



## Aprendizagem Significativa de funções matemáticas: uma Revisão Sistemática de teses e dissertações brasileiras

Cecília Elenir dos Santos Rocha<sup>1</sup> • Maria Cecília Pereira Santarosa<sup>2</sup> • Carla Beatriz Spohr<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente artigo apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o ensino e a aprendizagem de funções matemáticas no Ensino Médio, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Foram selecionadas 14 produções acadêmicas disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, analisadas por meio da Análise Temática, permitindo identificar tendências e abordagens predominantes na área. Os resultados revelam que a maior parte dos estudos se concentra na 1ª série do Ensino Médio, com foco no ensino de funções afim e quadrática, e destacam a utilização de tecnologias digitais, modelagem matemática, sequências didáticas e questionários como principais instrumentos pedagógicos. A análise dos indícios de aprendizagem significativa evidenciou a importância do uso de conhecimentos prévios dos estudantes, da elaboração de materiais potencialmente significativos, bem como da aplicação dos princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Esses achados indicam que estratégias que promovem a relação entre conhecimentos novos e prévios podem favorecer uma aprendizagem mais efetiva e duradoura.

**Palavras-chave:** Funções Matemáticas; Revisão Sistemática da Literatura; Teoria da Aprendizagem Significativa; Análise Temática.

## Meaningful Learning of Mathematical Functions: a Systematic Review of Brazilian Theses and Dissertations

### ABSTRACT

This article presents a Systematic Literature Review on the teaching and learning of mathematical functions in high school, grounded in the Theory of Meaningful Learning (TAS). Fourteen academic works available in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations were selected and analyzed using Thematic Analysis, allowing the identification of predominant trends and approaches in the field. The results indicate that most studies focus on the first year of high school, emphasizing the teaching of linear and quadratic functions, and highlight the use of digital technologies, mathematical modeling, didactic sequences, and questionnaires as the main pedagogical tools. The analysis of indicators of meaningful learning revealed the importance of leveraging students' prior knowledge, developing potentially meaningful materials, and applying the principles of progressive differentiation and integrative reconciliation. These findings suggest that strategies promoting the connection between new and prior knowledge can foster more effective and lasting learning outcomes.

**Keywords:** Mathematical Functions; Systematic Literature Review; Theory of Meaningful Learning; Thematic Analysis.

## Aprendizaje Significativo de Funciones Matemáticas: una Revisión Sistemática de Tesis y Disertaciones Brasileñas

### RESUMEN

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria • Santa Maria, RS — Brasil • ✉ [cecilia.elenir@gmail.com](mailto:cecilia.elenir@gmail.com) • **Orcid** <https://orcid.org/0000-0002-8381-1401>

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria • Santa Maria, RS — Brasil • ✉ [maria-cecilia.santarosa@ufsm.br](mailto:maria-cecilia.santarosa@ufsm.br) • **Orcid** <https://orcid.org/0000-0002-7656-9100>

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pampa • Uruguaiana, RS — Brasil • ✉ [carlaspohr@gmail.com](mailto:carlaspohr@gmail.com) • **Orcid** <https://orcid.org/0000-0003-3227-2417>

Recebido em 12/10/2025 • Aprovado em 18/12/2025 • Publicado em 01/01/2026

El presente artículo presenta una Revisión Sistemática de la Literatura sobre la enseñanza y el aprendizaje de las funciones matemáticas en la Educación Secundaria, fundamentada en la Teoría del Aprendizaje Significativo (TAS). Se seleccionaron 14 producciones académicas disponibles en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, que fueron analizadas mediante Análisis Temático, lo que permitió identificar tendencias y enfoques predominantes en el área. Los resultados revelan que la mayoría de los estudios se concentra en el primer año de la Educación Secundaria, con énfasis en la enseñanza de las funciones lineal y cuadrática, y destacan el uso de tecnologías digitales, modelización matemática, secuencias didácticas y cuestionarios como principales instrumentos pedagógicos. El análisis de los indicios de aprendizaje significativo evidenció la importancia del uso de los conocimientos previos de los estudiantes, de la elaboración de materiales potencialmente significativos, así como de la aplicación de los principios de diferenciación progresiva y reconciliación integradora. Estos hallazgos indican que las estrategias que promueven la relación entre los conocimientos nuevos y previos pueden favorecer un aprendizaje más efectivo y duradero.

**Palabras clave:** Funciones Matemáticas; Revisión Sistemática de la Literatura; Teoría del Aprendizaje Significativo; Análisis Temático.

## INTRODUÇÃO

Ao pensarmos na formulação da Matemática e seus saberes, podemos afirmar que esta não ocorreu em um único momento. Durante sua criação, foi fortemente influenciada por fatores socioculturais, todos relacionados aos problemas que as sociedades de cada época tinham como relevantes em paralelo com a comunidade científica (Zuffi, 2016). De forma semelhante, o conceito de função tem origens em tempos remotos, sendo estabelecido com base em estudos de diferentes épocas, aprimorado e definido com o tempo.

De acordo com Pires (2016) o conceito de função foi construído ao longo da história da Matemática através de um processo longo e tumultuado de formulação de ideias, generalizações e compreensão, unido ao pensamento científico e filosófico. Ainda de acordo com este autor, pode-se estimar que por volta de 2000 a.C. os babilônios realizavam cálculos com tabelas sexagesimais de quadrados, de cubos e de raízes quadradas e cúbicas. Mais tarde, tais tabulações se tornaram fundamentos matemáticos para o desenvolvimento da Astronomia, e nelas era possível encontrar a principal ideia que descreve uma função: a relação funcional entre variáveis.

Araújo, Lima e Maciel (2020) descrevem que é através do estudo das funções que o aluno adquire a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, expressando a relação entre grandezas e modelando situações-problemas, construindo modelos descritivos de fenômenos e estabelecendo conexões dentro e fora da própria matemática. Porém, Strapason e Bisognin (2013) apontam a carência de habilidades matemáticas entre estudantes, especialmente em relação ao conteúdo de funções, considerado central no ensino da disciplina, pois serve de base para outros conhecimentos.

Ao saber da relevância das funções como instrumento de representação para as ciências e para a própria Matemática, cabe, portanto, aos professores e pesquisadores pensarem em alternativas que tornem o ensino deste conceito mais eficaz. Neste sentido,

vale utilizar referenciais teóricos, como a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Ausubel. Desta forma, a questão de pesquisa que orienta este estudo é: como a TAS é descrita nos processos de ensino e aprendizagem de funções matemáticas?

O objetivo do presente artigo é traçar um panorama das pesquisas publicadas sobre funções matemáticas no Ensino Médio, através de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A relevância deste estudo está em investigar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, especialmente aqueles que buscam promover aprendizagens com sentido, indo além da descrição de dificuldades e indicando caminhos para superá-las.

Os dados foram coletados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e analisados pelo viés da Análise Temática (AT), evidenciando contribuições e desafios da aplicação da TAS no ensino de funções. No presente trabalho o referencial teórico contempla aspectos da TAS com foco em seus princípios e conceitos principais. O percurso metodológico inclui a aplicação da RSL e da AT, cujos resultados são discutidos, seguidos das considerações finais, que destacam as contribuições desta pesquisa para a aprendizagem significativa de funções no Ensino Médio.

