



Encontro Paranaense de Educação Matemática  
Curitiba, 26 a 28 de setembro de 2024.

## FUNÇÃO AFIM NO ENSINO SUPERIOR: UM PANORAMA DE TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

Leonardo Ferreira Zanatta  
Universidade Estadual do Paraná - Unespar  
[leonardo.zanatta04@gmail.com](mailto:leonardo.zanatta04@gmail.com)

Veridiana Rezende  
Universidade Estadual do Paraná - Unespar  
[rezendeveridiana@gmail.com](mailto:rezendeveridiana@gmail.com)

### Resumo

A presente investigação teve como objetivo apresentar um panorama de dissertações que tratam sobre função afim no Ensino Superior. Com vista a alcançar o objetivo proposto, foi realizado um levantamento das pesquisas publicadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), totalizando 13 pesquisas que compuseram o *corpus* dessa investigação. Por meio das análises foi possível identificar uma disparidade entre o número de pesquisas realizadas relativas ao Ensino Superior, que tomaram a função afim como objeto de estudo, quando comparado à Educação Básica. Foi identificado ainda que a maior parte das pesquisas realizadas no contexto supracitado possui como sujeitos estudantes de Licenciatura em Matemática, sendo identificado apenas dois textos relacionados a investigações junto a estudantes de outros cursos de ensino superior.

**Palavras-chave:** Educação matemática. Função afim. Ensino superior.

### Introdução

A preocupação com o ensino e a aprendizagem da Matemática, bem como com a formação dos professores que a lecionam, tem sido tema de pesquisas ao longo dos anos. Outrossim, as dificuldades encontradas nesse âmbito têm motivado pesquisadores a investigar métodos para superá-las ou minimizá-las. Embora o conceito de função seja tido como um conceito central na Matemática (Caraça, 1998), pesquisas apontam para a dificuldade entre os estudantes em relação à compreensão do conceito de função, sejam eles do Ensino Fundamental, Médio e mesmo do Ensino Superior, (Nunes; Santana, 2017; Pires; Merline; Magina, 2015; Rezende; Nogueira; Calado, 2020; Zanatta; Rezende, 2022).

O Grupo de Estudos e Pesquisa em Didática da Matemática (GEPeDiMa), do qual os autores desse texto são integrantes, vem desenvolvendo pesquisas com vista a ampliar o conhecimento sobre funções, bem como, o Grupo tem como um de seus objetivos mapear o Campo Conceitual das funções considerando a Teoria dos Campos Conceituais. Em particular o Grupo vem concentrando seus esforços no estudo da função afim, com o objetivo de identificar mobilizações de conceitos e ideias

que a permeiem, considerando estudantes de diferentes níveis de ensino, desde a Educação Básica ao Ensino Superior (Nogueira; Rezende 2018).

Considerando o exposto, e o fato de o autor teste texto, sob orientação da coautora, ter desenvolvido sua dissertação de mestrado relativa ao conceito função afim junto a estudantes do Ensino Superior, esse texto se concentra em apresentar o estudo que deu base para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado do primeiro autor, e tem como objetivo: *apresentar um panorama de dissertações que tratam sobre função afim no Ensino Superior.*

### **Aspectos associados ao ensino de função na BNCC e BNC-formação**

A presente seção busca trazer as principais informações descritas pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e pela Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (Brasil, 2019) para respaldar o estudo do conceito de função no Ensino Superior, esclarecemos que não temos a intenção de julgar a pertinência ou não dos documentos aqui abordados.

Em 2018, o Ministério da Educação (MEC) elaborou a “Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica” com o intuito de substituir a resolução CNE/CP 02/2015 (Brasil, 2015) que advogava o princípio constitucional da autonomia das Universidades. A proposta resultou na Resolução CNE/CP 02/2019 de 20 de dezembro de 2019 (Brasil, 2019), que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, a BNC-Formação (Guedes, 2020).

A resolução CNE/CP 02/2019 aponta que a BNC-Formação deve possuir como referência a BNCC, pressupondo o desenvolvimento pelo licenciado das competências gerais previstas pela BNCC (Brasil, 2019). Em seu Art. 2º, a resolução indica que a formação docente pressupõe o desenvolvimento das mesmas competências gerais previstas na BNCC pelo licenciado. O Art. 2º estabelece, ainda, que a formação do licenciado deve contemplar as aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes da Educação Básica, quanto aos aspectos intelectuais, físicos, culturais sociais e emocionais, tendo como perspectiva, o desenvolvimento pleno do indivíduo. Esse artigo reforça o parágrafo único do Art. 1º, que atrela a formação do licenciado à BNCC.

