

# MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO CONCEITO DE FUNÇÃO: ALGUNS NEXOS CONCEITUAIS PRESENTES EM TRABALHOS ACADÊMICOS DOS ÚLTIMOS VINTE ANOS

Wilson Francisco da Rocha Lima<sup>1</sup>  
Maria do Carmo de Sousa<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos, pesquisas sobre o movimento lógico-histórico do conceito de função ganharam destaque na Educação. Com base no materialismo histórico-dialético, essa abordagem permite compreender a essência do conceito por meio de seus nexos internos, captando profundamente o processo de construção do conhecimento e suas soluções práticas. Esse processo epistemológico é visto como flexível e em constante transformação, refletindo o desenvolvimento histórico da humanidade.

Buscando entender os nexos conceituais do conceito de função em trabalhos acadêmicos, realizamos uma pesquisa bibliográfica qualitativa no banco de teses e dissertações da CAPES. Utilizamos a palavra-chave “movimento lógico-histórico”, obtendo 669 resultados. Selecionamos dez estudos com foco no ensino de matemática e no conceito de função para compor nossa análise.

A revisão mostrou a inter-relação de vários conceitos matemáticos com o de função, que sintetizamos em um mapa conceitual. Esse mapa ilustra como esses conceitos constituem a álgebra básica, evidenciando que a função representa um estágio avançado do conhecimento algébrico. Identificamos quatro momentos históricos no desenvolvimento da álgebra – geométrica, retórica, sincopada e simbólica – que marcam a evolução do conceito de função na Matemática moderna.

## METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Considerando como ponto de partida a palavra-chave “movimento lógico-histórico” para realizar uma pesquisa nas produções acadêmicas de teses e dissertações desenvolvidas na área de Educação no Brasil, nos últimos vinte anos, encontramos 669 resultados.

---

<sup>1</sup> Estudante de doutorado em Educação da Universidade Federal de São Carlos- UFSCar [wilsonlima@estudante.ufscar.br](mailto:wilsonlima@estudante.ufscar.br);

<sup>2</sup> Professora orientadora: Prof. Dra do Programa de Pós Graduação em Educação - UFSCar, [mcdsousa@ufscar.br](mailto:mcdsousa@ufscar.br);

Dentre estes, foram selecionados dez para compor o material de análise desta pesquisa, utilizando como critérios de inclusão os temas: ensino de matemática e funções.

Esses dez resultados estão listados no quadro:

<b>Título</b>	<b>Autoria</b>	<b>Ano</b>
O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental	Sousa, Maria do Carmo de	2004
Formação da imagem conceitual da reta real: um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico - histórica	Dias, Marisa da Silva	2007
O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra	Panossian, Maria Lucia	2014
Indícios de Apropriação dos Nexos Conceituais de Álgebra Simbólica por Estudantes do Clube de Matemática	Oliveira, Daniela Cristina de	2014
Objetos de aprendizagem aplicados ao ensino da trigonometria: revelando elementos a partir do movimento histórico e lógico	Silva, Josyleine Aparecida Bento da	2018
O ensino de função exponencial para além das aparências	Silva, Adnielson Lima Da	2018
O desenvolvimento do campo conceitual da trigonometria em situações desencadeadoras de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais	Pimenta, Gustavo Venancio	2019
Apropriação dos conceitos de função: uma análise histórico-cultural	Messeder, Helen Nogueira	2019
Um estudo sobre o movimento lógico-histórico do conceito de continuidade	Silva, Rafael Siqueira	2019
Contribuições da atividade orientadora de ensino para a organização do ensino de álgebra	Camargo, Mara Viviane Da Silva Pellegrinello	2020

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Sousa (2004), por meio de uma análise de historiografias, estabelece que os conceitos fluência, campo de variação e variável compõem a natureza da álgebra, são seus nexos conceituais internos, e contém a lógica e a história deste campo do conhecimento científico. Além disso, encontra evidências de que o desenvolvimento do pensar algébrico teórico das diversas civilizações passa pela álgebra não simbólica: retórica, sincopada e geométrica.

O conceito de variável possui uma relação quase que direta com o conceito de função. Sousa (2004) traz que os conceitos grandezas variáveis e função aparecem na

matemática como reflexos das propriedades gerais do conceito de mudança e determinam uma nova etapa do conhecimento matemático: a matemática das grandezas variáveis.

