uma fórmula que ajudasse a resolver. (TAV, E-12).

Neste trecho, Elisa demonstra uma compreensão sobre a existência de variáveis e, assim como Bia, identifica a necessidade de estabelecer uma regra geral que atenda todos os possíveis valores que as variáveis possam assumir.

Durante síntese coletiva desta mesma SDA, os professores novamente dão indícios convergentes com o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Jonas: Vai ser o 5 e o 15.

Pesquisadora: Por quê?

Jonas: Porque são os dois valores iguais que aparecem para as duas.

Pesquisadora: E se mudasse o valor de uma cor?

Jonas: O da outra cor também mudaria...

Pesquisadora: Por quê?

Bia: Porque elas estão dentro da pontuação da pessoa. Então se mudar o valor de uma cor, muda a outra e toda a pontuação.

Jonas: A gente entendeu que tinha que comparar, mas a gente foi jogando valores aleatórios de 1 a 60. Não prestamos atenção que talvez não fosse até 60.

Edna: Mas tem o seguinte...a gente estava trabalhando com valores até 60...se fosse um número maior teria muito mais possibilidades... até achar um valor que desse certo para as duas...

Bia: Mas eu acho que essa questão da comparação é pra gente ver de onde vem...como que funciona. Lá no nosso grupo a gente imaginou que tivesse algum jeito de resolver mais fácil.

(TAV, E-12).

Além de Jonas perceber a existência de um campo de variação para o valor das cores, junto de Bia estabelecem que deve haver uma relação entre as quantidades (pontuação dos integrantes do grupo), além de identificarem a necessidade de regras gerais que satisfaçam todas as combinações de pontuações.

Foi apresentada aqui apenas uma pequena parcela das manifestações que remetem a movimentos no modo de pensar dos professores analisados. No entanto, é possível perceber que a atividade coletiva no contexto da formação continuada, com a resolução de SDAs que estivessem voltadas à essência do conhecimento algébrico e que considerassem os nexos conceituais da álgebra, permitiu a apreensão de indícios de que os professores estavam em processo de desenvolvimento do pensamento algébrico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores dos anos iniciais deve contemplar a abstração, generalização algébrica e reprodução mental do objeto de conhecimento, isto é, a formação de conceitos algébricos.

Tal processo deve estar diretamente atrelado a sua formação continuada e seu movimento de organização do ensino, a partir de situações de aprendizagem que promovam a coletividade e a aproximação dos nexos conceituais da álgebra, tendo em vista a articulação entre seu desenvolvimento com a reorganização do seu modo de ensino a partir de sua práxis pedagógica.

Na pesquisa apresentada nesta comunicação foi possível acompanhar, ainda que com uma pequena demonstração da análise, indícios de aproximação dos nexos conceituais e elementos algébricos pelos professores, convergindo com um processo de desenvolvimento do pensamento algébrico.

Apresentamos neste texto parte de uma pesquisa que buscou investigar o desenvolvimento do pensamento algébrico de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando a formação continuada como um espaço propício para tal desenvolvimento.

A partir da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, o estudo revelou que o ensino da álgebra nos anos iniciais é fundamental para a formação integral do sujeito, promovendo o desenvolvimento psíquico e a ampliação da consciência dos professores em relação à sua atividade de ensino.

Com uma metodologia ancorada no materialismo histórico-dialético e na Atividade Orientadora de Ensino, buscou-se investigar o fenômeno em movimento. E a utilização de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA) no processo formativo permitiu aos professores vivenciarem situações que favoreceram a abstração, generalização e formação de conceitos algébricos.

Os resultados da pesquisa indicam que a formação continuada, quando embasada em uma perspectiva teórico-metodológica que considere o trabalho coletivo e contemple a gênese histórica do conceito e seus nexos conceituais pode potencializar o desenvolvimento do pensamento algébrico dos professores dos anos iniciais, uma vez que os participantes da pesquisa apresentaram indícios de aproximação dos nexos conceituais algébricos e manifestações do processo de desenvolvimento do pensamento algébrico no movimento formativo e de organização do ensino.

REFERÊNCIAS

CANAVARRO, A. P. **O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos**. Quadrante, XVI (2), 81-118, 2007.

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.

DAVÍDOV, Vasili V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental**. Moscu: Editorial Progreso, 1988.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. “Contribuições para um repensar...a Educação algébrica elementar”. **Pro-Posições**, vol.4, nº1[10], mar., p.78-91. 1993.

KAPUT, J. K. What Is Algebra? What Is Algebraic Reasoning?. In: KAPUT, J. J. ; Carraher, D.W. ; BLANTON, M. L. **Algebra in the Early Grades-Routledge**. Taylor & Francis Group: New York, 2007. pp. 5-17.

KIERAN, Carolyn et al. **Early Algebra**. ICME-13 Topical Surveys, Hamburg, 2016.

KIERAN, Carolyn. Algebraic thinking in the early grades: What is it?. **The Mathematics Educator**, v. 8, n. 1, p. 139-151, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carolyn_Kieran/publication/228526202_Algebraic_thinking_in_the_early_grades_What_is_it/links/53d6e3110cf220632f3df08a.pdf
Acesso em: 16 de fevereiro de 2023.

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.

_____. **Atividade, Consciência, Personalidade**. Bauru: Mireveja, 2021.

MORETTI, Vanessa Dias; MARTINS, Edna; SOUZA, Flávia Dias de. Método histórico-dialético, teoria histórico-cultural e educação: algumas apropriações em pesquisas sobre formação de professores que ensinam matemática. In: MORETTI, Vanessa Dias; CEDRO, Wellington (Org.). **Educação matemática e a teoria histórico-cultural**. Campinas: Mercado de Letras, 2017. p. 25-59.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Coord.). **Controle da variação de quantidades: Atividades de ensino**. São Paulo: FEUSP, 1996.

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.

RADFORD, Luis. **Cognição matemática: história, antropologia e epistemologia**. Org. Bernadete Morey e Iran Abreu Mendes. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

_____. The progressive development of early embodied algebraic thinking. **Mathematics Education Research Journal**, v. 26, n. 2, p. 257-277, 2014.

_____. The emergence of symbolic algebraic thinking in primary school. In: C. Kieran (Ed.). Teaching and learning algebraic thinking with 5- to 12-year-olds: **The global evolution of an emerging field of research and practice**. New York: Springer, 2018. pp. 3-25.

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.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A Construção do pensamento e linguagem**. 2ª ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2010.