



ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

10692 - Resumo Expandido - Trabalho - XIV ANPED SUL (2022)

ISSN: 2595-7945

Eixo Temático 14 - Educação Matemática

PROCESSO DE ABSTRAÇÃO EM PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Cleber de Oliveira dos Santos - UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina - Campus Tubarão

Esta pesquisa foi desenvolvida no primeiro quadrimestre de 2022, no contexto de um coletivo de um programa de pós-graduação do Sul de Santa Catarina. Nosso coletivo tem como contexto de investigação os processos de ensino e aprendizagem de matemática.

De acordo com resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), os estudantes brasileiros apresentam baixo desempenho de aprendizagem na disciplina de Matemática. Essa avaliação é realizada com estudantes do quinto e nono ano do Ensino Fundamental e do terceiro ano do Ensino Médio. Os resultados são organizados em dez níveis. No que se refere à matemática, em 2019, aproximadamente 60% dos estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental alcançaram no máximo o nível seis, 70% do nono ano do Ensino Fundamental conseguiram no máximo o nível quatro, e 60% dos estudantes do Ensino Médio atingiram no máximo o nível quatro (INEP, 2021).

Além destes dados, em 2018, o Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA) avaliou setenta e nove países e o Brasil ficou na frente apenas da Argentina, Panamá e República Dominicana. Dos seis níveis considerados, a “maioria dos estudantes brasileiros que participaram do Pisa 2018 se encontra no Nível 1 ou abaixo dele (68,1%)” (INEP, 2020, p. 14).

Além das avaliações oficiais, pesquisas científicas também têm alertado para o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em matemática, e afirmam que uma das causas está no modo pelo qual o processo de abstração é conduzido na educação escolar (ROSA; ANTUNES, 2021).

É comum ouvirmos, no senso comum educacional, a afirmação de que matemática é uma ciência abstrata. Mas como se atinge essa abstração? O ser humano nasce com essa capacidade, ou ela é desenvolvida? Entendemos, a partir dos fundamentos e desdobramentos

da Teoria Histórico-Cultural, que o pensamento abstrato é desenvolvido durante o próprio processo de aprendizagem. Além disso, existem dois tipos de abstração, a empírica, sustentada na lógica formal tradicional; e a teórica, sustentada na lógica dialética. A abstração empírica obstaculiza o desenvolvimento da abstração teórica (DAVÍDOV, 1988).

Então, qual é o tipo de abstração desenvolvido pelos estudantes brasileiros? Entendemos que, para responder esta pergunta, antes se faz necessária responder outra: qual é o tipo de abstração desenvolvido nos cursos de formação de professores? Afinal, é o professor que orienta, que conduz o desenvolvimento do processo de abstração nos estudantes, quer tenha consciência disto ou não.

O modo de organização de ensino predominante no Brasil está fortemente alicerçado nos fundamentos da lógica formal tradicional (ROSA; BECKER, 2021). Consequentemente, o processo de abstração desenvolvido na educação escolar brasileira, em geral, é a abstração empírica. Então, emerge a questão: em que consiste a abstração teórica? Como ela é desenvolvida na formação de professores? Qual a formação que os professores brasileiros recebem sobre como conduzir o desenvolvimento do processo de abstração em seus estudantes?

Em busca de respostas para estes questionamentos, realizamos uma pesquisa de revisão integrativa da literatura. De acordo com Botelho, Cunha e Macedo (2011, p. 128) “a revisão integrativa da literatura é utilizada como método para o desenvolvimento da revisão da literatura”. As etapas que compõem uma revisão integrativa estão organizadas no quadro 1.

Quadro 01 - Etapas da revisão integrativa

ETAPAS	AÇÕES
1ª Etapa	Delimitar o tema e formular a questão norteadora da pesquisa.
2ª Etapa	Estabelecer os critérios de inclusão e exclusão.
3ª Etapa	Selecionar os materiais de estudos.
4ª Etapa	Categorizar dos estudos selecionados.
5ª Etapa	Analisar e interpretar os resultados.
6ª Etapa	Apresentar uma revisão/síntese do conhecimento

Fonte: elaborado pelo autor (2022) com base em Botelho, Cunha e Macedo (2011).

Na Etapa 1, delimitamos como tema para a presente pesquisa *o desenvolvimento do processo de abstração na formação de professores que ensinam matemática*. Da delimitação do tema, formulamos a questão norteadora, expressa no seguinte problema de pesquisa: *Como pesquisadores brasileiros, em suas teses de doutorado, desenvolvem o processo de abstração na formação de professores que ensinam matemática?* Nossas reflexões, desencadeadas pelo problema de pesquisa, têm como objetivo mapear e analisar as teses publicadas, no intervalo temporal de 2010 até 2020, na biblioteca digital brasileira de dissertações e teses (BDTD), que abordam o processo de abstração na formação de professores que ensinam matemática à luz dos fundamentos e desdobramentos da Teoria Histórico-Cultural.

