

Logaritmos e Educação Matemática: reflexões a partir de uma revisão de literatura em trabalhos acadêmicos¹

Logarithms and Mathematics Education: Reflections from a Literature Review of Academic Works

Logaritmos y Educación Matemática: Reflexiones a partir de una Revisión de Literatura en Trabajos Académicos

Gabriel Ribeiro Padilha²  

Alice Stephanie Tapia Sartori³  

RESUMO

Esta revisão de literatura investigou dissertações e teses brasileiras que abordam o ensino e a aprendizagem de logaritmos na Educação Matemática, analisando-as à luz da Teoria dos Três Mundos da Matemática de David Tall e relacionando-as entre si. O levantamento foi realizado no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, em agosto de 2025, com a junção das palavras logaritmo AND ensino como descritores e recorte temporal de 2017 a 2025, selecionando sete trabalhos. A análise qualitativa revelou predominância de elementos no Mundo Operacional Simbólico, presença significativa no Conceitual Corporificado, especialmente quando associado ao uso do GeoGebra e a problemas contextualizados, e menor ocorrência do Formal Axiomático, vinculados à argumentação e generalização. Embora a produção seja limitada, as pesquisas analisadas trazem contribuições relevantes e apontam para a necessidade de maior integração entre os três mundos e o fortalecimento da formação docente.

Palavras-chave: Logaritmo; Educação Matemática; Revisão bibliográfica; Três Mundos da Matemática.

ABSTRACT

This literature review investigated Brazilian dissertations and theses addressing the teaching and learning of logarithms in Mathematics Education, analyzing them through the lens of David Tall's Theory of the Three Worlds of Mathematics and relating them to each other. The survey was conducted in the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) in August 2025, using the combined descriptors "logarithm" AND "teaching" and a time frame from 2017 to 2025, resulting in the selection of seven studies. The qualitative analysis revealed a predominance of elements in the Symbolic-Proceptual World, a significant presence in the Conceptual-Embodied World, especially when associated with the use of GeoGebra and contextualized problems, and less frequent occurrence of the Formal-Axiomatic World, linked to argumentation and generalization. Although production is limited, the analyzed studies provide relevant contributions and point to the need for greater integration among the three worlds and the strengthening of teacher training.

Keywords: Logarithm; Mathematics Education; Literature Review; Three Worlds of Mathematics.

RESUMEN

Esta revisión de literatura investigó disertaciones y tesis brasileñas que abordan la enseñanza y el aprendizaje de logaritmos en la Educación Matemática, analizándolas a la luz de la Teoría de los Tres Mundos de la Matemática de David Tall y estableciendo relaciones entre ellas. La búsqueda se realizó en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) en agosto de 2025, utilizando los descriptors combinados "logaritmo" AND "enseñanza" y un recorte temporal de 2017 a 2025, seleccionando siete trabajos. El análisis cualitativo reveló una predominancia de elementos en el Mundo Simbólico-Proceptual, una presencia significativa en el Mundo Conceptual-Corporizado, especialmente cuando se asocia al uso de GeoGebra y a problemas contextualizados, y una menor ocurrencia del Mundo Formal-Axiomático, vinculada a la argumentación y generalización. Aunque la producción es limitada, los estudios analizados aportan contribuciones relevantes y señalan la necesidad de una mayor integración entre los tres mundos y el fortalecimiento de la formación docente.

Palabras clave: Logaritmo; Educación Matemática; Revisión bibliográfica; Tres Mundos de la Matemática.

¹ Este artigo é uma versão ampliada do referido manuscrito publicado nos Anais do III ETEM – Encontro Tocantinense de Educação Matemática. Link: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407/65>

² Mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor de Matemática na Escola Estadual de Ensino Fundamental Três de Outubro pela Secretária de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC), Porto Alegre, RS, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Professor Doutor João Pitta Pinheiro Filho, 617, Camaquã, Porto Alegre, RS, Brasil, CEP: 91920-560. E-mail: gabrielribeiro.05.2016@gmail.com.

³ Doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Campus Litoral Norte, Tramandaí, RS, Brasil. Endereço para correspondência: RS 030 n. 11700, Emboaba, Tramandaí, RS, Brasil, CEP: 95590-000. E-mail: alice.stephanie.ts@gmail.com.

INTRODUÇÃO

No século XVII, os logaritmos desempenharam papel central na resolução de cálculos complexos, notadamente na astronomia, por simplificarem operações aritméticas (Boyer e Merzbach, 2019; Eves, 2011). A notoriedade da descoberta dos logaritmos [...] não só ajudou a astronomia e a navegação como também a futuras invenções que pareciam impossíveis a visão humana e ao mundo contemporâneo (Soares, 2010, p. 38). Com o avanço das calculadoras e das ferramentas computacionais, sua utilização prática diminuiu, mas o conceito continua fundamental em diversas áreas, como Física, Química, Biologia e Engenharias — por exemplo, na modelagem de crescimento populacional, na medição da energia liberada em terremotos e na determinação da intensidade sonora.

No contexto escolar brasileiro, os estudos envolvendo logaritmos são previstos no Ensino Médio, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente nas habilidades:

(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT403) Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função. (Brasil, 2018, p. 536-544).

Essas diretrizes ressaltam a importância de um ensino contextualizado, capaz de conectar conteúdos matemáticos a aplicações reais e ao uso de recursos digitais. No entanto, ainda persistem dificuldades em tornar esses conceitos acessíveis e significativos para os estudantes. “Atualmente, em relação aos logaritmos, nos livros didáticos de Matemática, os autores partem de uma definição algébrica apoiada na ideia de potência e do estudo das funções” (Zuin; Queiroz, 2016, p. 85). Muitos enfrentam obstáculos tanto na interpretação prática quanto na manipulação algébrica e aritmética dos logaritmos e das funções logarítmicas.