## **A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi proposta por David Ausubel (1918-2008) na década de 60. Esta descreve que a aprendizagem é significativa quando o aprendiz consegue relacionar, de forma não arbitrária e não literal, uma nova informação à outra na qual já está familiarizado, adotando uma estratégia para assim proceder (Ausubel, Novak, Hanesian, 1980). Isto vai ocorrer quando houver disposição do aluno em aprender, aliado ao uso de adequados *subsunçores* e de materiais potencialmente significativos.

De acordo com Moreira e Masini (1982), para que a aprendizagem significativa ocorra são necessárias duas condições: o material deve ser potencialmente significativo, ou seja, ter sentido lógico e o indivíduo deve apresentar uma predisposição para aprender. Aliado a isto, é necessário que este tenha ideias-âncora com as quais o material possa ser relacionado a sua estrutura cognitiva de forma não-arbitrária e não-literal (Moreira; Masini, 1982).

Em relação ao material de aprendizagem, Viana (2011) descreve que este deve possuir significado lógico ou potencial, isto é, deve ser composto por elementos organizados em uma estrutura e não simplesmente dispostos de maneira arbitrária. Ainda, é necessário que as conexões entre os temas sejam devidamente explicadas aos estudantes, facilitando a percepção da estrutura conceitual.

Para um material ser considerado potencialmente significativo, presume-se que possua uma natureza “logicamente significativa”, não-arbitrária e não-aleatória, podendo ser relacionado de forma substantiva e não-arbitrária a ideias correspondentes relevantes (Moreira; Masini, 1982). Porém, mesmo que um material potencialmente significativo seja apresentado a um aprendiz, é necessário que exista a intencionalidade em atribuir significado. Nesse caso, a segunda condição para haver aprendizagem significativa implica na vontade de querer aprender significativamente um novo conceito, evitando a memorização arbitrária e literal do processo mecânico. Da mesma forma, mesmo que o aprendiz esteja predisposto a aprender, mas o material não for potencialmente significativo, nem o processo tão pouco o produto da aprendizagem será significativo (MOREIRA; MASINI, 1982).

## **METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza exploratória, desenvolvida por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A RSL foi conduzida com base em teses e dissertações brasileiras que abordam o ensino de funções matemáticas no Ensino Médio a partir da perspectiva da TAS.

Uma RSL como o próprio nome indica, consiste na revisão de modo sistemático da literatura que já foi produzida e divulgada sobre uma temática. Esta pode ser entendida como uma pesquisa que revisa outras pesquisas através de um protocolo sistemático rigoroso, com base em objetivos, metodologia, resultados e conclusões próprias (Campos; Caetano; Laus-Gomes, 2023).

Utilizar a RSL está de acordo com outras pesquisas já publicadas na área de Educação Matemática, que têm empregado este tipo de revisão para mapear produções e identificar tendências de pesquisa. Nesse sentido, Silva *et al.* (2023) quantificaram e descreveram estudos brasileiros relacionados às metodologias ativas e ensino de Matemática a partir de uma revisão sistemática, enquanto Postingue e Junior (2024) analisam avaliações externas e em larga escala na formação continuada de professores de Matemática com base em uma RSL.

Ao considerar a abordagem qualitativa deste estudo, Lüdke e André (1986) afirmam que a fonte direta dos dados é o ambiente natural, e o pesquisador, o principal instrumento. Nela, há o contato direto e prolongado com o ambiente e a situação que está sendo investigada. No caso da RSL, este corresponde à produção acadêmica existente.

A RSL diferencia-se de outros métodos de revisão bibliográfica, como a revisão narrativa, o estado da arte, a revisão integrativa e metassíntese. De acordo com Cavalcante e Oliveira (2020), enquanto a revisão narrativa descreve amplamente o desenvolvimento de um assunto de modo rápido e não sistemático, o estado da arte mapeia, descreve e inventaria determinada produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento em uma observação ampla do material analisado. Ainda, na revisão integrativa ocorre a síntese de resultados de diversos tipos de estudos e, na metassíntese, uma síntese interpretativa e crítica de estudos qualitativos. Porém, apenas na revisão sistemática responde-se a uma pergunta específica, através de um método claro e reproduzível.

O processo de Revisão Sistemática é estruturado e possui passos bem definidos. De acordo com Sampaio e Mancini (2007), uma revisão sistemática abrange quatro passos: definição da pergunta; busca de evidência; revisão e seleção dos estudos; e análise da qualidade metodológica dos estudos.

Em conjunto com a RSL foi utilizado como referencial de análise dos dados selecionados neste estudo, a Análise Temática (AT). De acordo com Souza (2019) a AT consiste em um método de análise utilizado para identificar, analisar, interpretar e relatar padrões (temas) a partir de dados qualitativos, proporcionando a organização e descrição do banco de dados em rico detalhe, colaborando na geração de uma análise interpretativa dos dados. Segundo Rosa e Mackedanz (2021, p. 11) “a Análise Temática envolve a busca a partir de um conjunto de dados, seja originário de entrevistas, grupos focais ou de uma série de textos, a fim de encontrar os padrões repetidos de significado”. De maneira resumida, Souza (2019) descreve que a AT pode ser realizada em seis fases:

1. Contato inicial com os dados: coleta de dados, transcrição e revisão.
2. Geração de códigos iniciais: a partir dos dados, aspectos interessantes começam a se sobressair, ocorrendo a organização destes.
3. Busca de temas: os códigos da etapa anterior são agora classificados como temas em potencial, podendo ser útil a construção de tabelas, mapas conceituais, mapas temáticos, etc.
4. Revisitar os temas: ocorre o refinamento buscando padrões coerentes.
5. Definição dos temas: nesta etapa identifica-se a essência daquilo que cada tema trata, assim como o conjunto de temas.
6. Produção do relatório: relata a análise temática, indicando o mérito e a validade da análise.

Para facilitar o processo de AT, Dias e Mishima (2023) propõem o uso de uma planilha com quatro colunas (“Tema”, “Núcleo de sentido”, “Unidade de contexto” e “Unidade de registro/fragmento”), preenchida da direita para a esquerda a partir da análise de cada fragmento do *corpus*. Esse processo, chamado Análise Vertical, organiza os dados até a definição do Tema. Em seguida, realiza-se a Análise Horizontal, que reúne os materiais, identifica convergências e divergências entre extratos/autores e, à luz do referencial teórico, produz evidências que compõem o relatório final.

Neste estudo, a RSL foi empregada como procedimento de coleta de dados, uma vez que permitiu identificar, selecionar e organizar o conjunto de teses e dissertações que compuseram o *corpus* da pesquisa. Já a AT foi utilizada como procedimento de análise dos dados, possibilitando a categorização, interpretação e síntese dos significados presentes nos trabalhos selecionados. Assim, RSL e AT foram articuladas de maneira complementar, compondo um percurso metodológico coerente, no qual a primeira fornece os dados e a segunda atua na análise. Desta forma, a combinação entre RSL e AT permitiu mapear, organizar e interpretar as produções acadêmicas, fornecendo um panorama do uso da TAS no ensino de funções matemáticas no Ensino Médio.