O trabalho de Dias (2007) contribui na construção das respostas a esta reflexão. A autora, por meio de análises de produções científicas e de livros didáticos, constatou que as abordagens do conceito de número se fundamentam na lógica formal. Por esse motivo, a pesquisadora propõe a realização de um curso na formação de docentes do Estado de São Paulo como possibilidade de transição para a formação desses conceitos para a lógica dialética.

Os nexos conceituais estabelecidos pela autora como presentes na formação lógico-histórica do conceito de número real são os pares discreto-contínuo, comensurável-incomensurável, finito-infinito, cardinalidade-ordenação. Estes pares direcionam as atividades desenvolvidas.

O trabalho de Panossian (2014) investiga a relação entre o movimento lógico-histórico dos conceitos algébricos e o objeto de ensino da álgebra a partir dos princípios da teoria histórico-cultural. O trabalho destaca três elementos: variável, relações entre grandezas e processo de generalização. Estes elementos são estabelecidos pela autora como essenciais para o ensino de álgebra, em suas diferentes concepções.

Em relação aos nexos conceituais da álgebra, revelados na análise de historiografias da Matemática, a autora aprofunda o estudo sobre os conceitos de fluência, de variável, de campo de variação e da álgebra não simbólica apresentados por Sousa (2004). A autora nos aponta que o conceito de função, por representar um estágio avançado de desenvolvimento do conhecimento algébrico, contempla completamente a essência da álgebra, estabelecer relações qualitativas entre grandezas variáveis de forma geral. Assim, durante o estudo de funções é possível captar momentos particulares onde se evidenciam os estágios de desenvolvimento anteriores.

Oliveira (2014) desenvolveu um experimento didático com estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental, organizado em quatro módulos de modo a articular o trabalho colaborativo e os nexos conceituais algébricos estabelecidos: necessidade de representação de uma linguagem simbólica comum, ideia de variável, aspectos invariantes em contrastes com outros pontos que variam, princípio da equivalência, relação de dependência entre as variáveis e processo de generalização. Esses nexos são sintetizados no experimento como: linguagem, desconhecido e dependência.

A dissertação de Silva (2018a) traz um recorte envolvendo especificamente o conceito de função exponencial. Tendo como fundamentação teórica a Teoria Histórico-

Cultural, e com o objetivo de possibilitar a abordagem do conceito para além das aparências, o autor busca no movimento lógico-histórico deste conceito seus nexos internos e propõe, em oficinas de formação docente, a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem acerca deste conceito.

O autor estabelece como nexos conceituais internos da função exponencial os conceitos: logaritmos, juros compostos, progressões aritméticas e progressões geométricas. Dentre estes, o autor aponta que as situações que envolvem juros compostos foram as responsáveis pelo desenvolvimento do conceito, assim como de suas relações com o conceito de logaritmo. Essas relações articulam, por sua vez, os conceitos de progressões aritméticas e progressões geométricas.

A dissertação de Silva (2018b) traz como questão central como a Teoria Histórico-Cultural, mais especificamente o movimento lógico-histórico, pode contribuir na análise e na elaboração de Objetos de Aprendizagem, que são recursos pedagógicos digitais, para o ensino de trigonometria. Ela analisa ainda a presença das ideias da trigonometria em diferentes culturas, como a hindu, a grega, a egípcia, a europeia e a babilônica e encontra como nexos conceituais internos: ângulos, razão dos segmentos no triângulo e partes da circunferência.

A dissertação de Pimenta (2019) vai na mesma direção que Silva (2018b) ao trazer uma aproximação entre Trigonometria, Teoria Histórico-Cultural e tecnologias digitais. O autor busca compreender que elaborações conceituais são produzidas por estudantes do nono ano do Ensino Fundamental ao se trabalhar este conceito em uma perspectiva lógico-histórica utilizando tecnologias digitais como instrumento de mediação.

Por meio de análises de historiografias da Matemática, o autor estabelece que o conceito de Trigonometria carrega, em sua essência, os nexos conceituais internos: Distância, ngulo, Número, Medida, Regularidade, Comparação, Orientação, Movimento.