Como observa Lucci Neto (2022):

Devido à complexidade e versatilidade do logaritmo, ele não pode ser substituído e o uso de materiais manipuláveis se torna praticamente impossível, portanto, se faz necessário o desenvolvimento de conhecimento abstrato que, nem sempre são de fácil compreensão pelos alunos (Lucci Neto, 2022, p. 23)

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre como os conteúdos envolvendo logaritmos e seus processos de ensino e de aprendizagem têm sido abordados em dissertações e teses acadêmicas brasileiras na área de Educação Matemática, no período de 2017 a 2024. Além de sistematizar as abordagens encontradas, buscamos analisá-las à luz da Teoria dos Três Mundos da Matemática (TTMM) formulada por David Tall (2013), identificando em que medida cada pesquisa pode influenciar no desenvolvimento do pensamento matemático.

Segundo o autor, o pensamento matemático se desenvolve por meio de três domínios interligados: o Mundo Conceitual Corporificado (MCC), baseado na percepção e na ação sobre objetos matemáticos; O Mundo Operacional Simbólico (MOS), no qual símbolos podem representar tanto processos quanto conceitos; e o Mundo Formal Axiomático (MFA), caracterizado pelo estudo da construção e da demonstração de definições e deduções a partir de sistemas formais. Essa perspectiva permite compreender como diferentes propostas de ensino favorecem (ou dificultam) as transições entre os mundos, oferecendo uma base para discutir o potencial formativo de cada abordagem.

Assim, o presente trabalho busca identificar tendências e lacunas nas pesquisas sobre o ensino de conteúdos relacionados aos logaritmos e discutir em que medida essas pesquisas contribuem para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos segundo os três mundos propostos por Tall (2013), apontando caminhos para possíveis práticas no ensino de tal conteúdo.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria dos Três Mundos da Matemática, proposta por David Tall (2013), busca descrever como o pensamento matemático se desenvolve a partir de diferentes formas de conceber e interagir com os objetos matemáticos. Tall (2013) argumenta que a aprendizagem da matemática não ocorre de maneira linear, mas envolve a articulação entre três modos interligados de pensar presente em três domínios: o Mundo Conceitual Corporificado, o Mundo Operacional Simbólico e o Mundo Formal Axiomático. Esses mundos não são compartimentos estanques, mas esferas que se sobrepõem, interagem e se influenciam mutuamente ao longo do processo de construção do conhecimento.

De acordo com Tall (2013), os pensamentos relacionados ao Mundo Conceitual Corporificado estão “nas ações e percepções humanas, desenvolvendo imagens mentais que são verbalizadas de modo cada vez mais sofisticado e tornam-se entidades mentais perfeitas em nossa imaginação” (Tall, 2013, p. 16). Nesse mundo, o pensamento é alimentado por imagens, gestos e manipulações mentais ou físicas que ajudam o sujeito a compreender conceitos abstratos por meio de experiências concretas.

Com relação a pensamentos relacionados com o Mundo Conceitual Corporificado, Padilha (2024) destaca que “[...] a manipulação direta de objetos físicos não é necessária, pois o indivíduo pode explorá-los mentalmente, analisando-os e formando conjecturas sobre suas propriedades ou situações específicas, como, por exemplo, a concepção de uma linha perfeitamente reta” (p. 10). Assim, o uso de representações visuais, diagramas, gráficos e até simulações digitais pode contribuir para que o estudante estabeleça conexões entre situações reais e conceitos matemáticos, favorecendo uma base intuitiva, porém não é obrigatório.

Já o Mundo Operacional Simbólico, de acordo com Tall (2013):

[...] cresce além de ações físicas dos procedimentos matemáticos. Enquanto alguns alunos podem permanecer em um nível processual, outros podem conceber os símbolos de forma flexível, como as operações a realizar e também operar, por meio de cálculo e manipulação (Tall, 2013, p. 16-17, tradução nossa).

Assim, conforme é destacado na citação, o segundo mundo envolve o uso de símbolos matemáticos que podem funcionar tanto como representações de processos quanto como designações de conceitos. Por exemplo, a expressão pode ser vista como um processo a ser executado (calcular o logaritmo) ou como um objeto conceitual (o próprio valor 2, no caso de log na base 10).

Por fim, o Mundo Formal Axiomático “baseia-se no conhecimento formal de sistemas axiomáticos especificado pela definição cujas propriedades são deduzidas por provas matemáticas (Tall, 2013, p. 16-17, tradução nossa). Portanto, esse mundo representa o nível mais abstrato do pensamento matemático, no qual definições, axiomas e teoremas são organizados em sistemas lógicos. De acordo com Padilha (2024):

As demonstrações matemáticas neste contexto são rigorosas, baseadas em deduções formais e linguagem precisa. Aqui, a ênfase recai na construção lógica de estruturas matemáticas complexas (como por exemplo, anéis e grupos) por meio da formulação cuidadosa de axiomas que definem essas estruturas em termos de propriedades específicas (Padilha, 2024, p. 11).

Tall (2013) ressalta que o desenvolvimento matemático de um indivíduo envolve não apenas o avanço dentro de cada mundo, mas também a capacidade de transitar entre eles. Por exemplo, um conceito inicialmente explorado no Mundo Conceitual Corporificado por meio de representações visuais pode ser simbolizado e manipulado no Mundo Operacional Simbólico, até que, em estágios posteriores, seja formalizado no Mundo Formal Axiomático. Essa progressão, porém, não é linear nem garantida; o aprendiz pode avançar, retroceder ou permanecer mais tempo em um mundo, dependendo de fatores como o contexto de ensino, as experiências prévias e o próprio estilo cognitivo.