## **SELEÇÃO DOS TRABALHOS**

### **Fase 1 – busca inicial e pré-seleção**

Para responder a seguinte questão: *como a TAS é utilizada nos processos de ensino e aprendizagem de funções matemáticas?* Foi realizada RSL como protocolo investigativo. A base de dados escolhida foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações<sup>4</sup> (BDTD). Esta é uma plataforma que disponibiliza o acesso a teses e dissertações das instituições de ensino e pesquisa do Brasil, integrando e disseminando em um só portal de busca trabalhos acadêmicos, dando maior visibilidade à produção científica nacional<sup>5</sup>.

A pré-seleção dos trabalhos iniciou em dezembro de 2024, sendo revisada em janeiro de 2025, para localizar o maior número de trabalhos disponíveis na BDTD. Esta etapa visa mapear desde as primeiras publicações da plataforma os documentos disponibilizados até o ano de 2024 (portanto, com a utilização de filtro temporal de trabalhos publicados até o ano de 2024).

Ao definir a Base de Dados e o período de busca foi utilizado o *operador booleano* “AND”. Inicialmente, pesquisou-se os seguintes termos: “ensino de

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>.

<sup>5</sup> Descrição feita com base no texto descritivo disponível na BDTD. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>.

funções”AND“matemática”AND“aprendizagem significativa”. Neste momento localizaram-se 18 trabalhos (todos do tipo dissertação).

A pré-seleção, iniciada após a disponibilização dos trabalhos pela BDTD de busca conforme os termos indicados ocorreu com base na análise do título do trabalho, das palavras-chave e resumo. Foram selecionados um total de 12 trabalhos nesta etapa.

Realizou-se uma nova busca, com os seguintes termos: “aprendizagem significativa”AND“funções”, onde encontraram-se 132 trabalhos. A partir da leitura do título, palavras-chave e resumo, excluindo-se a seleção de trabalhos repetidos, foram identificadas 18 produções (três do tipo tese e 15 do tipo dissertação).

O motivo para exclusão de um trabalho nesta etapa constituiu principalmente, pela produção acadêmica não abordar os conceitos relacionados à *função* ou *funções matemáticas*, pois muitos trabalhos relacionam-se a funções em outras disciplinas, como a química, em funções orgânicas, por exemplo. Também, nesta etapa, excluíram-se trabalhos não disponibilizados na íntegra, trabalhos que, de acordo com o resumo não indicavam uma pesquisa envolvendo funções no contexto do Ensino Médio (realizadas em Ensino Fundamental e Ensino Superior). Trabalhos já selecionados na busca anterior, foram excluídos nesta segunda etapa.

Nesta primeira fase o total de trabalhos selecionados foi 30, sendo três teses e 27 dissertações. Desta forma, descrito o processo inicial e com base na pré-seleção realizada, a próxima etapa foi a triagem do *corpus* da pesquisa, descrita como Fase 2.

## Fase 2: seleção do *corpus* da pesquisa

A partir da leitura na íntegra foi possível realizar a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão nos 30 trabalhos inicialmente pré-selecionados. Estes critérios estão descritos no quadro 1.

Quadro 1: Critérios de Inclusão e Exclusão.

<p style="text-align: center;"><b>Critérios de Inclusão</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ Pesquisas desenvolvidas no Ensino Médio.</li><li>❖ Estar relacionado a um ou mais tipo de Função Matemática.</li><li>❖ Abranger um processo investigativo e/ou descritivo sobre o ensino de funções.</li><li>❖ Utilizar a Teoria da Aprendizagem Significativa como referencial teórico e/ou metodológico.</li></ul> <p style="text-align: center;"><b>Critérios de Exclusão</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ Pesquisa teórica do tipo revisão de literatura ou levantamento bibliográfico.</li><li>❖ Trabalho que utiliza a expressão “aprendizagem significativa” sem mencionar a Teoria da Aprendizagem Significativa.</li><li>❖ Que não esteja de acordo com os critérios de inclusão</li></ul>
--

Fonte: Autoras.

Esta etapa foi fundamental para estabelecer a primeira aproximação com os textos produzidos, identificando quais suas características principais, objetivos, e se estavam dentro dos critérios de inclusão e exclusão definidos. Observou-se que algumas pesquisas exploravam o ensino de funções matemáticas no Ensino Fundamental e outras no Ensino Superior, e que, muitas vezes, a expressão “aprendizagem significativa” era mencionada apenas no resumo, ou ao longo do texto, mas sem estar relacionado com a TAS. Desta forma, estes trabalhos foram sendo excluídos.

Após realizar este procedimento com as 30 produções pré-selecionadas, obteve-se o *corpus* da pesquisa, composto por 14 trabalhos: duas teses e 12 dissertações. O quadro 2 contém a descrição das fases de busca e seleção do material analisado.

Quadro 2: Fases da busca e seleção do *corpus* da pesquisa.

Descrição das Fases de Busca e Seleção do <i>Corpus</i> da Pesquisa	
<b>Fase 1 – Busca Inicial e Pré-seleção</b>	
<b>1º Etapa:</b> Busca na Base de Dados utilizando os seguintes termos “ensino de funções”AND“matemática”AND“aprendizagem significativa”.	
Trabalhos localizados: 18 (dissertações) → Trabalhos selecionados: 12	
<b>2º Etapa:</b> Busca na Base de Dados utilizando os seguintes termos: “aprendizagem significativa”AND“funções”.	
Trabalhos localizados: 132 (113 dissertações e 19 teses) → Trabalhos selecionados: 18 (15 dissertações e três teses)	
<b>Total de trabalhos selecionados na Fase 1: 30 (três teses e 27 dissertações)</b>	
<b>Fase 2 – Seleção do <i>Corpus</i> da Pesquisa</b>	
<b>3º Etapa:</b> Leitura na íntegra, aplicação de critérios de inclusão e exclusão	
<b>Total de trabalhos selecionados na Fase 2: 14 (duas teses e 12 dissertações) → <i>Corpus</i> da Pesquisa</b>	

Fonte: Autoras.

Os quatorze trabalhos selecionados estão descritos no quadro 3, identificados pelo número do trabalho (sequenciais de acordo com o ano de publicação), título, autor, ano e tipo (T para tese e D para dissertação).

Quadro 3: *Corpus* de Análise.