Nos artigos 3º e 4º, a resolução estabelece as competências docentes, gerais e específicas, assim como as habilidades correspondentes a elas. As competências gerais são independentes e desenvolvidas de forma não hierárquica, porém complementares entre si, são elas: 1) conhecimento profissional; 2) prática profissional; e 3) engajamento profissional. Especificamente, a dimensão de

conhecimento profissional carrega, em suas habilidades, a ideia de que o professor tenha amplo conhecimento sobre os conteúdos e de como ensiná-los, assim como a compreensão de como os alunos aprendem, prevendo ainda que o licenciado seja capaz de reconhecer os contextos, a estrutura e a governança dos sistemas educacionais.

Como apresentado, a BNC-Formação aponta para a obrigatoriedade de que a formação do licenciado deve compreender o desenvolvimento das mesmas competências gerais previstas aos alunos da Educação Básica pela BNCC. Diante disso e dos objetivos desta pesquisa, cabe compreender o que se espera do Licenciado em Matemática no que tange o ensino de função afim sob a lente da BNCC, assim como a própria estrutura desse documento.

A BNCC é um documento normativo, de âmbito federal, estadual e municipal e abrange conteúdo da Educação Infantil ao Ensino Médio. A BNCC possui, dentre seus objetivos, orientar práticas de professores quanto aos conteúdos, métodos avaliativos, e quanto às aprendizagens essenciais aos estudantes para cada ano da Educação Básica (Brasil, 2018). O documento determina também a necessidade de que a Matemática esteja presente em toda a Educação Básica, considerando tanto sua aplicação social contemporânea, quanto suas potencialidades na formação de cidadãos mais críticos.

A partir do 5º ano são desenvolvidos conhecimentos referentes às propriedades de igualdade e noções de equivalência. Posteriormente, no 7º e 8º ano, os estudantes passam a desenvolver o uso da linguagem algébrica. E é no 9º ano, munidos de tais conhecimentos, que os estudantes são, então, formalmente apresentados ao conceito de função, tal que a BNCC estabelece a necessidade de que o estudante seja capaz de:

Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis (Brasil, 2018, p. 317).

Já no Ensino Médio, a BNCC trata da área de Matemática e suas Tecnologias, a qual propõe a consolidação, ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental, colocando em jogo de modo mais enfático os conhecimentos já explorados no Ensino Fundamental. Para o Ensino Médio, a BNCC aponta competências específicas que devem ser desenvolvidas pelos estudantes. Como exemplos de aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental, é possível citar as habilidades EM13MAT507 e EM13MAT501, que versam respectivamente sobre a necessidade de os estudantes serem capazes de “identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afim de domínios discretos, para análise

de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas” (Brasil, 2018, p. 540), “[...] identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau” (Brasil, 2018, p. 541).

Destarte, considerando o direcionamento da resolução CNE/CP 02/2019 de que o currículo do Ensino Superior deve, necessariamente, tomar como base a BNCC; e considerando as habilidades e competências específicas que a BNCC apresenta quanto ao conceito de função; a retomada do conceito de função no Curso de Licenciatura em Matemática torna-se necessária e essencial para a formação inicial do professor de Matemática.

### **Procedimentos metodológicos**

A busca foi elaborada considerando como princípio metodológico Biembengut (2008), com vistas a auxiliar na organização dos dados, filtrando os dados de maior relevância e permitindo a identificação dos entes envolvidos com problema a ser pesquisado. Biembengut (2008) aponta que o mapeamento da pesquisa educacional consiste em um conjunto de ações que se inicia partindo da identificação dos dados do objeto de pesquisa, o que direciona o levantamento, classificação e organização sistemática dos dados obtidos.

Nesse sentido, considerando o objetivo proposto para essa investigação, de apresentar um panorama de dissertações que tratam sobre função afim no Ensino Superior, foi realizada uma busca junto ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES<sup>1</sup> e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)<sup>2</sup>, no mês de junho de 2023.

A busca se concentrou em identificar pesquisas desenvolvidas junto a estudantes do Ensino Superior e que trataram especificamente do objeto matemático função afim. Assim, a busca foi realizada a partir do termo “função afim” e seus plurais, com isso, foram identificados 107 textos no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e 144 textos na BDTD. Junto aos resultados obtidos, foi realizada uma análise prévia que considerou: o título das pesquisas; o resumo; e as palavras-chave. Dos resultados obtidos, foram selecionados para análise aqueles: que tinham como sujeitos da pesquisa estudantes do Ensino Superior, tanto de cursos de Licenciatura em Matemática, como de

---

<sup>1</sup> CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Catálogos de Teses e Dissertações. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

<sup>2</sup> Ibict – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em: <https://bdtb.ibict.br/vufind/>

outros cursos; e pesquisas que tinham como propósito analisar a inserção da função afim quanto a seus aspectos de ensino na perspectiva do Ensino Superior.