No caso específico dos conteúdos relacionados aos logaritmos, essa teoria oferece um quadro útil para compreender as dificuldades e potencialidades nos processos de ensino e de aprendizagem. O Mundo Conceitual Corporificado pode ser explorado com representações gráficas, escalas logarítmicas e exemplos contextualizados (pH, magnitude de terremotos, intensidade sonora), enquanto o Mundo Operacional Simbólico é mobilizado na manipulação das propriedades algébricas e na resolução de equações. Já o Mundo Formal Axiomático é alcançado quando o aluno compreende e demonstra, a partir de axiomas e definições, por que essas propriedades são válidas e como se conectam a estruturas mais amplas da Matemática.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma revisão de literatura, cujo propósito é reunir, interpretar e discutir estudos já publicados sobre um determinado tema, permitindo identificar tendências, lacunas e contribuições significativas. O enfoque adotado é qualitativo (Gil, 2022) e segue as seguintes etapas:

a) escolha do tema; b) levantamento bibliográfico preliminar; c) formulação do problema; d) elaboração do plano provisório da pesquisa; e) identificação das fontes; f) localização das fontes; g) obtenção do material de interesse para a pesquisa; h) leitura do material; i) tomada de apontamentos; j) fichamento; k) construção lógica do trabalho; e l) redação do relatório (Gil, 2022, p. 43)

O levantamento foi realizado no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, em agosto de 2025⁴, utilizando a junção das palavras *logaritmo* AND *ensino* como descritores e delimitando o período entre 2017⁵ e 2024. Dos 12 trabalhos inicialmente encontrados, apenas 07, apresentados no Quadro 1, atenderam aos critérios de inclusão: estudos vinculados à Educação Matemática, que abordassem diretamente o ensino e a aprendizagem de conteúdos relacionados aos logaritmos.

Quadro 1 – Trabalhos encontrados de acordo com o critério estabelecido⁶.

Nº.	Tipo	Ano	Instituição	Título	Autor(a)
1	T	2019	UNESP	O software GeoGebra no ensino de funções para licenciados em matemática: uma abordagem sócio cultural	Rodrigo Dantas de Lucas
2	T	2019	ULBRA	O estudo de funções no Ensino Médio: uma investigação sob a perspectiva do enfoque ontossemiótico do conhecimento e da instrução matemática	Valmir Ninow
3	T	2020	UNIUBE	A organização do ensino-aprendizagem dos logaritmos na perspectiva de Leonid V. Zankov	Djalma Gonçalves Pereira
4	D	2021	ULBRA	Sequência didática eletrônica no Google Classroom: uma proposta sobre funções exponencial e logarítmica	Rafael Jonatan Pertile
5	D	2021	UNESPAR	Funções exponenciais e logarítmicas: comunicações e representações com o GeoGebra	Andrei Cristiano Maia e Silva
6	D	2022	ANHANGUERA SP	Ensino de logaritmos na educação profissional técnica de nível médio	Rynaldo Lucci Neto
7	T	2023	ANHANGUERA SP	Olhar profissional para a docência e o ensino de função exponencial e função logarítmica: um estudo no contexto do ensino remoto emergencial	Carlos Antonio de Souza

Fonte: elaborado pelos autores.

Os sete trabalhos selecionados para esta revisão de literatura foram examinados por meio da Análise de Conteúdo (AC), conforme a proposta de Bardin (2011). Tal escolha metodológica justifica-se pela possibilidade de organizar e interpretar, de forma sistemática, os elementos centrais das pesquisas, buscando padrões, recorrências e particularidades. A AC (Bardin, 2011), ao estruturar o processo analítico, possibilita identificar como cada estudo aborda a temática, quais enfoques teóricos e metodológicos adota e quais contribuições oferece ao referido campo de estudo.

Nessa perspectiva, adota-se também a compreensão apresentada por Valle e Ferreira (2025), segundo a qual

[...] ao observar as relações na construção metodológica e o emprego rigoroso das fases da AC, as contribuições dessa técnica analítica se espalham. Isso ocorre, principalmente, pelo fato de ela favorecer a revisão, a reconstrução, a ampliação e a sistematização de dados que partem das vivências dos sujeitos, dos sentidos e dos significados atribuídos (Valle; Ferreira, 2025, p. 17).

⁴ Entendemos que esse recorte temporal pode não contemplar a totalidade das pesquisas relacionadas, pois a disponibilização de dissertações e teses no sistema da CAPES não ocorre de maneira imediata.

⁵ O recorte temporal adotado, de 2018 a 2024, justifica-se pelo fato de 2018 ter sido o ano de homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio (Brasil, 2018), documento que estabelece as competências e habilidades a serem desenvolvidas, incluindo as relacionadas ao estudo de funções logarítmicas.

⁶ Em "Tipo", temos D para dissertação de mestrado e T para tese de doutorado. Em "Instituição", temos Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Universidade de Uberaba (UNIUBE), Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) e Centro Universitário Anhanguera de São Paulo (ANHANGUERA SP).

Assim, a análise dos trabalhos não se restringe a uma descrição, mas busca relacionar e sistematizar os achados, considerando o contexto e as particularidades de cada pesquisa. Além disso, é estabelecida uma interlocução com a Teoria dos Três Mundos da Matemática de David Tall (2013), de modo a identificar em que medida os estudos investigados mobilizam elementos dos mundos Conceitual Corporificado, Operacional Simbólico e Formal Axiomático em suas abordagens e resultados.

ANÁLISES E RESULTADOS

Entre os trabalhos analisados, observou-se que quatro correspondem a teses de doutorado e três a dissertações de mestrado acadêmico. Em termos de distribuição geográfica, nota-se que a produção nacional relacionada a logaritmos no campo da Educação Matemática está concentrada nas regiões Sudeste — com quatro pesquisas (uma no estado de Minas Gerais e três no estado de São Paulo) — e Sul — com três pesquisas (uma no estado do Paraná e outras duas no estado do Rio Grande do Sul). A fim de facilitar a compreensão, o Quadro 2 reúne os objetivos ou as questões norteadoras de cada estudo.