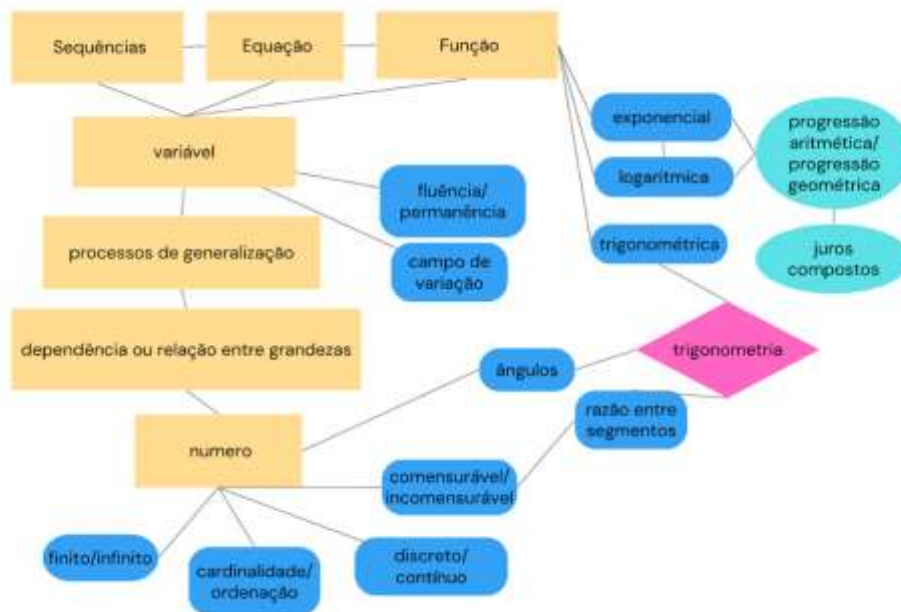
Silva (2019) propõe a exploração do movimento lógico-histórico do conceito de continuidade como uma alternativa na organização da atividade pedagógica com vistas ao desenvolvimento da capacidade psíquica dos indivíduos.

Ele identifica que o conceito de Continuidade se articula com os conceitos de Incomensurável, Discreto, Contínuo, Infinito (potencial e atual), Infinitésimos, Ordenação, Enumerabilidade, Acumulação, Densidade, Continuidade (pontual e global), Descontinuidade, Indivisíveis, Movimento, Limite, Variável, Função, Divisibilidade, Números Racionais, Irracionais e Reais.

A pesquisa de Camargo (2020) também busca na THC um meio que possibilite a superação das dificuldades encontradas pelos sujeitos para ensinar e aprender conceitos algébricos. A pesquisadora descreve em sua dissertação o processo de elaboração de um e-book a partir da investigação dos pressupostos desta Teoria e de produções acadêmicas do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica (GEPAPe).

As teses e dissertações que analisamos estabelecem nexos conceituais internos da álgebra que se relacionam com o conceito de função. Buscamos sintetizar estes nexos no mapa conceitual abaixo:

Mapa dos nexos conceituais relacionados ao conceito de função



Fonte: elaborado pelo autor

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas pesquisas analisadas, alguns conceitos aparecem como constituintes do conceito de função como é estudado na etapa do Ensino Básico. Em seu processo histórico de desenvolvimento, o conceito passou por momentos que transformaram sua forma. Vimos nas análises historiográficas presentes nas pesquisas analisadas a presença de quatro momentos, diferenciados pelos nomes: álgebra geométrica, álgebra retórica, álgebra sincopada e álgebra simbólica. Tais momentos coincidem com a criação de novos nexos conceituais e o avanço em direção ao conceito de função como é concebido atualmente na Matemática.

**Palavras-chave:** Teoria Histórico-Cultural. Álgebra. História da Matemática.

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, M. V. S. P. Contribuições da atividade orientadora de ensino para a organização do ensino de álgebra. 2020. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

DIAS, M. S. Formação da imagem conceitual da reta real: um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico - histórica. 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MESSEDER, H. N. Apropriação dos conceitos de função: uma análise histórico-cultural. Dissertação (mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, 2019.

OLIVEIRA, D. C. D. Índícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica por estudantes do Clube de Matemática. 255f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, 2014.

PANOSSIAN, Maria Lúcia. O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

PIMENTA, G. V. O desenvolvimento do campo conceitual da trigonometria em situações desencadeadoras de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais. 2019. 92 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

SILVA, A. L. O ensino de função exponencial para além das aparências 2016. 158 f. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. UFPR. dissertação de mestrado, 2018a.

SILVA, J. A. B. Objetos de aprendizagem aplicados ao ensino da trigonometria: revelando elementos a partir do movimento histórico e lógico. 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018b.

SILVA, R. S. Um estudo sobre o movimento lógico-histórico do conceito de continuidade. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

SOUSA, M. C. O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica: um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental. Faculdade de Educação. UNICAMP/SP. Tese de Doutorado, 2004.