A partir desse afinilamento, essa investigação considerou um total de 13 textos, conforme dispostos no Quadro 1:

<b>Ano de Defesa</b>	<b>Título (nível)</b>	<b>Sujeitos</b>	<b>Autor (orientador)</b>
2007	Modelagem Matemática com simulação computacional na aprendizagem de funções (Doutorado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	NASCIMENTO, Ross Alves do (Dra. Verônica Gitirana)
2009	Mapas conceituais digitais como estratégias para o desenvolvimento da metacognição no estudo de funções (Doutorado)	Estudantes de Ciências da Computação	MAGALHÃES, André Ricardo (Dr. Saddo Ag Almouloud)
2010	Relações institucionais para o ensino da noção de juros na transição Ensino Médio e Ensino Superior (mestrado)	Teórico (voltado para Graduação em Administração)	CABELLO, Carlos Alberto de Souza (Dra. Marlene Alves Dias)
2013	Contribuições do GeoGebra para o estudo de funções afim e quadrática em um curso de Licenciatura em Matemática (mestrado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	FERREIRA, Ronaldo Dias (Dra. Celina Aparecida Almeida Abar)
2014	A apropriação dos conceitos de função afim e quadrática por estudantes de cursos de engenharia (mestrado)	Estudantes de Engenharias	MANZAN, Ana Paula Arantes Lima (Dra. Marilene Ribeiro Resende)
2015	Os saberes mobilizados por futuros professores em atividades de Modelagem Matemática envolvendo a função afim (mestrado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	ALVES, Carlos Alex (Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis)
2015	Múltiplas Representações Semióticas no ensino de função afim: enfoque na formação inicial de professores de Matemática (mestrado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	CARDOSO, Mikaelle Barboza (Dra. Marcília Chagas Barreto)
2016	A evolução do sentido da noção de função afim para um grupo de estudantes de Licenciatura em Matemática (Doutorado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	MINISINI, Emi Gudrud (Dra. Marlene Alves Dias)
2016	Análise discursiva das Representações Semióticas mobilizadas por Licenciandos em Matemática no ensino e na aprendizagem de funções (mestrado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	MOSSI, Shayene Vieira (Dra. Cássia Pistóia Mariani)
2016	A Engenharia Didático-Informática na prototipação de um software para abordar o conceito de taxa de variação (mestrado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	SILVA, César Thiago José da (Dra. Verônica Gitirana)
2019	Estudo das relações esperadas dos estudantes com a função afim (mestrado)	Teórico (voltado para estudantes de Engenharias)	ARAUJO, Anderson Doniseti de (Dra. Marlene Alves Dias)

2019	Contribuições das Representações Semióticas para compreensão de conceitos fundamentais para o cálculo diferencial e integral por alunos de um curso de Licenciatura em Matemática (Doutorado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	DENARDI, Vânia Bolzan (Dra. Eleni Bisognin)
2022	Um percurso de estudo e pesquisa para abordar conceitos da Didática da Matemática em uma perspectiva inclusiva (Doutorado)	Estudantes de Licenciatura em Matemática	ANTUNES, Francieli Cristina Agostinetto (Dra. Clélia Maria Ignatius Nogueira)

**Quadro 1** – Pesquisas desenvolvidas no Ensino Superior envolvendo função afim  
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Uma vez selecionados os treze textos que tinham como foco o Ensino Superior e que trataram especificamente do objeto matemático função afim, foi realizada uma primeira leitura buscando as seguintes informações: os objetivos da pesquisa; os referenciais teóricos adotados; os aspectos metodológicos da pesquisa; e seus principais resultados. Considerando essa leitura, os textos podem ser agrupados considerando seus objetivos de pesquisa da seguinte maneira: i) pesquisas focadas em aspectos didáticos (Nascimento, 2017; Magalhães, 2009; Ferreira, 2013; Cardoso, 2015; Silva, 2016; Araujo, 2019; Denardi, 2019; Antunes, 2022); ii) pesquisas focadas em identificar conhecimentos dos estudantes sobre função afim (Cabello, 2010; Manzan, 2014; Alves, 2015; Minisini, 2016; Mossi, 2016).