Quadro 2 – Objetivo(s) ou Pergunta(s) de pesquisa dos trabalhos selecionados

Autor (ano)	Objetivo(s) ou Pergunta(s) de pesquisa
Lucas (2019)	Investigar como ocorre a produção de significados dos estudantes de licenciatura em Matemática utilizando uma sequência de atividades propostas com o software GeoGebra.
Ninow (2019)	Como desenvolver um projeto educativo para o Ensino Médio, relativo ao objeto matemático Funções, tomando como referência os pressupostos do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática?
Pereira (2020)	Quais as contribuições de uma organização do ensino dos logaritmos com base em princípios do sistema didático zankoviano e no movimento lógico e histórico desse conceito, visando a sua apropriação pelos alunos?
Pertile (2021)	Investigar a implementação de uma sequência didática eletrônica ¹ disponível no Google Classroom, com foco nas Funções Exponencial Logarítmica, para o desenvolvimento de estudos de recuperação para alunos do 1º ano do Ensino Médio que apresentem dificuldades sobre o tema.
Silva (2021)	Investigar as formas que os alunos comunicam ideias-base de funções exponenciais e logarítmica em tarefas de natureza exploratória com o GeoGebra.
Lucci Neto (2022)	Identificar no estudo dos logaritmos e suas aplicações as contribuições para a formação dos alunos do Ensino Médio na Modalidade Integrada ao Ensino Técnico.
Souza (2023)	Em que medida, um grupo de estudos que reflete sobre o ensino on-line de função exponencial e função logarítmica pode favorecer o desenvolvimento da competência de olhar com sentido, contribuindo para a formação do professor?

Fonte: Elaborado pelos autores

Em sua pesquisa, Lucas (2019) investigou como ocorre a produção de significados em estudantes de Licenciatura em Matemática ao utilizarem uma sequência didática com o *software* de geometria dinâmica GeoGebra, visando analisar o domínio e a apropriação de conceitos de funções de uma variável real. O estudo foi fundamentado na teoria da Ação Mediada de James Wertsch, que aborda a mente a partir de uma perspectiva sociocultural, considerando o papel das ferramentas culturais e institucionais no aprendizado. A investigação, de caráter qualitativo e configurada como estudo de caso, envolveu 12 licenciandos da UNESP/Bauru, organizados em grupos de dois ou três integrantes, que desenvolveram atividades divididas em quatro módulos: funções quadráticas, racionais, exponenciais e lo-

garítmicas, e trigonométricas. Foram coletados registros em áudio, anotações escritas e gravações de tela para análise posterior.

Em suas considerações, Lucas (2019) aponta que:

As atividades com o GeoGebra contribuíram para a experimentação, a criação de estratégias, a produção de conjecturas, a argumentação qualitativa e a dedução de propriedades matemáticas relativas à conteúdos matemáticos do Ensino Médio mais especificamente as funções elementares. Assim, a abordagem Matemática no GeoGebra ofereceu aos futuros professores atividades que permitem que este tipo de exploração seja realizada (Lucas, 2019, p. 216, grifo nosso).

Podemos observar que as atividades propostas permitem transições pelo Mundo Conceitual Corporificado – experimentação, criação de estratégia e conjecturas –, bem como pelo Mundo Operacional Simbólico – produção de conjecturas –, e até mesmo pelo Mundo Formal Axiomático – dedução de propriedades matemáticas –, mesmo que com demonstrações não tão rigorosas quanto às de nível universitário.

O trabalho de Ninow (2019) apresenta os resultados e reflexões de uma investigação voltada ao desenvolvimento e aplicação de uma proposta de estudos sobre Funções no Ensino Médio, fundamentada no Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS). A proposta contemplou tópicos como Função Afim, Quadrática, Modular, Exponencial, Logarítmica e Trigonométrica, sendo estruturada com situações-problema, materiais no *PowerPoint*, vídeos, objetos de aprendizagem e uso do *software* GeoGebra. Foi aplicada a 26 estudantes do primeiro ano de uma escola privada de Farroupilha/RS, em 2018, envolvendo atividades em sala de aula, laboratório de informática e outros ambientes. A coleta de dados ocorreu por meio de observação participante, questionários e produções dos alunos, com análise qualitativa baseada nos componentes e indicadores da Idoneidade Didática do EOS. Ninow (2019) destaca que:

As situações apresentadas se constituem em exemplos do conjunto de situações utilizadas para o estudo da Função Exponencial e Logarítmica, as quais envolveram estudos relacionados ao **crecimento populacional, abalos sísmicos, a juros compostos, substâncias radioativas**, bem como outras situações ligadas ao cotidiano, ao trabalho ou a outras áreas do conhecimento (Ninow, 2019, p. 160, grifo nosso).

Os resultados indicaram que a proposta atendeu satisfatoriamente às dimensões epistêmica e cognitiva, com destaque para o domínio progressivo de diferentes representações das funções e para o estabelecimento de relações entre conceitos. As maiores dificuldades apareceram na argumentação matemática e na elaboração de sínteses, tanto nos materiais produzidos quanto nos significados atribuídos pelos estudantes.

A estrutura da proposta buscou oferecer retomada, aprofundamento e desenvolvimento de conceitos por meio da resolução de problemas, exploração de diferentes registros de representação e incentivo à argumentação. A utilização de recursos digitais, especialmente o GeoGebra, permitiu visualizar as funções sob múltiplas perspectivas, favorecendo modificações, observações e formulações de conjecturas. Os pontos trazidos aqui e observados no trabalho de Ninow (2019), em especial, o que se refere ao estudo da Função Exponencial e Logarítmica possibilitam transições pelos mundos Conceitual Corporificado e Operacional Simbólico, com possibilidades de passagens pelo Mundo Formal Axiomático.

Pereira (2020), em sua tese, investigou a aplicação dos fundamentos do sistema didático de Leonid V. Zankov no ensino de logaritmos, buscando compreender de que maneira essa perspectiva poderia favorecer a apropriação conceitual pelos estudantes. A proposta tinha como foco o desenvolvimento integral do aluno, valorizando tanto o aspecto afetivo quanto o domínio teórico, e incentivando o trabalho com conteúdos de elevado grau de complexidade. O estudo foi conduzido por meio de um experimento didático-formativo que incluiu: levantamento bibliográfico e diagnóstico inicial, elaboração do sistema didático experimental, aplicação das atividades, análise dos dados coletados e redação do relatório final. As tarefas elaboradas seguiam os princípios zankovianos, priorizando a articulação entre conhecimento científico, prática escolar e vivências afetivas dos discentes.