A base de dados utilizada, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

(BDTD), foi acessada através do link <https://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Advanced>. Na busca, utilizamos os seguintes descritores: (1) Formação de professores, abstração e matemática; (2) Abstrato, matemática e formação de professores; (3) Abstrato, formação de professor e matemática.

Para análise, selecionamos as teses que possuíam o descritor *abstração* com base nos autores da teoria histórico-cultural no título, palavras-chave, sumário, resumo e/ou corpo do texto. Consequentemente, consideramos critério de exclusão as teses em que o descritor *abstração à luz da Teoria Histórico-Cultural* e seus desdobramentos não tenha sido contemplado. Da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, quatro teses foram selecionadas para o presente estudo (Quadro 2).

Quadro 02 - Teses selecionada

Tese	Título	Ano	Orientador	Autor	Instituição
1	A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da matemática	2011	Nilson José Machado	Walter Spinelli	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - USP
2	A contribuição da teoria histórico-cultural de Vygotsky para o ensino e a aprendizagem de algoritmo	2013	Joana Peixoto	Eliézer Marques Faria	Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC (Goiás)
3	A dialética entre o concreto e o abstrato na construção do conhecimento matemático	2015	Rogéria Gaudêncio Do Rêgo	Luís Havelange Soares	Universidade Federal da Paraíba - UFPB
4	A apropriação dos aspectos constituintes da atividade pedagógica por professores de matemática em formação inicial	2018	Wellington Lima Cedro	Maria Marta da Silva	Universidade Federal de Goiás - UFG

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

No período de 10 anos (de 2010 até 2020), apenas quatro teses de doutorado sobre formação de professores abordam, em sua fundamentação teórica, o desenvolvimento do processo de abstração de conceitos matemáticos à luz da teoria histórico-cultural.

As teses publicadas com base teórica histórico-cultural sobre o tema de pesquisa localizam-se na Paraíba, Goiás e São Paulo. Mais precisamente, duas em Goiás (PUC e UFG), uma em Paraíba (UFPB) e uma em São Paulo (USP). Na região Sul do Brasil não há teses publicadas sobre a temática em referência (Imagem 01).

Imagem 01 – Localização geográfica das universidades nas quais as teses de doutorado foram desenvolvidas



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

É interessante ressaltar que não encontramos teses de doutorado desenvolvidas no Estado de Santa Catarina sobre o processo de abstração, no contexto da formação de professores, à luz da Teoria Histórico-Cultural e seus desdobramentos. Tal ausência reflete uma lacuna na produção de conhecimento sobre a temática em referência.

O Currículo catarinense é, historicamente, embasado nos fundamentos e desdobramentos da Teoria Histórico-Cultural. Portanto, a orientação oficial é que o processo de abstração, à luz desta perspectiva teórica, seja considerado no modo de organização e desenvolvimento do ensino. Dada a distribuição geográfica das universidades de origem das teses desenvolvidas sobre a temática em análise, emerge como pauta novos estudos que se debrucem sobre a temática em solo catarinense, em busca de respostas a várias questões. Entre elas, destacamos: Como o processo de abstração é desenvolvido nas salas de aula catarinenses? O que tem fundamentado o processo de abstração desenvolvido pelos professores em solo catarinense? Os fundamentos e desdobramentos da Teoria Histórico-Cultural são, de fato, implementados nos processos de ensino e aprendizagem de matemática na formação de professores do referido Estado? Em caso afirmativo, como o processo de abstração é abordado? Qual a concepção de professores catarinenses em relação ao processo de abstração? Estes e muitos outros questionamentos emergem diante da ausência de estudos em nível de doutorado, no Estado de Santa Catarina, sobre o processo de abstração à luz da Teoria Histórico-Cultural, e constituem-se em pauta para futuras pesquisas.

No que se refere especificamente ao objeto de pesquisa, processo de abstração à luz dos fundamentos e desdobramentos da Teoria Histórico-Cultural, Walter Spinelli (2011), ao pesquisar a relação entre abstrair e contextualizar, afirma que o caminho do conhecimento matemático inicia do concreto, que já se conhece e se quantifica, em direção ao abstrato, composto pelas teorias, pelos teoremas, pelo exercício da lógica, entre outros. Contudo, as abstrações, assim como não são ponto de partida, também se constituem em ponto de chegada. Elas se situam no meio do processo: são as mediações e as medições que

possibilitam o movimento do ponto de partida ao ponto de chegada. Em outras palavras, as abstrações permitem passar de um nível de concretude ao outro. Assim, elas são o elo do processo de conhecimento, e permitem a real construção do conceito. Logo, as abstrações são operações mentais necessárias para percorrer o caminho do concreto real até o concreto pensado. Ademais, as abstrações em níveis elevados estão no movimento do pensamento do abstrato ao concreto.