### Descrição das dissertações e teses identificadas

Nascimento (2007, p. 87) teve como objetivo “investigar contribuições das Representações Semióticas para a compreensão de conceitos matemáticos necessários para a aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral I”. Para tanto, a pesquisa foi desenvolvida junto a seis estudantes do 2º ao 4º período do curso de licenciatura em matemática de uma Instituição de Ensino Superior da região metropolitana de Recife. Foi proposto aos participantes uma sequência de três problemas abertos e relacionados ao conceito de função e que incluíram a utilização do software *Modellus* em suas resoluções. O autor aponta que a proposta de problemas abertos, requisitou que os estudantes definissem o campo de conhecimento matemático a ser utilizado na resolução, bem como definir grandezas envolvidas, delimitar o alcance da solução apresentada e apresentar e validar o modelo matemático proposto. O autor conclui realizando um apontamento para a potencialidade do trabalho que envolva modelagem matemática como estratégia de ensino.

Em sua pesquisa, Magalhães (2009) propõe uma análise do trabalho cognitivo gerado pela utilização de mapas conceituais e como ele alavanca o desenvolvimento de estratégias metacognitivas de estudantes que haviam ingressado em um curso de Ciências da Computação. O estudo,

desenvolvido junto a cinco estudantes, propôs, dividido em seis encontros, uma série de atividades, questionários e momentos de institucionalização. As atividades propostas consistiram tanto na construção de mapas conceituais, quanto na resolução de problemas, sendo que ambos tinham como centro conceitos e ideias que são relacionados ao conceito de função.

Com a análise dos dados, o autor aponta para as potencialidades no uso dos mapas conceituais digitais em associação com preceitos da Teoria das Situações Didáticas. Em particular Magalhães (2009) destaca que o uso dos mapas conceituais permitiu que os alunos mobilizassem estratégias metacognitivas em suas construções, indicando que a metacognição foi utilizada na criação de tais mapas. Mais ainda ele destaca as características reflexivas e regulatórias que as estratégias metacognitivas proporcionam ao estudante, influenciando positivamente em seu processo de aprendizagem.

Em ordem cronológica de publicação, o primeiro dentre os dois textos levantados que não propõe uma implementação, a pesquisa de Cabello (2010) visa apresentar as possíveis relações institucionais para o ensino da noção de juros na transição entre o Ensino Médio e o Ensino Superior por meio de documentos oficiais, da análise de livros didáticos e da análise de planos de ensino de universidades federais e particulares. A análise desenvolvida tomou como referencial teórico a abordagem antropológica de Cheverillard e Bosch, e considerou em seu *corpus*, os Parâmetros Curriculares do Estado de São Paulo, três livros didáticos do Ensino Médio e dois livros didáticos do Ensino Superior, bem como planos de ensino de universidades federais e particulares. Foram analisadas as tarefas propostas nos livros didáticos e nos planos de ensino, buscando a identificação dos objetos ostensivos e não ostensivos, presentes nessas tarefas, além da identificação de quadros numéricos, algébricos e geométricos encontrados nas tarefas propostas.

Cabello (2010) conclui suas análises apontando para a pouca relação entre o conhecimento que é esperado do estudante diante das relações institucionais e dos livros didáticos, de forma que os estudantes ao resolverem tarefas que envolvem juros simples e compostos não se apropriam de conhecimentos, tais como progressão aritmética, função afim, função exponencial e logaritmos. O pesquisador indica ainda a pouca coerência entre aquilo que o estudante traz do Ensino Médio e aquilo que lhe é ensinado no Ensino Superior, havendo pouca articulação entre essas duas etapas de sua escolarização.

Ferreira (2013 p. 6) propôs em sua pesquisa “analisar as contribuições de um software de geometria dinâmica, em particular do *GeoGebra*, na interpretação e análise de funções afim e quadrática pelos estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática”. Nesse sentido, a pesquisa fundamentada na Teoria dos Registros de Representação Semiótica, foi realizada junto à 14

estudantes do 2º semestre do curso de Licenciatura em Matemática e trabalhou com a resolução de nove atividades, desenvolvidas ao longo de cinco encontros de quatro horas cada. Foram considerados para a análise, os protocolos de resolução, capturas de telas das construções realizadas e gravações de entrevistas semiestruturadas conduzidas junto aos participantes. Ferreira (2013) aponta que a visualização dinâmica proporcionada pelo *GeoGebra* despertou atenção dos alunos, contribuindo significativamente para a resolução das atividades propostas.

Manzan (2014) conduziu um estudo com o objetivo de "Analisar como o aluno de cursos de engenharias que já estudou as funções afim e quadrática se apropriou desses conceitos, no movimento do geral/essencial para o particular e, desse, para o geral" (Manzan, 2014, p. 18). A pesquisa foi realizada com uma turma do 1º período de Engenharia em uma Instituição de Ensino Superior em Minas Gerais e envolveu 12 alunos, organizados em duplas. Para a produção dos dados, foram implementadas dez situações-problema que tratavam tanto de função afim, quanto de função quadráticas.