Os resultados indicaram que a abordagem proposta por Pereira (2020) contribuiu significativamente para o desenvolvimento cognitivo, estimulando o pensamento crítico e a resolução de problemas de forma mais consistente. Apesar do êxito observado, o autor aponta a necessidade de aprofundar a compreensão dos mecanismos envolvidos e de adaptar o método às diferentes realidades escolares. Ele destaca ainda que:

[...] a atividade de pesquisa constituiu-se em um processo de aprendizagem para seu autor devido aos aspectos intelectual e emocional que são mobilizados em todo o percurso. Podemos acrescentar também que novos instrumentos e processos mediadores foram adquiridos para enriquecimento de nossa atuação profissional, revelando a pesquisa como **atividade formadora**. Assim como o trabalho de organização das tarefas e do processo de mediação ampliaram a potencialidade de abordagem para a formação dos conceitos, tornando nosso olhar sobre os fenômenos educativos mais afetivos e humanos (Pereira, 2020, p. 168, grifo nosso).

Essa perspectiva, fundamentada no pensamento de Zankov, mostrou-se igualmente relevante para a formação docente, pois possibilitou aos participantes estabelecer relações mais amplas entre fenômenos e identificar movimentos no processo de ensino e de aprendizagem.

Com relação aos três mundos propostos por Tall (2013), o trabalho de Pereira (2020) não enfatiza manipulações físicas ou representações concretas relacionadas aos logaritmos, mas busca criar um ambiente de aprendizagem que conecta conceitos matemáticos a experiências significativas, o que pode apoiar e incentivar a construção de imagens mentais atreladas ao Mundo Conceitual Corporificado. Além disso, as tarefas elaboradas por Pereira (2020) mobilizam operações algébricas com logaritmos e exploram sua relação com funções exponenciais e progressões, incentivando o aluno a transitar entre processos (resolução de cálculos) e conceitos (significado de logaritmo), isto é, transitar pelo Mundo Operacional Simbólico.

Por fim, o enfoque de Zankov, centrado no desenvolvimento teórico e na reflexão conceitual, pode aproximar os alunos do Mundo Formal Axiomático, ainda que não se trate de uma formalização estrita ao estilo universitário. De forma geral, a pesquisa de Pereira (2020) favorece a transição entre os mundos Operacional Simbólico e Formal Axiomático, mas carece de uma etapa mais explícita de exploração visual (Mundo Conceitual Corporificado) que poderia enriquecer a compreensão dos conceitos.

Pertile (2021) buscou desenvolver e avaliar uma sequência didática digital, estruturada no ambiente Google Classroom, direcionada a estudantes do 1º ano do Ensino Médio com dificuldades em conteúdos de funções exponenciais e logarítmicas. O trabalho seguiu

três etapas principais: análise de livros didáticos e documentos oficiais, elaboração e implementação da sequência e, por fim, avaliação do material por professores de Matemática. A fundamentação teórica adotou o Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), permitindo integrar aspectos epistemológicos do conhecimento matemático com dimensões do ensino e da aprendizagem.

Entre os resultados mais expressivos de Pertile (2021), destacam-se a clareza e a linguagem acessível do material, bem como a preocupação em contextualizar as situações propostas. A inclusão de quizzes ao término de cada módulo foi percebida como um diferencial positivo. Por outro lado, embora as questões epistêmicas tenham sido tratadas de forma adequada, foi identificado que as relações entre diferentes representações matemáticas poderiam ser exploradas de forma mais aprofundada, ampliando o potencial formativo da proposta.

As contextualizações propostas em Pertile (2021) apresentam problemas envolvendo decaimento radioativo e crescimento populacional que podem aproximar conceitos abstratos de situações reconhecíveis pelos estudantes, criando imagens mentais associadas a fenômenos reais, isto é, com potencial para trânsito no Mundo Conceitual Corporificado. A sequência didática exige manipulação simbólica das funções logarítmicas e exponenciais, articulada com a interpretação de gráficos e tabelas, o que pode implicar em transições entre os mundos Operacional Simbólico e Conceitual Corporificado, além de imersões dentro do próprio Mundo Operacional Simbólico. Com relação ao Mundo Formal Axiomático pouco é explorado de forma explícita, podendo a formalização aparecer de forma breve nas propriedades e definições utilizadas, mas não há aprofundamento em demonstrações ou construções axiomáticas.

Silva (2021) investigou as maneiras pelas quais os alunos expressam conceitos relacionados às funções exponenciais e logarítmicas utilizando o *software* GeoGebra em atividades exploratórias. A pesquisa foi conduzida com seis estudantes de Ensino Médio Técnico de uma instituição pública do Paraná e contou com encontros realizados por videoconferência, utilizando o GeoGebra *Classroom* para coleta de dados. A fundamentação teórica esteve ancorada no Ensino Exploratório da Matemática (EEM), sendo elaborada uma metodologia própria a partir da revisão de diferentes abordagens presentes na literatura acadêmica.

De acordo com Silva (2021), é possível identificar múltiplas formas de comunicação de uma função:

[...] tabular, máquina de transformação, diagrama, algébrica, generalização, gráfica e definição. Essas formas de comunicação contribuem para a melhor compreensão de alguns conceitos-base das funções, como variável, regularidade, generalização e correspondência, os quais não devemos confundir com as representações de uma função, que são as representações gráfica, numérica, algébrica, geométrica e linguagem natural (Silva, 2021, p. 74).

