

Um estudo bibliográfico sobre conceitos trigonométricos na formação continuada de professores

A bibliographic study on trigonometric concepts in continuing teacher education

Un estudio bibliográfico sobre conceptos trigonométricos en la formación continua del profesorado

Josevaldo de Almeida Lago¹  

Vinícius Pazuch²  

RESUMO

Este artigo é uma revisão sistemática de literatura e teve como objetivo identificar e sistematizar as abordagens teóricas e metodológicas presentes em pesquisas sobre conceitos trigonométricos na formação continuada de professores de matemática. Utilizando a metodologia PRISMA para seleção e análise bibliográfica de oito artigos publicados entre 2013 e 2022, realizaram-se a análise vertical, que possibilitou descrever detalhadamente os objetivos, as tendências teóricas e metodológicas, os instrumentos de coleta de dados, além dos resultados e conclusões de cada estudo; e a análise horizontal, que promoveu comparar e identificar similaridades e diferenças entre as pesquisas. Os resultados indicam predominância de metodologias qualitativas, com ênfase naquelas relacionadas a estudos e observações de aula, a fim de analisar aspectos da prática docente. Destacam-se a influência do conhecimento prévio dos professores, suas crenças, e o uso da mediação tecnológica para o aprimoramento das estratégias de ensino da trigonometria, especialmente no ensino de razões trigonométricas e funções associadas ao triângulo retângulo. As pesquisas analisadas apontam, ainda, contribuições para processos de ensino-aprendizagem, formação continuada de professores que ensinam trigonometria, e para o desenvolvimento profissional docente, uma vez que promovem e/ou debatem a integração entre fundamentos teóricos, pedagógicos, tecnológicos e matemáticos.

Palavras-chave: Trigonometria; Formação Continuada; PRISMA; Tendências teóricas e metodológicas.

ABSTRACT

This article is a systematic literature review and aimed to identify and systematize the theoretical and methodological approaches present in research on trigonometric concepts in the continuing education of mathematics teachers. Using the PRISMA methodology for the selection and bibliographic analysis of eight articles published between 2013 and 2022, a vertical analysis was conducted — which enabled a detailed description of the objectives, theoretical and methodological trends, data collection instruments, as well as the results and conclusions of each study — and a horizontal analysis, which promoted the comparison and identification of similarities and differences between the researches. The results indicate a predominance of qualitative methodologies, with an emphasis on those related to classroom studies and observations, in order to analyze aspects of teaching practice. The influence of teachers' prior knowledge, their beliefs, and the use of technological mediation for the enhancement of trigonometry teaching strategies, especially in the teaching of trigonometric ratios and functions associated with the right triangle, is highlighted. Furthermore, the analyzed research points to contributions for teaching-learning processes, continuous training of teachers who teach trigonometry, and for the professional development of educators, as they promote and/or discuss the integration of theoretical, pedagogical, technological, and mathematical foundations.

Keywords: Trigonometry; Continuing Education; PRISMA; Theoretical and Methodological Trends.

RESUMEN

Este artículo es una revisión sistemática de literatura y tuvo como objetivo identificar y sistematizar los enfoques teóricos y metodológicos presentes en investigaciones sobre conceptos trigonométricos en la formación continua de profesores de matemáticas. Utilizando la metodología PRISMA para la selección y análisis bibliográfico de ocho artículos publicados entre 2013 y 2022, se realizó el análisis vertical — que posibilitó la descripción detallada de los objetivos, tendencias teóricas y metodológicas, instrumentos de recolección de datos, además de los resultados y conclusiones de cada estudio — y el análisis horizontal, que promovió la comparación e identificación de similitudes y diferencias entre las investigaciones. Los resultados indican predominancia de metodologías cualitativas, con énfasis en aquellas relacionadas con estudios y observaciones de aula, con el fin de analizar aspectos de la

¹ Mestre em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática pela Universidade Federal do ABC (UFABC). E-mail: josevaldolago@gmail.com

² Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Professor Adjunto do Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC) da Universidade Federal do ABC (UFABC). Endereço para correspondência: Avenida dos Estados, 5001 –Banguê, Santo André –SP, Brasil, CEP: 09210-580. E-mail: vinicius.pazuch@ufabc.edu.br.

práctica docente. Se destaca la influencia del conocimiento previo de los profesores, sus creencias, y el uso de la mediación tecnológica para el perfeccionamiento de las estrategias de enseñanza de la trigonometría, especialmente en la enseñanza de razones trigonométricas y funciones asociadas al triángulo rectángulo. Además, las investigaciones analizadas señalan contribuciones para los procesos de enseñanza-aprendizaje, la formación continua de profesores que enseñan trigonometría, y para el desarrollo profesional docente, ya que promueven y/o debaten la integración entre fundamentos teóricos, pedagógicos, tecnológicos y matemáticos.