A autora se apoia na teoria histórico-cultural de Vygotsky e Davydov para as análises, enquanto a metodologia de pesquisa toma suporte na Engenharia Didática. Com base no referencial teórico que exige abstração e generalização, além da reciprocidade entre síntese e análise, indo do geral ao particular e vice-versa para a formação de conceitos, a pesquisadora concluiu que os alunos não alcançaram a formação do pensamento teórico em relação aos conceitos de função afim e quadrática, apresentando em algumas tarefas a mobilização do pensamento empírico em detrimento do pensamento teórico (Manzan, 2014).

Alves (2015, p. 21) buscou "investigar quais os saberes docentes mobilizados por futuros professores ao vivenciarem atividades de Modelagem Matemática envolvendo o conteúdo matemático função afim" e para tal desenvolveu um estudo de caso junto à estudantes de licenciatura em matemática, que haviam participado do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. Esses estudantes foram convidados a responderem um questionário diagnóstico e resolverem duas atividades de Modelagem Matemática, sendo esses os instrumentos para a produção dos dados da pesquisa. Os dados foram organizados e separados considerando, saberes de Modelagem Matemática, saberes da formação do professor de Matemática para Modelagem e saberes da sociedade.

Os resultados apresentados por Alves (2015) indicam que houve uma mobilização mais evidente de saberes de Modelagem Matemática e da formação do professor de Matemática para Modelagem. Ainda em sua conclusão o autor afirma que a formação profissional do professor de Matemática em relação à Modelagem para atuar na Educação Básica deve agregar as três categorias

de saberes elencadas pela pesquisa, bem como, que um ambiente de Modelagem Matemática pode configurar um dispositivo na formação de futuros professores de Matemática.

Cardoso (2015), com um aporte teórico centrado na Teoria dos Registros de Representação Semiótica, buscou, com base nesta mesma teoria, analisar o uso de diferentes representações semióticas por Licenciandos em Matemática, ao trabalharem com função afim. A investigação foi conduzida com estudantes do 6º e 7º semestre do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará, e teve como aporte tanto metodológico quanto teórico, aspectos da ação-pesquisa proposta por Barbier (2002).

O trabalho de Cardoso (2015) indicou que após as intervenções decorrentes da realização da pesquisa, os estudantes deixaram de apresentar representações inconsistentes e fragmentadas, passando a compreender de maneira mais assertiva o papel de destaque destas representações ao se tratar da aprendizagem matemática. O autor ainda aponta que mesmo após as intervenções, os estudantes ainda manifestavam dificuldades em relação a operações que envolvem registros de representação semiótica associados à função afim.

A investigação conduzida por Minisini (2016) teve como objetivo geral tanto investigar, quanto analisar a evolução da atribuição de sentido dado à função afim por estudantes do 1º ao 6º semestre do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição privada da grande São Paulo. Nesse sentido a pesquisa foi desenvolvida considerando duas abordagens, uma documental e outra voltada para a realização de testes diagnósticos fundamentados nos estudos sobre a relação de pensamento e linguagem realizados por Vigotski. Para a análise documental, foram considerados dois livros didáticos voltados para o Ensino Médio e um livro didático destinado à disciplina de cálculo diferencial e integral I. Já os testes diagnósticos foram conduzidos junto a três grupos de estudantes de Licenciatura de Matemática, sendo os grupos divididos entre, estudantes do, 1º e 2º semestre, 3º e 4º semestre e 5º e 6º semestre.

A etapa de pesquisa documental conduzida por Minisini (2016) indica que o significado matemático da noção de função afim pode variar de acordo com o objetivo do autor ou da abordagem proposta, abrindo a possibilidade para a atribuição de diferentes sentidos para o objetivo matemático trabalhado, antes que o significado matemático esperado para esse objeto seja alcançado. Já os resultados dos testes diagnósticos mostram que há uma sutil diferença no sentido atribuído para a função afim entre aqueles estudantes do 5º e 6º semestre frente aos demais, mas que essa tímida distinção demandaria outras discussões para tornar esse apontamento mais sólido.

Mossi (2016, p. 10) teve como objetivo “investigar a expansão discursiva dos registros de Representação Semiótica mobilizados por licenciandos em Matemática a partir de atividades

envolvendo criptografia ao caracterizar funções afim, quadrática e exponencial”. Para tal, a pesquisadora alicerçada teoricamente pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica e metodologicamente pela análise de conteúdos de Bardin (2011), realizou a implementação de um questionário semi-estruturado e de uma sequência de atividades. A análise da sequência composta por 41 itens, indicou que as operações discursivas foram predominantemente relacionadas às operações de explicação e raciocínio, sendo diminuta as mobilizações de narração ou descrição.