As atividades propostas abordaram inicialmente funções exponenciais, evoluindo para as logarítmicas. No começo, a falta de familiaridade com o *software* dificultou a execução das tarefas, conforme afirmam os autores. Contudo, com a prática e as discussões mediadas, os estudantes passaram a produzir representações gráficas e algébricas mais consistentes. Mesmo assim, dificuldades conceituais permaneceram, especialmente na distinção

entre as duas funções, sugerindo que a transição direta entre os conteúdos pode exigir um planejamento mais cuidadoso. O formato remoto também trouxe limitações, reduzindo a interação entre os participantes e impactando o caráter colaborativo das atividades.

Com relação ao Mundo Conceitual Corporificado, quando Silva (2021) utilizou o GeoGebra em suas atividades, ofereceu a possibilidade de manipular representações visuais dinâmicas, permitindo que os estudantes construíssem imagens mentais das funções e de suas transformações. Alinhado a isso, ao manipular gráficos e tabelas no GeoGebra, os estudantes também trabalham com expressões algébricas, articulando visualização (processo perceptivo) com manipulação simbólica (processo simbólico), abarcando aspectos do Mundo Operacional Simbólico. Além disso, a pesquisa enfatiza a compreensão conceitual e o uso de múltiplas representações, mas não direciona os alunos a deduções formais ou generalizações axiomáticas, ou seja, não possibilita muitas incursões no Mundo Formal Axiomático.

Lucci Neto (2022) teve como propósito central selecionar e examinar propostas para o ensino de logaritmos no Ensino Médio, com foco específico na Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPT). A investigação se fundamentou em pesquisas acadêmicas desenvolvidas nos últimos dez anos no campo da Educação Matemática, buscando compreender de que modo o estudo de logaritmos e suas aplicações contribui para a formação de estudantes matriculados nessa modalidade de ensino.

Para atingir esse objetivo, o autor estabeleceu três metas específicas: mapear a presença do conteúdo de logaritmos na legislação brasileira voltada para a EPT; analisar como o ensino e a aplicação dos logaritmos são tratados em propostas e pesquisas acadêmicas; investigar os resultados obtidos por essas abordagens na aprendizagem dos alunos.

A análise contemplou o estudo do próprio objeto matemático — o logaritmo —, as diretrizes nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica, a legislação voltada à modalidade técnica e as especificidades do Centro Paula Souza, instituição que serviu de referência para grande parte das considerações. O levantamento de dados foi realizado no Repositório da CAPES, com foco em produções que tratassem do ensino de logaritmos e de suas propriedades no contexto da EPT, privilegiando propostas viáveis para a realidade escolar.

Como resultado, foram selecionadas seis propostas: três dissertações, uma monografia, uma tese e um artigo científico. Elas apresentaram diferentes enfoques, desde revisões curriculares até a aplicação de metodologias ativas, passando por análises de livros didáticos e o uso de recursos tecnológicos e projetos interdisciplinares. Entre os recursos mencionados, o *software* GeoGebra se destacou como ferramenta recorrente, por permitir a visualização e manipulação dinâmica dos conceitos matemáticos. A análise indicou que essas estratégias contribuem de maneira efetiva para tornar o ensino mais significativo, embora ainda haja carência de estudos voltados exclusivamente para logaritmos no âmbito da EPT.

Embora o estudo de Lucci Neto (2022), cujo objetivo foi identificar, no estudo dos logaritmos e de suas aplicações, as contribuições para a formação dos alunos do Ensino Médio na modalidade integrada ao Ensino Técnico, não tenha desenvolvido uma proposta própria de ensino e aprendizagem, o autor examinou seis trabalhos que apresentavam diferentes abordagens para o ensino do tema. As propostas analisadas, em sua maioria, possibilita-

vam que o estudante transitasse entre o Mundo Conceitual Corporificado — por meio de contextualizações e aplicações práticas — e o Mundo Operacional Simbólico, mediante a manipulação e interpretação de expressões e propriedades logarítmicas. De forma implícita, alguns elementos poderiam também promover movimentos em direção ao Mundo Formal Axiomático.

Souza (2023) investigou a atuação de um grupo de estudos voltado a professores de Matemática com o objetivo de desenvolver a competência de profissional *noticing* durante o ensino remoto emergencial provocado pela pandemia da Covid-19. A pesquisa se concentrou no ensino das funções exponenciais e logarítmicas, adotando uma abordagem qualitativa e fundamentando-se no método da Design Based Research (DBR), o que permitiu planejar, implementar, avaliar e ajustar intervenções pedagógicas ao longo do processo.

O grupo de estudos, composto por cinco professores do Instituto Federal do Rio de Janeiro, do Campus Nilópolis, participou voluntariamente de encontros formativos que incluíram discussões teóricas, elaboração de atividades e reflexões sobre a prática docente. Os dados foram obtidos por meio de questionários, entrevistas, gravações das reuniões e atividades desenvolvidas na plataforma Google Classroom.

Souza (2023) ressalta a importância de considerar a realidade do estudante no planejamento pedagógico:

Outro ponto a ser discutido é sobre os diferentes contextos – científico, ocupacional, social e individual – para a criação de significados e a complementaridade entre o eixo contextualização e abstração. Pesquisas sobre esse eixo seriam importantes. A não-consideração dessa complementaridade e as diferentes estratégias e abordagens poderá não oferecer aos professores novos elementos que contribuiriam para a compreensão dos alunos a respeito do conteúdo matemático que tratamos neste trabalho (Souza, 2023, p. 122).

A fundamentação teórica de Souza (2023) se apoiou nos trabalhos de Llinares, Schulman e Ball, que discutem categorias do conhecimento docente, como o conhecimento especializado do conteúdo e o conhecimento pedagógico. Os resultados revelaram que, embora os professores possuísem bom domínio conceitual, suas práticas ainda eram predominantemente tradicionais. Apesar de reconhecerem o potencial das tecnologias digitais, muitos se mostraram inseguros quanto ao uso dessas ferramentas de forma eficaz no ensino remoto.