Nesse movimento, o concreto real se transforma em concreto pensado por meio das “múltiplas relações de significados existentes entre elementos próprios do objeto e também para além dele, podemos compreender o caminho do conhecimento sobre o objeto segundo o modelo de algo que se inicia no concreto e a ele retorna” (SPINELLI, 2011, p. 26). Portanto, para o autor em referência, são dois concretos definidos e diferenciados pelas relações externas e internas realizadas no objeto de estudo.

Eliézer Marques Faria (2013) investigou a contribuição da teoria histórico-cultural de Vygotsky para o ensino e a aprendizagem de algoritmo. Faria (2013) alerta que o significado de concreto e abstrato, para a lógica dialética, é diferente da compreensão empregada no senso comum. Para o senso comum, o concreto é a realidade dada aos órgãos do sentido; e o abstrato é concebido como teórico, o pensamento fora da realidade, coisas de difícil compreensão. O autor Faria (2013) defende de que o caminho do pensamento inicia do concreto para o abstrato. Neste caso, o abstrato seria o ponto de chegada. Porém, também afirma que, na lógica dialética, a construção do pensamento teórico se dá no movimento da ascensão do abstrato ao concreto.

No entanto, Faria (2013, p. 18) alerta que concreto e abstrato são objetos do pensamento, e recorre a Libâneo (2009, p. 3) para explicar que “[...] o que realmente existe não pode ser confundido com o que é perceptível aos órgãos dos sentidos”. IA **abstração**, como elo mediador entre o concreto real e o concreto pensado, é a responsável de conduzir o movimento do pensamento do concreto real ao abstrato e do abstrato ao concreto pensado, ao desvelar as leis do movimento de um objeto ou de um fenômeno, analisando as relações dele(s) com o meio.

Luís Havelange Soares (2015) debruçou-se especificamente sobre a dialética entre o concreto e o abstrato na construção do conhecimento matemático. Soares (2015) afirma que o concreto ponto de partida, em princípio, apresenta-se de modo cognitivamente caótico, e somente na abstração são exploradas as especificidades que não são detectadas no concreto inicial. Assim, a abstração é um componente psíquico do sujeito, porque não se encontra no concreto caótico.

Soares (2015) entende que a matemática é uma ciência abstrata que necessita se distanciar do concreto. Assim, se o sujeito dominar as formas abstratas de um conceito matemático, ele compreenderá os objetos da realidade, o concreto. Ademais, o concreto e o abstrato são dois elementos opostos, “o primeiro é ponto de partida para a compreensão do

segundo” (SOARES, 2015, p. 29). Em outras palavras, inicia-se no concreto caótico, na percepção, até chegar no abstrato, na mente. Contudo, este não é o ponto de chegada. O concreto é o início e a chegada no processo de formação do conhecimento teórico. Explicando de outro modo, “o concreto não é apreensível de forma imediata pelo pensamento, mas sim após um processo de análise, isto é, através da mediação do abstrato” (SOARES, 2015, p. 32). Desta forma, o caminho do concreto ao abstrato passará por um processo de análise, para depois, em outro processo mediado pelo abstrato, chegar no concreto pensado. Entretanto, o processo nunca termina, pois ao adquirir uma compreensão melhor do concreto real, sempre existirá um estágio superior de compreensão (SOARES, 2015). Nessa dialética, surgirá outro processo de abstração. Para Soares (2015), a formação do pensamento inicia no concreto caótico (real); em seguida, pelo processo da abstração, chega-se ao concreto como ponto de chegada (pensado).

Maria Marta da Silva (2018) investigou a apropriação dos aspectos constituintes da atividade pedagógica por professores de matemática em formação inicial. A autora afirma que, no início do pensamento, essa apropriação ocorre pela abstração inicial, como “fonte a partir da qual o todo se deriva e se desenvolve (SILVA, 2018, p. 158). A autora professa essa afirmação amparada em Davídov (1988, p. 100), quando ele afirma que “[...] a abstração inicial é a relação historicamente simples, contraditória e essencial do concreto que está sendo reproduzido”. Essa é a primeira fase da abstração, a eminência do pensamento, as abstrações iniciais dadas pela percepção. “A abstração inicial, substancial, expressa a essência do objeto concreto, sendo a essência a conexão interna que garante todas as especificidades particulares do objeto” (SILVA, 2018, p. 160).