Nesse sentido Mossi (2016) conclui que os estudantes buscaram embasamento em seus conhecimentos matemáticos para justificarem suas respostas, e ainda que aqueles itens que tomavam como ponto de partida representações algébricas, apresentaram maior articulação junto as representações em língua natural, algébrica e numérica. E que de igual maneira, representações que partiram de uma representação gráfica, demonstraram articulações em língua natural mais limitadas.

O estudo conduzido por Silva (2016 p. 16) busca “prototipar e validar um software para abordar a taxa de variação de funções em uma abordagem variacional”. Com vistas em contemplar o objetivo descrito, o autor adotou um Modelo de Processo de Software desenvolvido com base na Engenharia Didático-informática, assim foi conduzida uma análise preliminar que situou o conceito matemático trabalhado em relação aos aspectos cognitivos, epistemológicos e didáticos, para posterior elaboração de um protótipo. Esse protótipo passou ainda por uma etapa de experimentação, na qual dois estudantes de Licenciatura em Matemática utilizaram e testaram o software.

Silva (2016) aponta que o uso do software pode prover benefícios especialmente quanto a abordagem e compreensão das conexões entre variáveis dependentes e independentes, bem como possibilitou uma relação entre tais variáveis e suas contrapartidas gráficas. Por fim o autor aponta para a necessidade da experimentação de versões parciais do software quanto a prototipação, sugerindo a participação dos estudantes nesse processo a fim de melhorar sua operacionalização.

A pesquisa proposta e desenvolvida por Araujo (2019) é o segundo estudo analisado nesse texto que foca seu objetivo em um estudo teórico, se propondo a “identificar nas expectativas institucionais esperadas e existentes para o processo de ensino e aprendizagem da noção de função afim se estas são coerentes e se estão em consonância com as relações pessoais esperadas dos estudantes que iniciam o Ensino Superior” (Araujo, 2019, p. 74). A pesquisa documental conduzida pelo autor é fundamentada majoritariamente pela Teoria Antropológica do Didático e toma como fonte, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular, o Guia de transição de Matemática do Estado de São Paulo, as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia, além de quatro

livros didáticos, sendo um para o Ensino Fundamental, um para o Ensino Médio e dois destinados ao Ensino Superior.

Os resultados da pesquisa mostram que as relações institucionais esperadas entre Ensino Fundamental e Médio são coerentes, embora exijam dos professores dessas etapas escolares análises quanto aos conhecimentos prévios de seus estudantes. Já quanto aos estudantes do Ensino Superior, especificamente estudantes de Engenharia, Araujo (2019) reforça a importância da articulação entre Matemática e Física, uma vez que a contextualização e os saberes associados à disciplina de Física podem atuar como auxiliares na performance desses estudantes.

Denardi (2019) conduziu seu estudo com o objetivo geral de “investigar contribuições das representações semióticas para a compreensão de conceitos matemáticos necessários para a aprendizagem do cálculo diferencial e integral I” (Denardi, 2019, p. 30). Assim o autor realizou sua pesquisa fundamentada pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica, além de ter recorrido a Engenharia Didática como recurso metodológico. A pesquisa teve um cunho qualitativo e natureza exploratória, sendo desenvolvida junto à dezesseis estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática. Após identificar lacunas oriundas da Educação Básica, a autora conduziu a implementação de uma sequência didática cujas atividades abordaram conteúdos básicos de matemática, pré-requisitos para a disciplina de cálculo I. O resultado da investigação proposta por Denardi (2019) aponta que os estudantes participantes da pesquisa, após a implementação da sequência demonstraram um maior domínio de diversos conceitos que estão associados às funções afim, quadrática e exponencial.

Por fim, o décimo terceiro estudo analisado nesse texto foi desenvolvido por Antunes (2022), nele a pesquisadora propõe “identificar em que medida o desenvolvimento de um PEP com acadêmicos de uma disciplina que trabalha conceitos da Didática da Matemática, permeados por pressupostos inclusivos, contribui para uma formação docente na atuação em uma sala de aula inclusiva. O estudo tomou como base o paradigma de “questionamento do mundo”, pautado na Teoria Antropológica do Didático e foi desenvolvido junto a dezoito estudantes de Licenciatura em Matemática matriculados na disciplina de Didática da Matemática se estendendo por trinta encontros, ao longo dos quais foram propostas vinte e duas atividades que articulavam Didática da Matemática, função afim e inclusão.

No primeiro encontro foi proposto que os participantes produzissem uma sequência de ensino voltada para estudantes do Ensino Médio, tarefa essa que foi repetida no último encontro, porém neste considerando um contexto inclusivo. Antunes (2022) conclui que a pesquisa dialogou acerca da inclusão em situações que o tema não faz parte do conteúdo programático de uma disciplina.