O estudo também apontou que o processo reflexivo fomentado pelo grupo levou os docentes a repensarem suas estratégias, incluindo a consideração de novos recursos pedagógicos. Entretanto, as limitações impostas pelo contexto emergencial dificultaram a aplicação prática dessas mudanças com os estudantes. O uso do GeoGebra, por exemplo, foi citado como recurso com alto potencial para aprofundar o aprendizado, mas não foi plenamente explorado no período investigado.

Com relação aos Três Mundos da Matemática de Tall (2013), a contextualização e a discussão de exemplos reais apareceram nas reflexões do grupo, bem como o uso do GeoGebra, nos mostra que há possibilidade de movimentos no Mundo Conceitual Corporificado. Além disso, o foco no domínio conceitual dos professores, que revisitam propriedades,

cálculos e interpretações das funções logarítmicas e exponenciais nos apresenta possibilidade de trânsito dentro do Mundo Operacional Simbólico. Por fim, o Mundo Formal Axiomático pode estar presente de forma indireta, quando, por exemplo, a discussão docente sobre conceitos e práticas pedagógicas toca aspectos mais abstratos do conhecimento matemático, mas não há formalização sistemática direcionada aos alunos.

O Quadro 3 apresenta uma síntese da classificação dos sete trabalhos analisados, evidenciando a relação de cada um deles com os Três Mundos da Matemática – Mundo Conceitual Corporificado, Mundo Operacional Simbólico e Mundo Formal Axiomático – propostos por Tall (2013).

Quadro 3 – Classificação dos trabalhos selecionados de acordo com o referencial teórico⁷.

Autor (ano)	Mundo Conceitual Corporificado	Mundo Operacional Simbólico	Mundo Formal Axiomático
Lucas (2019)	Alto	Alto	Moderado
Ninow (2019)	Alto	Alto	Baixo
Pereira (2020)	Baixo	Alto	Moderado
Pertile (2021)	Alto	Alto	Baixo
Silva (2021)	Alto	Alto	Baixo
Neto (2022)	Alto	Alto	Baixo
Souza (2023)	Alto	Alto	Baixo

Fonte: elaborado pelos autores.

Apesar das diferentes abordagens e contextos, os trabalhos analisados convergem no reconhecimento da relevância das metodologias ativas e do uso de tecnologias digitais no ensino de funções logarítmicas e outros conteúdos relacionados. As estratégias relatadas buscam aproximar o conteúdo de problemas reais, seja por meio de problemas contextualizados, seja pela utilização de ferramentas como o GeoGebra, que permitem visualizar conceitos de maneira interativa e dinâmica.

Em Souza (2023), por exemplo, reforça-se que a motivação do estudante pode ser impulsionada por situações-problema que gerem a necessidade de novos conhecimentos para a resolução. Entretanto, Silva (2021) alerta que nem sempre essas situações despertam o interesse dos alunos, especialmente quando estão distantes de sua vivência ou de seu contexto social. Essa observação reforça a importância de selecionar temas e exemplos que dialoguem com as experiências dos estudantes.

O trabalho de Lucas (2019) traz uma contribuição relevante ao mostrar como a exploração de funções — incluindo as logarítmicas — em uma sequência didática com o GeoGebra, aplicada a licenciandos em Matemática, favorece a experimentação, a formulação de conjecturas e a dedução de propriedades. Além de aproximar o ensino de funções da realidade tecnológica dos futuros professores, a proposta evidenciou que a organização colaborativa em grupos potencializa discussões conceituais, embora nem todos participem de forma igual. O acompanhamento longitudinal, com entrevistas um ano após as atividades,

⁷ Ressalta-se que a classificação proposta não tem a intenção de hierarquizar ou diminuir a relevância das pesquisas analisadas, tampouco se baseia em um referencial oficial que normatize tal categorização. A análise à luz da Teoria dos Três Mundos da Matemática busca apenas identificar, de forma interpretativa, quais dimensões do pensamento matemático são privilegiadas em cada estudo. Reconhecemos que alcançar a plena integração dos três mundos constitui um desafio para qualquer proposta de ensino, e que, em muitos casos, as especificidades do contexto ou os objetivos pedagógicos demandam maior ênfase em um dos mundos em detrimento de outros.

mostrou que parte dos participantes continuou a usar o GeoGebra em práticas de ensino e estudo, sinalizando um impacto duradouro na formação docente.

Já Ninow (2019) apresenta uma proposta fundamentada no Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), abrangendo diversas funções, entre elas as logarítmicas. O estudo evidencia avanços no domínio de diferentes representações e na relação entre conceitos, embora dificuldades na argumentação matemática e na elaboração de sínteses tenham se mantido. As dimensões de idoneidade didática indicaram altos níveis de engajamento e adequação pedagógica, destacando o papel do GeoGebra como recurso para múltiplas representações. O trabalho reforça que, para promover avanços nos níveis de formalização, é preciso planejamento, tempo para a formação docente e flexibilidade curricular.

Outro ponto recorrente é que, mesmo com o uso de recursos tecnológicos e metodologias inovadoras, o papel do professor permanece central. As análises de Pereira (2020) e Souza (2023) apontam que o êxito de uma abordagem ativa depende tanto do conhecimento teórico do docente quanto de sua sensibilidade para compreender o contexto e as necessidades dos alunos. Essa combinação é essencial para promover uma transição conceitual gradual, especialmente entre conteúdos mais concretos e abstratos, como ocorre na passagem das funções polinomiais para as exponenciais e logarítmicas.

Pertile (2021) chama a atenção para o fato de que muitos problemas presentes em livros didáticos ainda se limitam a abordagens tradicionais, enquanto Lucci Neto (2022) demonstra que há um leque de metodologias possíveis para diversificar a prática docente. Essas contribuições, somadas às propostas de Lucas (2019) e Ninow (2019), mostram que há uma tendência de valorizar práticas que combinem a exploração de múltiplas representações, a contextualização com situações reais e a integração de tecnologias digitais.