Número do trabalho	Título	Autor(a)	Ano	Tipo
T1	Construção de funções em matemática com o uso de objetos de aprendizagem no ensino médio noturno	Ana Cecília Togni	2007	T
T2	Atividades de modelagem matemática visando a uma aprendizagem significativa de funções afins, fazendo uso do computador como ferramenta de ensino	Rosane Fátima Postal	2009	D

T3	A aprendizagem das funções trigonométricas na perspectiva da teoria das Situações Didáticas	Laerte S. Fonseca	2011	D
T4	Possibilidades e dificuldades no desenvolvimento de situações de aprendizagem envolvendo funções trigonométricas	Márcia Regina Ramos Costa Ribeiro	2011	D
T5	Uso da história da trigonometria como elemento facilitador da aprendizagem das funções seno e cosseno: um estudo de caso	Carlos Antônio de Souza	2012	D
T6	Octave: uma proposta para o ensino de funções	Thiago Henrique das Neves Barbosa	2012	D
T7	Trigonometria: o radiano e as funções seno, cosseno e tangente	Carlos André Carneiro de Oliveira	2014	D
T8	A Sequência <i>Fedathi</i> para uma aprendizagem significativa da função afim: uma proposta didática com o uso do <i>Software Geogebra</i>	Antônio Marcos de Souza	2015	D
T9	O ensino de funções trigonométricas com o uso da Modelagem Matemática sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa	Felipe de Almeida Costa	2017	D
T10	Modelagem Matemática para aprendizagem significativa de função do primeiro grau	Fernanda Marchioro	2018	D
T11	Utilizando a Modelagem Matemática para auxiliar o ensino-aprendizagem do conteúdo de funções	Fábio Rivas Correia Cervino	2019	D
T12	O uso da Modelagem Matemática no ensino de funções: uma abordagem dinâmica e variacional	Ronaldo Ramunno	2019	D
T13	A utilização do App <i>Geogebra</i> no processo de ensino dos conceitos de funções quadráticas no ensino médio na perspectiva da aprendizagem significativa	Claudionor de Oliveira Pastana	2020	T
T14	Modelagem Matemática como processo para o desenvolvimento do pensamento analítico e reflexivo	José Ocimar Barros de Souza	2020	D

Fonte: Dados da Pesquisa.

A partir do o processo de localização e seleção dos trabalhos que compõem o presente estudo, na próxima etapa corresponde ao processo de extração e discussão dos dados com base na Análise Temática (AT).

## ANÁLISES E RESULTADOS

Realizada a seleção do *corpus* da pesquisa, iniciou-se a Análise Temática (AT) dos trabalhos em busca de respostas à questão norteadora: como a TAS é descrita nos processos de ensino e aprendizagem de funções matemáticas? Segundo Souza (2019), esta ação consiste em identificar padrões de significado e questões relevantes desde a coleta de dados, envolvendo um movimento constante entre o material, os trechos codificados e a análise, finalizado com a sistematização dos temas encontrados, conforme previsto nas técnicas de análise qualitativa.

Com base na leitura aprofundada das produções, foram selecionados extratos que continham informações importantes acerca do ensino e da aprendizagem de funções matemáticas, bem como da aplicação da TAS no contexto educativo. Esse processo, configura-se como Análise Vertical (Dias, Mishima, 2023). De acordo com estes autores, extrai-se uma parte literal do *corpus* relevante para a pesquisa, denominado *Unidade de Registro/Fragmento*; um comentário descritivo contendo as impressões e interpretações explorando o contexto são inseridas em *Unidade de Contexto*; a ideia/mensagem do autor, mesmo que não explicitamente expressa no discurso é descrita em *Núcleo de Sentido*. Estes núcleos de sentido se agrupam e formam um mesmo *Tema*. O Tema é então, o nível mais amplo de um determinado aspecto da Análise, onde é possível observar as características emergentes dos trabalhos analisados.

Ao concluir a análise vertical dos 14 trabalhos selecionados, foi feita a Análise Horizontal, onde os Temas são agrupados para que então se possa observar semelhanças e diferenças entre o material de análise, buscando a partir desta ação, respostas para o processo de pesquisa (Dias, Mishima, 2023).

### **Caracterização das pesquisas**

Nesta seção é feita a caracterização das pesquisas considerando a população (Série ou Ano correspondente ao período de três anos de duração do Ensino Médio) onde são realizadas investigações envolvendo o ensino de funções matemáticas, bem como, qual ou quais funções são foco de intervenções tendo como princípios teóricos e/ou metodológicos a TAS.

De acordo com Tartuce *et al.* (2018) o Ensino Médio representa uma etapa crítica na formação de um indivíduo, ocorrendo nesta fase a consolidação dos conhecimentos e habilidades básicas, a preparação para o Ensino Superior ou mercado de trabalho, além da formação cidadã. Ainda de acordo com estes autores, o que se ensina e como se ensina muitas vezes justifica o desinteresse e desmotivação dos jovens para permanecer na escola, além do currículo que se apresenta desarticulado, com excesso de disciplinas e conteúdos enciclopédicos distantes de estratégias propícias a aprendizagem significativa.

Ao observar os dados encontrados nos textos (quadro 4), foi identificado que a maior parte dos estudos (oito) teve como foco exclusivamente a proposta para a 1º Série do Ensino Médio (EM). Outros dois trabalhos, envolviam além da 1º Série, a 2º Série (T7) ou a 2º e 3º Série (T6). Dois trabalhos abordam exclusivamente o ensino de Funções Trigonométricas na 2º Série (T3 e T4), e um as Funções Trigonométricas na 3º Série (T9).

Quadro 4: Funções abordadas no Ensino Médio.

Tipo de Função/Série	1º Série do EM	2º Série do EM	3º Série do EM
Função Afim	T1, T2, T6, T8, T10, T11, T14	T6	T6
Função Quadrática	T1, T6, T11, T13	T6	T6
Função Exponencial	T11		
Função Logarítmica	T11		
Funções Trigonômicas	T5, T6, T7	T3, T4, T7	T9
Funções Elementares			T12

Fonte: Autoras.

Por último, um dos trabalhos destacou o ensino de Funções Elementares (T12), onde, segundo os autores, a abordagem do conceito de função teve como foco o aspecto dinâmico/variacional para ensinar o conceito de taxa de variação instantânea e otimização em horários e espaços extraclasse (Ramunno, 2019).

Dentre os tipos de funções mais abordadas, a Função Afim, também conhecida como Função Polinomial de 1º Grau se destaca em sete trabalhos da 1º Série do EM, seguida da Função Quadrática (Função Polinomial do 2º Grau).