## Conclusões

Esse texto buscou apresentar um panorama de dissertações que tratam sobre função afim no Ensino Superior. O levantamento foi realizado junto a duas fontes, o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Dos 107 textos no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e 144 textos na BDTD, foram identificadas treze pesquisas que tratavam especificamente de função afim no Ensino Superior.

Observando as pesquisas desenvolvidas, no âmbito de mestrados e doutorados no Brasil, relacionadas ao Ensino Superior e que envolvem função afim, cabe a realização de alguns apontamentos. O primeiro ponto a ser destacado é a disparidade entre a quantidade de pesquisas realizadas com foco na Educação Básica frente àquelas realizadas junto ao Ensino Superior. Considerando o quantitativo de resultados obtidos, 107 textos no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e 144 textos na BDTD, mesmo assumindo a existência de textos que se repetem entre ambos os repositórios, é seguro afirmar que uma minoria das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas em mestrados e doutorados no Brasil cujo objeto de estudo é a função afim, são focadas no Ensino Superior.

Araujo (2019) ao analisar livros destinados ao Ensino Superior, especificamente para disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I, aponta para a pouca atenção destinada para a função afim, de modo que por vezes as obras trabalham tal objeto matemático assumindo que os conhecimentos prévios dos estudantes bastam. Embora esse possa ser um indicativo das causas do número reduzido de pesquisas, por si ele não pode ser considerado como um fator único, pois a ausência do estudo de função afim em livros de cálculo não implica que esse conceito não seja retomado em outros momentos ao longo dos cursos de graduação. Isso é reforçado por Cappelin (2021) ao investigar Propostas Pedagógicas Curriculares de cursos de Licenciatura em Matemática no estado do Paraná, a autora levanta que dentre os vinte e um cursos ofertados, vinte e três disciplinas tratam explicitamente de função afim em suas ementas, indicando que não se trata de um tópico negligenciado pelos cursos de Licenciatura em Matemática.

Quanto ao público com que as pesquisas buscaram trabalhar. Dos treze textos levantados, dois (Cabello, 2010; Araujo, 2019) deles focaram em aspectos teóricos relacionados a função afim, não envolvendo diretamente estudantes do Ensino Superior em algum tipo de implementação, embora ambos tivessem um curso superior alvo em suas investigações. Das outras onze pesquisas, nove (Nascimento, 2007; Ferreira, 2013; Alves, 2015; Cardoso, 2015; Minisini, 2016; Mossi, 2016; Silva, 2016; Denardi, 2019; Antunes, 2022) voltam seus trabalhos para estudantes de Licenciatura em

Matemática, um (Magalhães, 2009) para estudantes de Ciências da Computação e um (Manzan, 2014) para estudantes de Engenharias.

Outro ponto a ser tratado diz respeito aos objetivos de pesquisa dos textos analisados, das treze pesquisas tratadas nesse texto, oito (Nascimento, 2017; Magalhães, 2009; Ferreira, 2013; Cardoso, 2015; Silva, 2016; Araujo, 2019; Denardi, 2019; Antunes, 2022) buscam de modo geral contribuir para a aprendizagem durante o ensino de função afim. Da Silva e Nogueira (2021) ao analisarem dissertações fundamentadas em teorias da Didática da Matemática para o ensino e a aprendizagem de função afim, apontam que pesquisas desenvolvidas em outros níveis escolares também possuem um escopo que visa mitigar dificuldades no ensino de funções, padrão esse que mostrou ser repetido no Ensino Superior. Diante do exposto, apontamos para a possibilidade de que novas pesquisas que associem função afim e Ensino Superior sejam desenvolvidas tanto junto ao Curso de Licenciatura em Matemática, quanto junto a outros Cursos Superiores.

## Referências

ALVES, C. A. **Os Saberes Mobilizados por Futuros Professores em Atividades de Modelagem Matemática Envolvendo a Função Afim**. 2015. 158f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2439>. Acesso em: 03 set. 2023.

ANTUNES, F. C. A. **Um Percurso de Estudo e Pesquisa para Abordar Conceitos da Didática da Matemática em uma Perspectiva Inclusiva**. 2022. 316f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6266>. Acesso em: 03 set. 2023.

ARAUJO, A. D. **Estudo das Relações Esperadas dos Estudantes com a Função Afim**. 2019. 231f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade anhanguera de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://repositorio.pgskroton.com/handle/123456789/31948> Acesso em: 03 set. 2023.

BARBIER, R. **A Pesquisa-ação**. Brasília: Plano Editora, 2002.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. **Lei nº 9394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996.

BRASIL. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 124, p. 8-12, 2 jul. 2015.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 24 maio 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2018.