Em síntese, observa-se que todos os trabalhos indicam caminhos para tornar o ensino de conteúdos relacionados aos logaritmos mais próximo da realidade dos alunos e intelectualmente desafiador. Contudo, ainda há lacunas no que diz respeito à ampliação das oportunidades para que os estudantes avancem em direção ao pensamento formal, especialmente no desenvolvimento de justificativas e demonstrações. O conjunto de pesquisas analisadas aponta para a reflexão sobre a formação docente, a escolha criteriosa de contextos e, conforme identificamos, a interação equilibrada entre os três mundos propostos por Tall (2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura evidenciou que a temática dos logaritmos tem recebido atenção limitada nas pesquisas em Educação Matemática, especialmente no que diz respeito aos obstáculos conceituais enfrentados pelos estudantes e às estratégias docentes para superá-los. As investigações analisadas reforçam a relevância de um conhecimento pedagógico especializado, que extrapola o domínio do conteúdo matemático e envolve a habilidade de tornar os conceitos compreensíveis e relevantes para os estudantes.

Um aspecto recorrente nas produções examinadas é a valorização da contextualização do ensino de funções logarítmicas em problemas reais, articulada ao uso de tecnologias digitais, como, por exemplo, o *software* GeoGebra. Essa combinação se mostra promissora para dinamizar as aulas, promover maior participação discente e favorecer a construção de significados. Contudo, os resultados sugerem que a mera exposição teórica ou a utilização isolada de recursos tecnológicos dificilmente garantem uma compreensão sólida do conceito — sendo necessário um planejamento didático que integre intencionalmente conteúdo, metodologia e contextualização.

Ainda que haja experiências exitosas, as pesquisas analisadas indicam que a integração entre o conhecimento matemático e o pedagógico precisa ser mais bem explorada. Também se observa a carência de estudos que investiguem de maneira mais aprofundada a relação entre o uso de novas tecnologias e a aprendizagem de logaritmos, bem como o impacto de diferentes contextos escolares — presenciais, híbridos e remotos — sobre esse processo.

Observou-se que os sete trabalhos investigados contemplam, em diferentes níveis, os Três Mundos da Matemática propostos por Tall (2013), com predominância do Mundo Operacional Simbólico, marcado pelo exercício da manipulação e interpretação de expressões e representações algébricas. Em vários estudos, especialmente aqueles que utilizaram o GeoGebra ou contextualizações aplicadas, identificou-se também a presença de elementos com potencial de estimular movimentos no Mundo Conceitual Corporificado, favorecendo a construção de imagens mentais e a percepção de propriedades.

Já o Mundo Formal Axiomático surgiu de forma mais implícita, associado à argumentação e generalização de conceitos, mas raramente como objetivo central. Essa distribuição evidencia tanto as potencialidades quanto os desafios de promover uma transição equilibrada entre os três mundos, reconhecendo que, em determinados contextos e objetivos pedagógicos, pode ser necessário enfatizar mais um deles para garantir o avanço conceitual dos estudantes.

Por fim, o panorama traçado reforça que o ensino de logaritmos, quando planejado de forma contextualizada, interdisciplinar e apoiada por recursos digitais, pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa e para a formação de competências esperadas pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BOYER, Carl Benjamin; MERZBACH; Uta Caecilia. **História da matemática**. São Paulo: Blucher, 2019.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. 5ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7ª ed. Barueri: Atlas, 2022.

LUCAS, R. D. **O software GeoGebra no ensino de funções para licenciandos em Matemática: uma abordagem sociocultural**. 2019. 241 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru, 2019.

LUCCI NETO, R. L. **Ensino de logaritmos na educação profissional técnica de nível médio**. 2022. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Anhanguera de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2021.

NINOW, V. **O estudo de funções no Ensino Médio: uma investigação sob a perspectiva do enfoque ontossemiótico do conhecimento e da instrução matemática**. 2019. 209 f. Tese (doutorado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2019.

PADILHA, G. R. Linguagem Matemática, a teoria dos Três Mundos da Matemática e a regra da cadeia: possíveis relações. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 13, n. 31, p. 1–19, mai/ago, 2024. ISSN 2238-5800. <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.31.8846>.

PEREIRA, D. G. **A organização do ensino-aprendizagem dos logaritmos na perspectiva de Leonid V. Zankov**. 2020. 303 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Uberaba, Programa de Pós-Graduação em Educação, Uberaba, 2020.

PERTILE, R. J. **Sequência didática eletrônica no Google Classroom: uma proposta sobre funções exponencial e logarítmica**. 2021. 160 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2021.

SILVA, A. C. M. **Funções exponenciais e logarítmicas: comunicações e representações com o GeoGebra**. 2021. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Paraná – Campus União da Vitória, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, União da Vitória, 2021.

SOARES, E. C. A difusão dos logaritmos no século XVII. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura–REMATEC**, Belém, v. 5, n. 7, p. 34–39, 2010. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/397>

SOUZA, C. A. **Olhar profissional para a docência e o ensino de função exponencial e função logarítmica: um estudo no contexto do ensino remoto emergencial**. 2023. 142 f. Tese (Doutorado) – Universidade Anhanguera de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, 2023.

TALL, David. **How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematics (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives)**. Edition: Illustrated, September 2, 2013.

VALLE, P. R. D.; FERREIRA, J. D. L. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, v. 41, 2025. <https://doi.org/10.1590/0102-469849377>.

Histórico

Submetido: 25 de junho de 2025.

Aprovado: 07 de julho de 2025.

Publicado: 23 de dezembro de 2025.

Como citar – ABNT

PADILHA, Gabriel Ribeiro; SARTORI, Alice Stephanie Tapia. Logaritmos e educação matemática: reflexões a partir de uma revisão de literatura em trabalhos acadêmicos. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 53, e2025028, 2025. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025028.id826>

Como citar – APA

Padilha, G. R., & Satori, A. S. T. (2025). Logaritmos e educação matemática: reflexões a partir de uma revisão de literatura em trabalhos acadêmicos. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (53), e2025028. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025028.id826>