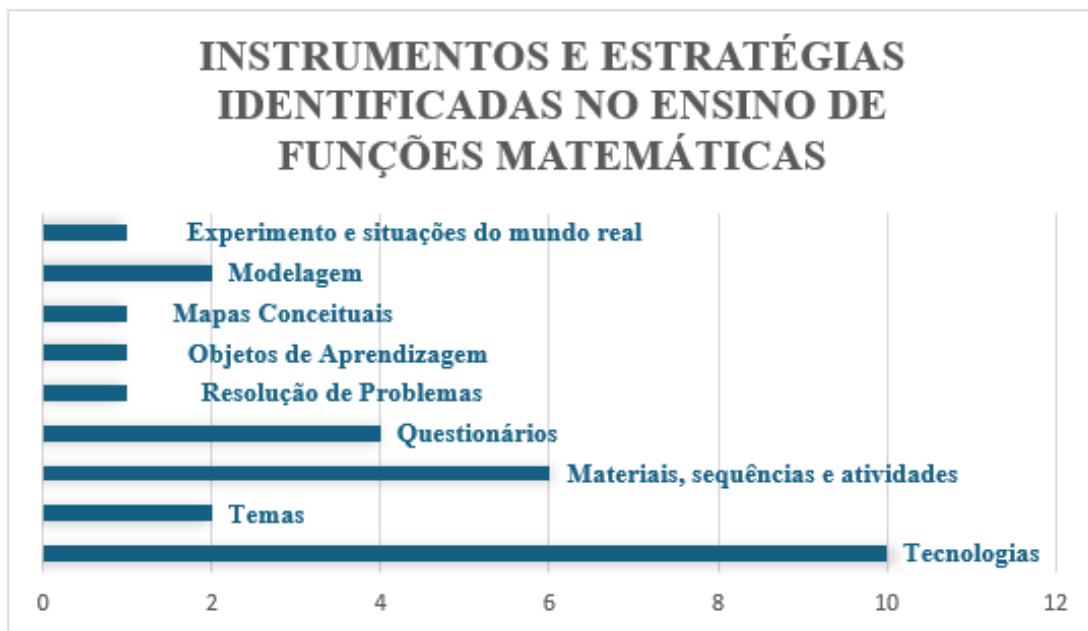
Observa-se que não há uma regra ou padrão para a aplicação de materiais de ensino e aprendizagem de funções ao longo do Ensino Médio, porém, prioritariamente, este conteúdo que envolve as funções do tipo Afim, Quadrática, Exponencial e Logarítmica é visto na 1º série. Isto porque, conforme os currículos escolares, é previsto o ensino nesta etapa, para que nas demais séries sejam abordados outros tópicos da matemática, como trigonometria, progressões, análise combinatória, geometria e matemática financeira. Mesmo assim, o currículo escolar do Ensino Médio tem passado por mudanças, e estas enfatizam não “engessar” determinado conteúdo a uma etapa ou Série. Possivelmente, as atividades envolvendo funções trigonométricas são descritas principalmente na 1º e 2º série, pois geralmente apresentam-se junto ao conteúdo de trigonometria.

### **Instrumentos para o ensino de funções matemáticas**

Nesta seção são descritos os principais instrumentos (metodológicos e para o ensino de funções matemáticas) identificados nos 14 trabalhos analisados. Uniu-se nesta etapa de descrição dois temas semelhantes: o *Instrumento Metodológico* que está relacionado com a metodologia adotada pelo pesquisador, isto é, o método escolhido para guiar o processo investigativo. Nele constam as descrições das etapas e processos realizados ao longo da investigação. Já o tema *Instrumentos para o Ensino de Funções* elenca as estratégias, materiais e ferramentas aplicadas no processo de ensino-aprendizagem das funções matemáticas, ou seja, o material que foi proposto e/ou aplicado.

Optou-se por unir, em uma só seção pois estão interligados, relacionados e muitas vezes o método apresentou-se também como a estratégia. Ressalta-se também, que foram identificadas a aplicação de mais de um instrumento em cada trabalho, exceto em três (T6, T7 e T10). Um resumo destes pode ser observado na figura 1.

Figura 1: Instrumentos utilizados pelos autores.



Fonte: Autoras.

A aprendizagem significativa de funções exige estratégias contextualizadas, e o uso de metodologias e tecnologias digitais podem ajudar a superar dificuldades e melhorar o desempenho dos alunos (Alves; Menezes, 2023). O uso de tecnologias na Educação foi evidenciado por dez trabalhos. A utilização destas tecnologias enquanto instrumentos para o ensino apontam principalmente para o desenvolvimento de atividades com a utilização de computadores, ambiente virtual de aprendizagem, e principalmente, na inserção de *Softwares* como o *Graphmatica* (T2, T3, T4), *GeoGebra* (T7, T8, T9), *Excel* (T9, T14), *Winplot* (T4), e o *Octave* (T6).

Em conjunto com o uso de *softwares*, a utilização de “tema” no ensino foi apontada por dois autores, sendo o “uso da telefonia celular” (T2) e “aquecimento global” (T14) os temas descritos nos trabalhos.

Quanto ao desenvolvimento de propostas baseadas em materiais didáticos, sequências e atividades, seis trabalhos apontaram que este foi o instrumento metodológico e para o ensino de funções: no T3 foram utilizadas dez atividades didáticas, e no T7 cinco atividades. O T13 aponta o desenvolvimento de atividade pedagógica com base em

Tecnologias e de forma “clássica”, em grupos distintos. O T5 aplicou um material didático denominado “Ensaio”. E dois trabalhos descrevem uma Sequência Didática (T8 e T10).

A aplicação de Questionários foi identificada em quatro estudos (T3, T11, T12 e T13). E a Modelagem Matemática enquanto estratégia em dois (T11 e T12). Destaca-se ainda, a Resolução de Problemas e Objetos de Aprendizagem (T1). Em relação a utilização da Resolução de Problemas, pode-se destacar, segundo Santos, Sant’Ana e Costa (2021) que este constitui um elemento formativo importante, fazendo com que o aluno perceba-se ativo na construção de seus conhecimentos matemáticos. Ainda, foi descrita a realização de um experimento Físico com situações do mundo real (T9) e o uso de Mapas Conceituais (T8) no processo de ensino e aprendizagem de funções.

O Tema *integração com outras áreas* também é descrito nesta seção, indicando quais trabalhos deixaram evidente a utilização intencional de conceitos de outras áreas do conhecimento para favorecer o processo de ensino, sendo identificado a inserção desta estratégia em quatro estudos (T3, T5, T6 e T9). Este tema indica que houve a aproximação dos conceitos matemáticos de Funções com outras áreas científicas, abordando o ensino através de um viés interdisciplinar.

O uso de métodos tradicionais no ensino de funções tem se mostrado pouco eficaz para promover aprendizagem significativa (Alves; Menezes, 2023). Nesse sentido, é necessário adotar estratégias que relacionem funções a situações cotidianas e científicas, já que esses conceitos aparecem em contextos como finanças, crescimento populacional e pH de substâncias (Araújo; Lima; Maciel, 2020).

Ao trabalhar nesta perspectiva, nota-se que as Ciências da Natureza possuem maior aplicação em conjunto com os conhecimentos matemáticos. Observou-se que três destes trabalhos relacionaram os conceitos de funções com a Física: o T3 buscou relacionar os fenômenos ondulatórios às representações matemáticas do tipo trigonométricas, bem como no T9, que para abordar este tipo de função, fez uso do Movimento Oscilatório de um Pêndulo. Em T6, a proposta ocorreu com base na utilização dos conceitos de Movimento Retilíneo Uniforme e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado ao explorar as funções de 1° e 2° graus.

Por último, ao integrar conhecimentos de outras áreas, identificou-se que T5 utilizou a História de Trigonometria como elemento facilitador da aprendizagem das funções matemáticas, envolvendo, a área de Ciências Humanas. O resumo das informações apresentadas nesta seção está descrito no quadro 6.

Quadro 5: Instrumentos utilizados pelos trabalhos analisados.