BRASIL. Resolução nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNCFormação). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 247, p. 115-119, 23 dez. 2019.

CABELLO, C. A. S. **Relações Institucionais para o Ensino da Noção de Juros na Transição Ensino Médio e Ensino Superior**. 2010. 163f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

CAPPELIN, A.; REZENDE, V. Livro Didático do Ensino Superior e Função Afim: um estudo de tarefas que envolvem aspectos gráficos e/ou situações-problema. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, VIII, 2021, Uberlândia, MG. **Anais [...]** Uberlândia: MG, 2021.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais de Matemática**. 2 ed. Lisboa: Gradiva, 1998.

CARDOSO, M. B. **Múltiplas Representações Semióticas no Ensino de Função Afim: Enfoque na Formação Inicial de Professores de Matemática**. 2015. 172f. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=83414>. Acesso em: 03 set. 2023.

DA SILVA, S. D.; NOGUEIRA, C. M. I. Dissertações brasileiras relacionadas ao ensino de função afim sob a perspectiva das teorias da didática da matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 448-472, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i1p448-472>. Acesso: 27 de maio de 2024.

DENARDI, V. B. **Contribuições das Representações Semióticas para Compreensão de Conceitos Fundamentais para o Cálculo Diferencial e Integral por Alunos de um Curso de Licenciatura em Matemática**. 2019. 285f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Franciscana de Santa Maria, Santa Maria, 2019. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7637806](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7637806). Acesso em: 03 set. 2023.

FERREIRA, R. D. **Contribuições do Geogebra para o Estudo de Funções Afim e Quadrática em um Curso de Licenciatura em Matemática**. 2013, 229f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Estudos Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10973>. Acesso em: 03 set. 2023.

GUEDES, M. Q. Política de formação docente: as novas diretrizes e a base nacional comum instituídas. **Sul-Sul - Revista de Ciências Humanas e Sociais**, Bahia, v. 1, n. 01, p. 82–103, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufob.edu.br/index.php/revistasul-sul/article/view/658>. Acesso em: 28 fev. 2023.

MAGALHÃES, A. R. **Mapas Conceituais Digitais como Estratégia para o Desenvolvimento da Metacognição no Estudo de Funções**. 2009, 257f. (Tese) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11436?mode=full>. Acesso em: 03 set. 2023.

MANZAN, A. P. A. L. **A Apropriação dos Conceitos de Função Afim e Quadrática por Estudantes de Cursos de Engenharia**. 2014. 162f. (Dissertação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Uberaba, Minas Gerais, 2014. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/handle/123456789/942>. Acesso em: 03 set. 2023.

MINISINI, E. G. **A Evolução do Sentido da Noção de Função Afim para um Grupo de Estudantes de Licenciatura em Matemática**. 2016. 254f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://repositorio.pgskroton.com/handle/123456789/21798>. Acesso em: 03 set. 2023.

MOSSI, S. V. **Análise Discursiva das Representações Semióticas Mobilizadas por Licenciados em Matemática no Ensino e na Aprendizagem de Funções**. 2016. 91f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6764>. Acesso: 03 de set. 2023.

NASCIMENTO, R. A. **Modelagem Matemática com Simulação Computacional na Aprendizagem de Funções**. 344f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4113>. Acesso em: 03 set. 2023.

NOGUEIRA, C. M. I.; REZENDE, V. Investigando o campo conceitual das funções: primeiros resultados. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 2, n. 3, p. 411–431, 2018.

NUNES, C. B.; SANTANA, E. R. S. Concepções Errôneas de Alunos de Licenciatura em Matemática sobre o Conceito de Função. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática – JIEEM**, Londrina, v.10, n.2, p.65-71, 2017. Disponível em: <https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/5503>. Acesso em: 09 out. 2022.

PIRES, R. F.; MERLINE, V.; MAGINA, S. Função: Concepções Manifestadas por um Grupo de Professores. **Educação Matemática em Revista**, v.20, n.44, p. 21-29, 2015.

REZENDE, V.; NOGUEIRA, C. M. I.; CALADO, Tamires Vieira. Função afim na Educação Básica: estratégias e ideias-base mobilizadas por estudantes mediante a resolução de tarefas matemáticas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**. Florianópolis, v.13, n.2, p.25-50, 2020.

SILVA C. T. J. **A Engenharia Didático-Informática na Prototipação de um Software para Abordar o Conceito de Taxa de Variação**. 2016. 163f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/19687>. Acesso em: 03 set. 2023.

ZANATTA, L. F.; REZENDE, V. Conhecimentos de funções afim e quadrática manifestados por estudantes de licenciatura em matemática. **Revista Cocar**, v. 17, n. 35, p. 1-19, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5292>. Acesso em: 05 fev. 2023.