A abstração inicial é o começo do pensamento, por isso se torna importante: manifesta a essência do objeto concreto, sendo a conexão interna que define todas as particularidades do objeto. Desde modo, para Silva (2018), o abstrato é ponto de partida, e o movimento é orientado do abstrato ao concreto.

Ao longo da investigação, constatamos que os autores das quatro teses analisadas consideram que a abstração tem papel importante na construção do conhecimento matemático.

Os autores apresentam, nas teses de doutorado analisadas, algumas informações importantes sobre abstração, como por exemplo: o início das abstrações (percepção), lugar que se encontra (entre os concretos), e elo de mediação entre dois tipos de movimentos (concreto real ao abstrato e do abstrato ao concreto pensado), como componentes do pensamento e existência de abstrações iniciais e superiores.

Para Spinelli (2011), o desenvolvimento do processo de abstração é, em primeiro momento, a análise e decomposição do concreto real. Após, ele surge como síntese e recomposição do concreto. O mesmo autor considera que o movimento do pensamento inicia no concreto real até o abstrato; em seguida, do abstrato ao concreto pensado. Entretanto, não

especifica qual é o tipo de pensamento do movimento, empírico ou teórico.

Faria (2013) afirma que, no pensamento empírico, o processo de abstração inicia na comparação entre objetos ou fenômenos, segue pela análise, pressupõe uma síntese e termina em uma generalização. Entretanto, o autor não explica o desenvolvimento do processo de abstração.

No trabalho de Soares (2015), o desenvolvimento do processo de abstração é a mediação entre concreto e abstrato. Ademais, o movimento do pensamento “vai do concreto inicial, passa pelo processo de abstração e retorna ao concreto como ponto de chegada” (SOARES, 2015, p. 33).

Segundo Silva (2018), o pensamento teórico ocorre no movimento de ascensão do abstrato ao concreto. A mesma autora não desenvolve o processo de abstração, mas traz alguns autores, tais como Kopnin (1978), Davídov (1988a;1988b), Ilienkov (2006) para definir o termo abstração. Entretanto, afirma que a abstração inicial, a substancial, é a essência do objeto concreto, e a essência é a conexão interna que assegura todas as particularidades do objeto.

Contudo, nenhum dos autores apresentaram como o processo de abstração ocorreu com os sujeitos das pesquisas. Não encontramos a explicitação do movimento de abstração teórica à luz de autores da teoria histórico-cultural, conforme fundamentado por L. S. Vigotski, A. N. Leontiev, A. R. Luria, S. L. S. L. Rubinstein, D. B. Elkonin, P. Ya. Galperin, N. F. Talizina, P. V. Kopnin, E. V. Iliénkov, V. V. Davídov, entre outros.

Deste resultado emerge a necessidade de que futuras pesquisas se debrucem sobre o desenvolvimento do processo de abstração por parte de professores à luz dos principais autores da Teoria Histórico-Cultural, desde suas raízes em Vigotsky até os pesquisadores contemporâneos dessa perspectiva teórica.

PALAVRAS-CHAVE: Abstração. Conhecimento. Teoria Histórico-Cultural.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA-INEP. **Relatório de resultados do Saeb 2019**, volume 1: 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e séries finais do Ensino Médio. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA-INEP. **Relatório dos resultados do Brasil no Pisa 2018**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121 – 136, 2011. Disponível em: <https://www.gestoesociedade.org/gestoesociedade/article/view/1220>. Acesso em: 11 maio 2022.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Madrid: Progreso, 1988.

FARIA, E. M. **A contribuição da teoria histórico-cultural de Vygotsky para o ensino e a aprendizagem de algoritmo**. Tese [Doutorado em 2013]. Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC (Goiás), 2013.

ROSA, J. E.; ANTUNES, I. C. Modelagem à luz da Teoria Histórico-Cultural. **Ensino da Matemática em debate**, v. 8, n. 1, p. 182-212, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/51799>. Acesso em: 11 maio. 2022.

ROSA, J. E.; BECKER, F. Desenvolvimento de uma situação desencadeadora de aprendizagem do conceito de ângulo por meio de quatro ações de estudo davidovianas em um contexto de formação inicial de professores. Obutchénie. **Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 5, n. 2, p. 484-516, 2021. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/61411>. Acesso em: 11 maio. 2022.

SILVA, M. M. **A apropriação dos aspectos constituintes da atividade pedagógica por professores de matemática em formação inicial**. Tese [Doutorado em 2018]. Universidade Federal de Goiás – UFG, 2018.

SOARES, L. H. **A dialética entre o concreto e o abstrato na construção do conhecimento matemático**. Tese [Doutorado em 2015]. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 2015.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da matemática**. Tese [Doutorado em 2011]. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP, 2011.