Instrumento/Estratégia	Utilizado por	Instrumento/Estratégia	Utilizado por
Tecnologias	T1, T2, T3, T4, T6, T7, T8, T9, T13, T14	Resolução de Problemas	T1
Uso de temas	T2, T14	Experimento	T9
Materiais, sequências e atividades didáticas	T3, T5, T7, T8, T10, T13	Integração com outras áreas	T3, T5, T6, T9
Questionários	T3, T11, T12, T13	Objetos de Aprendizagem	T1
Modelagem	T11, T12	Mapas conceituais	T8

Fonte: Autoras.

Com base nas análises, fica evidente a grande utilização das tecnologias no ensino de funções matemáticas, bem como, a proposição e aplicação de materiais, sequências e atividades didáticas neste contexto. Por parte dos pesquisadores, é comum a utilização de questionários. Cabe ressaltar, que houve a identificação nos trabalhos na integração dos conceitos matemáticos com outras áreas na expectativa de favorecer o ensino, contato este observado, especialmente entre a Matemática e a Física.

### Utilização da TAS no ensino de funções

Esta seção descreve a *Relação do trabalho com a TAS* – Tema que busca sinalizar como esta foi incluída e utilizada no processo de desenvolvimento dos estudos, quais seus conceitos foram relevantes e empregados no decorrer da pesquisa. Conforme já mencionado no referencial teórico, a aprendizagem significativa é caracterizada pela interação entre um novo conhecimento e o conhecimento prévio do aprendiz, em um processo não-literal e não-arbitrário, onde, através da aquisição de significados, este fica mais rico, diferenciado, elaborado e adquire mais estabilidade (Moreira, 2006b).

Portanto, tomando como referência os conceitos que integram a TAS, observou-se nos trabalhos qual a intenção explícita dos autores. Os dados obtidos nesta etapa da pesquisa estão dispostos no quadro 6 e são discutidos na sequência.

Quadro 6: Conceitos da TAS identificados nas produções.

Conceito da TAS	Descrito por
<i>Conhecimentos Prévios/Subsunçores</i>	T1, T2, T4, T5, T7, T9, T11, T13, T14
<i>Material Potencialmente Significativo</i>	T2, T7, T8, T10
<i>Reconciliação Integrativa</i>	T6, T8, T10
<i>Diferenciação Progressiva</i>	T6, T7, T8, T10
<i>Predisposição para aprender</i>	T10
<i>Evidências de Aprendizagem Significativa</i>	T13
<i>Organizadores Prévios</i>	T2, T5, T8, T9, T10
<i>Unidades de Ensino Potencialmente Significativa</i>	T13
<i>Não identificado</i>	T3, T12

Fonte: Autoras.

Constatou-se que a maioria (nove) trabalhos em algum momento utilizaram a TAS para identificar, mobilizar ou investigar os conhecimentos prévios ou conceitos subsunçores (T1, T2, T4, T5, T7, T9, T11, T13 e T14). A respeito desta ação, T1 sugere que, ao utilizar os conhecimentos prévios, pode-se promover a construção da aprendizagem significativa. De acordo com T5, ao avaliar estes conhecimentos dos alunos pode-se identificar se este possui o domínio dos conteúdos matemáticos considerados pré-requisitos na aprendizagem de funções. T2 destaca que, identificar aquilo que o aluno já sabe foi importante na etapa de elaboração dos materiais de aprendizagem. Cabe ressaltar, que segundo Moreira (2006) o conhecimento prévio é o principal fator da aprendizagem, pois só aprendemos a partir do que já sabemos.

A investigação destes conhecimentos prévios foi feita através de entrevistas (T2), pré-teste (T5), questionários (T13) em contato direto com os alunos através da observação da execução de atividades (T2 e T4), bem como ao trabalhar uma primeira atividade com conteúdo do Ensino Fundamental, para relembrar conceitos (T7). Outra estratégia foi a aplicação de exemplos de forma intencional (T11).

A elaboração e aplicação de materiais potencialmente significativos foram adotadas por quatro autores dos trabalhos analisados (T2, T7, T8 e T10). No estudo T7, destaca-se que, ao ter a TAS o embasamento teórico para escolha das atividades, estas favorecem a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, com ênfase na aprendizagem colaborativa, o que pode contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Já no T10, a TAS foi empregada para verificar se a sequência didática aplicada configurava como um material potencialmente significativo no contexto da pesquisa realizada. Neste sentido, é válido considerar que de acordo com Ausubel (2000) a aprendizagem significativa não se confunde com a ideia de material significativo: o conteúdo é apenas potencialmente significativo e depende de um mecanismo interno do aprendiz; mesmo materiais logicamente significativos podem ser aprendidos por simples memorização se esse mecanismo não for mobilizado.

Houve também, a utilização da reconciliação integrativa em três trabalhos (T6, T8 e T10) e em quatro da Diferenciação Progressiva (T6, T7, T8 e T10). Em T6 foi favorecida a associação de conceitos através da utilização de um *software*, onde a reconciliação integrativa através da associação entre conceitos para agregar um novo conhecimento. A Diferenciação Progressiva torna-se evidente no T7 quando este menciona que as atividades propostas estão organizadas de forma sequencial, partindo dos aspectos mais simples até

chegar em casos mais complexos de um determinado conteúdo. T10 menciona que, através dos pressupostos da TAS, buscou-se encontrar indícios da ocorrência de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Este trabalho ainda menciona a procura em observar a presença da predisposição do aluno para aprender.

Ao aprender de forma significativa, construindo e produzindo seu conhecimento, o indivíduo está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva e fazendo a reconciliação integradora através da identificação de semelhanças, diferenças e reorganizando o seu conhecimento (Moreira, 2006b). Ainda, sobre a utilização da TAS nos trabalhos, T3 descreve que, apesar de utilizar esta teoria, houve na sua aplicação, dificuldades em conferir se os princípios ausubelianos estavam presentes no cenário investigado. E em T12 não foi possível identificar com clareza qual o conceito da TAS foi utilizado.

A utilização de organizadores prévios é citada por cinco trabalhos (T2, T8, T9, T10 e T5). Em T2, o organizador prévio é descrito como a retomada de conceitos e inserção de questões no começo da aula. T8 menciona que se utilizou um organizador prévio com base na apropriação de termos como movimentos de rotação e translação, movimentos no sentido horário e anti-horário, quatro quadrantes que dividem o plano cartesiano, através da interação com a turma. T9 destacou no trabalho itens que podem ser considerados como organizadores prévios de periodicidade, assim como T5 ao analisar a resposta de um aluno. T10 cita o termo “organizador prévio” apenas uma vez no texto, destacando que apresentar e discutir todas as questões com a classe serve para este fim, adiantando ideias e despertando a curiosidade e interesse do que deve ser aprendido.

O conceito de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) é usado apenas uma vez e por um autor no T13, justificando a elaboração de duas situações de ensino distintas baseadas em uma UEPS. Por último, o T13 destaca a busca por evidências da aprendizagem significativa a partir do uso de uma metodologia diferenciada no ensino de funções.

De acordo com Moreira (2006) para identificar evidências de aprendizagem significativa pode ser válido formular questões e problemas novos e não familiares que requeiram máxima transformação do conhecimento. Outro método válido é também a solução de problemas, diferenciação de ideias, identificação de elementos de um conceito ou proposição de uma lista com elementos de outros conceitos e hipóteses similares, ou

tarefas sequenciais que dependem uma da outra, de forma que a execução de uma só ocorra com a correta compreensão da precedente.

Observa-se que, embora todos os estudos selecionados façam referência à TAS, sua aplicação efetiva se dá de forma limitada. A TAS é, em parte dos trabalhos, mencionada apenas como fundamentação teórica geral, sem que seus princípios – como diferenciação progressiva, reconciliação integradora ou significados psicológicos – orientem de fato o planejamento das atividades didáticas. Essa limitação pode indicar que a TAS tem sido utilizada mais como fundamentação conceitual do que como instrumento pedagógico que orienta a prática, revelando uma lacuna importante entre teoria e implementação nas pesquisas analisadas.

Ainda nesta seção, faz-se a descrição do Tema *Outras Teorias Aplicadas em Conjunto com a TAS*, que indica se houve utilização explícita de outra Teoria associada a TAS. Neste caso, identificou-se que a Modelagem Matemática foi referenciada por cinco estudos (T2, T10, T11, T12 e T14). Tecnologias Educacionais em dois trabalhos (T1 e T2), Teoria dos Registros de Representações Semióticas em outros dois (T11 e T12). A Teoria dos Campos Conceituais é evidenciada por um trabalho (T13).

Destaca-se ainda, a utilização dos princípios envolvendo Objetos de Aprendizagem e Resolução de Problemas (T1), Situações Didáticas (T3), Perspectiva Construtivista de Coll (T4) e Sequência de Fedathi (T8).

### **Reflexões a respeito da Aprendizagem Significativa de funções**

Esta seção descreve as principais considerações que os autores relatam ao aplicar a TAS no ensino de funções matemáticas, trazendo as contribuições destes trabalhos para a área e demonstrando como a utilização da teoria pode vir a auxiliar a aquisição de conhecimentos.

T1 descreve que ao utilizar uma metodologia alternativa no ensino de funções pode ocorrer aprendizagem significativa. Esta aprendizagem é favorecida com o uso de simulações, experimentos, Resolução de Problemas e da contextualização. Em uma perspectiva semelhante, T2 enfatiza que além da inserção de Tecnologias e uma “metodologia alternativa” a Modelagem Matemática favorece a aprendizagem significativa. De forma semelhante, no T9 há destaque para a contribuição da Modelagem, e esta, em conjunto com a TAS, pode favorecer a construção do conhecimento relacionado às funções matemáticas.

Ao integrar tecnologias digitais no currículo, ocorre um movimento em que estas são utilizadas para favorecer diferentes experiências de aprendizagem, indo além do tradicional lápis e papel. Desta forma, as tecnologias tornam-se pertencentes ao movimento das aulas, não apenas uma ação isolada (Rodrigues, Scherer, 2023).

De forma semelhante, T6 traz o foco para o uso de tecnologias, descrevendo que a aprendizagem de funções pode ocorrer com base na utilização de um *software*. T7 aborda neste contexto, os materiais potencialmente significativos, o uso dos conhecimentos prévios, e as tecnologias para motivar o aluno para o aprendizado, assim como T8 ao afirmar que o recurso tecnológico pode favorecer o ensino.

No estudo de funções do 1º Grau, o T10 sugere que a aplicação de uma sequência didática pode auxiliar na construção deste conceito, dando ênfase a aprendizagem significativa com base nas atividades desenvolvidas. O T8 afirma que esta pode ser facilitada através das tecnologias e utilizando a TAS em conjunto com uma metodologia de ensino. E o T3 conclui que o uso de Tecnologias pode facilitar a AS de funções trigonométricas.

Neste sentido, Moreira (2006b, p. 20) sugere que “a utilização de materiais diversificados e cuidadosamente selecionados, em vez da ‘adoção’ de livros de texto é também um princípio facilitador da aprendizagem significativa subversiva”. Foi observado que os autores fizeram uso de diferentes instrumentos de ensino, e que estes indicam que houve aprendizagem significativa, portanto, contribuindo para um ensino mais dinâmico e eficaz.

Na abordagem pedagógica das funções trigonométricas, outra alternativa apontada é utilizar a História da Trigonometria, pois ela aumenta a predisposição do aluno para aprender, estimula o diálogo, a problematização e compreensão de conceitos (T5). Ao promover a integração entre diferentes áreas, com outros tipos de funções, T6 sugere que função pode ser o tema inicial e MRU e MRUV temas derivados, estimulando a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Segundo Tauceda e Del Pino (2013) a aprendizagem significativa exige que os conceitos sejam contextualizados no cotidiano e cultura do aluno, promovendo compreensão, criatividade e capacidade de gerar novas explicações.

T11 afirma que ocorreu o interesse dos estudantes e novo significado no conteúdo de funções através da participação destes, valorização do conhecimento prévio e construção de conceitos. T4 destaca que os conhecimentos prévios dos alunos sinalizam fatos e conceitos, e estes precisam ser investigados também em outros temas da Matemática, principalmente

no Ensino Médio. Porém, em T13, identificou-se ausência dos conhecimentos prévios relacionados aos conceitos de funções, e que a Tecnologia, novamente, mostrou-se como elemento motivador para a aprendizagem.

Não foi possível identificar as contribuições e evidências da Aprendizagem significativa em T12 e T14. Por fim, T1 ainda sugere a reformulação curricular visando um ensino significativo.

As tendências identificadas neste estudo dão subsídios para as práticas docentes e para o processo de formação de professores. A presença recorrente de atividades investigativas, sequências didáticas contextualizadas e o uso de diferentes materiais – como recursos tecnológicos, experimentos, atividades interdisciplinares – indicam que essas estratégias podem favorecer aprendizagens significativas no ensino de funções matemáticas. Assim, professores que desejam aproximar sua prática pedagógica aos conceitos da TAS podem encontrar nesses instrumentos caminhos concretos para promover a construção de significados pelos estudantes. Da mesma forma, a formação docente pode se beneficiar ao explorar essas abordagens como exemplos de práticas fundamentadas teoricamente e alinhadas às demandas do Ensino Médio atual.

No contexto educacional, não apenas o uso de diferentes recursos didáticos pode favorecer aprendizagens significativas, mas também a forma como esses recursos dialogam com os processos cognitivos envolvidos na TAS. Isto pode envolver o planejamento de atividades que promovam diferenciação progressiva, reconciliação integradora e uso dos conhecimentos prévio dos estudantes – elemento centrais da TAS que emergiram nos estudos analisados. Desta forma, as tendências mapeadas podem servir como base tanto para ao aprimoramento de práticas em sala de aula quanto para a estruturação de formações continuadas mais críticas e fundamentadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho realizou-se a RSL e AT de 14 produções acadêmicas do tipo teses e dissertações. Nas análises foi possível observar que as pesquisas têm como foco alunos integrantes da 1º Série do Ensino Médio, e envolvem principalmente os conteúdos de função polinomial de 1º e 2º graus. Observou-se nas propostas de ensino e aprendizagem, a utilização de diferentes instrumentos, como por exemplo, as tecnologias digitais, materiais, sequências e atividades, questionários, modelagem matemática, Resolução de Problemas, entre outros. Com destaque para a inserção de *softwares* como o *Graphmatica* e o *Geogebra*.

Estes instrumentos representam potencialidades no ensino, e favorecem a utilização de estratégias com embasamento da TAS para um ensino mais dinâmico e atual.

Ao integrar conceitos da Matemática com outras áreas para o ensino de funções, a disciplina de Física foi relacionada por três autores.

Nos trabalhos analisados, a TAS foi usada principalmente para identificar conhecimentos prévios e, a partir disso, elaborar materiais e estratégias que favorecem a aprendizagem significativa por meio de diferenciação progressiva e reconciliação integradora.

Identificou-se que a TAS foi associada a outras teorias, como a Modelagem Matemática, as Tecnologias Educacionais, Teoria dos Registros de Representações Semióticas e Teoria dos Campos Conceituais. Cabe ainda ressaltar que, alguns trabalhos citam a TAS, mas não detalham como foi realizada sua aplicação prática, sendo esta, uma lacuna que impossibilitou interpretar como a teoria foi utilizada.

Os resultados do uso da TAS no ensino de funções matemáticas são positivos, pois partem dos conhecimentos prévios dos alunos, utilizam recursos não tradicionais (como softwares, modelagem e integração interdisciplinar) e promovem participação e colaboração. Um planejamento fundamentado nesses princípios favorece motivação, condição essencial à aprendizagem significativa, e aponta possibilidades de mudanças curriculares no Ensino Médio.

Conclui-se que a aplicação da TAS no ensino de funções favorece a aprendizagem ao considerar conhecimentos prévios, utilizar materiais potencialmente significativos, organizar os conteúdos de forma integradora e despertar motivação. Além disso, técnicas como RSL e AT podem investigar suas contribuições em outras áreas da Matemática, permitindo compreender potencialidades, limites e lacunas desse referencial construtivista-cognitivista no ensino.

## **REFERÊNCIAS**

ALVES, Maria Antônia Keila; MENEZES, Daniel Brandão. Uma análise do ensino de funções a partir de uma revisão integrativa de literatura sobre o estudo de aprendizagem de Kolb e metodologias de ensino. **Contraponto**: discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação. Blumenau, v.4, n.6, p. 5-26, jul./dez. 2023. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/contraponto/article/view/3526>. Acesso em: 9, out. 2025.

ARAÚJO, Wellson de Azevedo; LIMA, Gilmar Bezerra de Lima; MACIEL, Aníbal de Menezes. (Re) Considerações importantes em relação ao ensino e estudo de função na

educação básica. **Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências V CONAPESC**. 2020.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Paralelo Editora, 2000.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

CAMPOS, Alessandra Freire Magalhães de; CAETANO, Luís Miguel Dias; LAUS-GOMES, Victor. Revisão sistemática de literatura em educação: características, estrutura e possibilidades às pesquisas qualitativas. **Revista LES – Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 27, n.54, p. 139-169, jun. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingeducoc/article/view/2702>. Acesso em: 9, out. 2025.

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte. V. 26, N. 1, jan./abr. 2020.

DIAS, Ernandes Gonçalves; MASHIMA, Silvana Martins. Análise temática de dados qualitativos: uma proposta prática para efetivação. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 11, n.1, p. 402-411, jan-jun 2023. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/sustinere/article/view/71828>. Acesso em: 9, out. 2025.

FARIAS, Gabriela Belmont de. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da competência em informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, abr./jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/39999>. Acesso em: 9, out. 2025.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**. Campo Grande, v. 21, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Fortes Salzano. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes LTDA, 1982.

PIRES, Rogério Fernando. O conceito de função: uma análise histórico epistemológica. **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo, 2016.

POSTINGUE, Thais Paschoal; JUNIOR, Jair Lopes. Avaliações externas e em larga escala: caracterização de teses e dissertações em educação matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 01-22, 2024. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/393/542>. Acesso em: 10, dez. de 2025.

RODRIGUES, Janini Gomes Caldas; SCHERER, Suely. Gamificação em aulas de matemática: uma possibilidade para o ensino de funções. **Revista prática docente**. v. 8, n. 1, p. 1-19, jan/abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/148>. Acesso em: 9, out. 2025.

ROSA, Liane Serra da; MACKEDANZ, Luiz Fernando. A análise temática como metodologia na pesquisa qualitativa em educação em ciências. **Atos de pesquisa em educação**. Blumenau, v. 16, e 8574, 2021. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/8574>. Acesso em: 9, out. 2025.

SAMPAIO, R F. MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n.1, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?lang=pt>. Acesso em: 9, out. 2025.

SANTOS, Zenildo, SANT'ANA, Claudinei de Camargo, COSTA, Lúcio Campos. Resolução de problemas: explorando suas potencialidades a partir de um projeto de intervenção envolvendo a matemática financeira. **Revista de Educação Matemática (SP)**, v. 18, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/143/157>. Acesso em: 10, out. 2025.

SILVA, João Vitor da; SILVA, Everton Lira da; SILVA, Vinícios Avelino da; NETO, João Ferreira da Silva. O uso de metodologias ativas no ensino de matemática: o que dizem as pesquisas brasileiras. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 20, n.1, 2023. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/494/559>. Acesso em: 10, dez. 2025.

SOUZA, Luciana Karine de. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**: Rio de Janeiro, 71, (2) p. 51-67, 2019. Disponível em: [https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1809-52672019000200005&script=sci\\_abstract](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1809-52672019000200005&script=sci_abstract). Acesso em: 9, out. 2025.

STRAPASON, Lísie Pippi Reis; BISOGNIN, Eleni. Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do ensino médio. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/yhvTDGQ5pVg6DFszxFhWsvJ/?lang=pt>. Acesso em: 9, out. 2025.

TARTUCE, Gisela Lobo B. P; MORICONI, Gabriela Miranda Moriconi; DAVIS, Claudia L. F.; NUNES, Marina M. R. Desafios do ensino médio no Brasil: iniciativas das secretarias de educação. **Cadernos de pesquisa**, v. 48, n. 168, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/4896>. Acesso em: 10, out. 2025.

TAUCEDA, Karen Cavalcanti; DEL PINO, José Claudio. Os conhecimentos prévios e as implicações na aprendizagem significativa de David Ausubel na construção do modelo mental da membrana celular no ensino médio. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.3, n. 2, p. 77-85 2013.

VIANA, Odaléa Aparecida. Conhecimentos prévios e organização de material potencialmente significativo para a aprendizagem da geometria espacial. **Ciências & Cognição**, v. 16, n. 3, dez. 2011. Disponível em: [https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212011000300003](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212011000300003). Acesso em: 10, out 2025.

ZUFFI, Edna Maura. Alguns aspectos do desenvolvimento histórico do conceito de função. **Hipátia**, Campos do Jordão, v.1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/hipatia/article/view/436>. Acesso em: 10, out. 2025.