Palabras clave: Trigonometría; Formación Continua; PRISMA; Tendencias teóricas y metodológicas.

CONCEITUAÇÃO E PROBLEMÁTICAS

O estudo de abordagens teóricas e metodológicas, envolvendo a trigonometria na formação continuada de professores, é um tema relevante na pesquisa em Educação Matemática. Segundo Costa (2003), os conceitos trigonométricos têm se desenvolvido ao longo dos séculos e suas origens remontam ao segundo ou terceiro milênio a.C., com tabelas de sombras, utilizadas em agrimensura e astronomia. No século II a.C., Hiparco integrou a trigonometria à astronomia, criando tabelas que relacionavam ângulos e distâncias. A partir do século IX, matemáticos árabes, como Al-Battani e Abū al-Wafā, sistematizaram e expandiram o conhecimento trigonométrico, estabelecendo a trigonometria como uma ciência independente. No século XIII, Nasīr ed-dīn al-Tūsī formalizou a trigonometria plana, enquanto, no século XV, Regiomontanus sistematizou-a na Europa. Em 1595, Pitiscus modernizou o tratamento da trigonometria e introduziu o termo “trigonometria”. No século XVIII, Leonhard Euler redefiniu as funções trigonométricas, integrando-as com a análise e a álgebra. Assim, a trajetória da trigonometria reflete um progresso contínuo, interligando diversas culturas e períodos, até se tornar uma parte essencial da matemática moderna.

Neste estudo, ao citar o termo *trigonometria*, reportaremos ao estudo das relações entre os ângulos e os lados dos triângulos, envolvendo conceitos como relações, razões e funções trigonométricas, círculo trigonométrico, soma de arcos, lei dos senos e cossenos, entre outros (Costa, 2003). Vista como parte fundamental da matemática, incluindo conceitos como ângulos e triângulos, pode ser aplicada em diversas áreas, como Astronomia, Física e Geografia (Nabie *et al.*, 2018). Além disso, a trigonometria possibilita desenvolver habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas, essenciais em diversas áreas do conhecimento (Veiga; Barrére, 2022). Portanto, compreender os conceitos trigonométricos no Ensino Médio é fundamental, mas, para tanto, é preciso que os professores dominem esse assunto, daí a relevância da formação continuada como um espaço formativo primordial para que professores em exercício discutam estes conceitos e aprimorem seu conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta os conceitos trigonométricos dentro do campo da geometria e sugere que eles devam ser abordados, subsidiando a capacidade do estudante de ler, interpretar, construir modelos e resolver problemas em contextos distintos (Brasil, 2018). No documento há uma menção mais ampla, não se detendo, entretanto, nas especificidades relacionadas à trigonometria, portanto, discutir os conceitos trigonométricos em espaços de formação continuada se torna essencial, até porque, como apontam alguns autores (Gomes, 2015; Patriarca; Costa; Silva, 2019), este tema tem-se mostrado desafiador com aparentes lacunas no exercício da docência. Diante deste contexto, este artigo tem como objetivo *identificar as abordagens teóricas e metodológicas em pesquisas sobre os conceitos trigonométricos na formação continuada de professores de matemática*.

As questões que permearão essa investigação são: Quais tendências teóricas e metodológicas foram exploradas nos artigos? Quais os principais focos de investigação dessas pesquisas? Quais os principais instrumentos e estratégias na produção de dados explorados nesses estudos? Quais são os principais resultados e conclusões desses estudos? Os estudos apresentam propostas de intervenção específicas para a formação continuada de professores?

ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

Neste estudo, partimos de concepções teóricas e metodológicas, sintetizadas em Barbosa (2018), acerca de pesquisas envolvendo a área de Educação Matemática. Quanto às abordagens teóricas, o referido autor identificou:

1. *Pensamento do professor*, em que se destaca a importância do conhecimento prévio e das crenças dos professores na prática pedagógica em matemática. Considera-se que as ações dos professores são influenciadas por suas percepções, experiências e entendimentos sobre a disciplina, moldando suas práticas pedagógicas e escolhas de estratégias de ensino.
2. *Mediação tecnológica* em que se enfatiza o papel das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem da disciplina. Explora-se como as ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas para promover a compreensão conceitual, a resolução de problemas e a interação dos alunos com os conteúdos matemáticos, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem.
3. *Abordagem contextual*, em que se considera o contexto social, cultural e institucional em que ocorrem o ensino e a aprendizagem da matemática. Reitera-se a importância de compreender as influências do ambiente escolar, das interações sociais e das experiências dos alunos na construção do conhecimento matemático, promovendo uma abordagem mais contextualizada e significativa.
4. *Abordagem pós-contextual*, em que se vai além do contexto imediato e exploram-se questões mais abstratas e interdisciplinares relacionadas ao ensino e à aprendizagem da matemática. Busca-se compreender as conexões entre diferentes áreas do conhecimento, as implicações éticas e políticas da prática educativa e as possibilidades de inovação e transformação no campo da Educação Matemática (Barbosa, 2018).

Para estruturar esse estudo, foram utilizadas também as abordagens metodológicas, sintetizadas por Barbosa (2018), as quais são:

1. *Pesquisa naturalística*: investigação de situações naturais do dia a dia para descrevê-las ou problematizá-las sem a intenção de produzir modelos teóricos. O foco está na interpretação e na compreensão dos contextos e interações, sem a necessidade de generalizações ou conclusões definitivas.
2. *Pesquisa de modelagem teórica*: produção e análise dos dados com o objetivo de desenvolver modelos teóricos que possam explicar fenômenos específicos. A ênfase está na proposição de hipóteses e na síntese de conceitos e proposições relacionadas para fornecer uma compreensão mais aprofundada do objeto de estudo.

3. *Pesquisa cooperativa*: produção dos dados a partir da participação dos indivíduos ou dos grupos de forma voluntária. Essa abordagem valoriza a colaboração e a interação entre os participantes, visando construir de forma conjunta o conhecimento.
4. *Pesquisa narrativa*: compreensão dos fenômenos educacionais por meio de narrativas e histórias. Os pesquisadores buscam capturar as experiências e as perspectivas dos participantes, valendo-se de relatos pessoais para explorar significados e contextos mais profundos.
5. *Pesquisa histórica*: investigação de eventos passados e contextos históricos relacionados à Educação Matemática. O objetivo é compreender a evolução e o impacto de práticas educacionais ao longo do tempo, analisando como determinados eventos influenciaram o cenário educacional atual.
6. *Pesquisa bibliográfica*: revisão e análise crítica da literatura existente sobre um determinado tema na Educação Matemática. Os pesquisadores exploram fontes bibliográficas para identificar tendências, lacunas no conhecimento e contribuições relevantes de estudos anteriores. Estas abordagens serão usadas para interpretar os aspectos metodológicos do *corpus* de análise deste artigo, explorado na sequência.

Partindo das concepções de Barbosa (2018), este estudo, de cunho bibliográfico, na forma de uma *revisão de literatura sistemática*, tem uma delimitação específica de desenvolvimento. Em primeiro lugar, delimita o objetivo, visto que a revisão sistemática é conduzida com um foco claro sobre o que se quer saber, permitindo uma análise direcionada e específica. Em segundo lugar, sintetiza a literatura em torno de um propósito específico, o que significa que os estudos são selecionados e analisados com base em critérios rigorosos. Em terceiro lugar, vale-se de uma metodologia rigorosa, já que uma revisão sistemática utiliza procedimentos metódicos para delimitar e analisar o *corpus* de estudos, garantindo que a pesquisa seja abrangente e confiável. E, em quarto, sintetiza os tipos de estudos, porque que esta revisão inclui estudos qualitativos (metassíntese), conforme descrito em Barbosa (2018).

Para atender às especificidades do método, foi utilizado aqui o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), proposto em Moher *et al.*, 2009, para estabelecer parâmetros claros e sistematicamente elaborados de revisões sistemáticas e meta-análises para as mais distintas áreas acadêmicas. O PRISMA visa melhorar a transparência e a qualidade das revisões sistemáticas de literatura, pois esquematiza o desenvolvimento dos estudos do *corpus*, apontando os objetivos, as metodologias, os resultados e as conclusões alcançadas (Moher *et al.*, 2009).

O PRISMA propõe o registro de todas as etapas do processo de revisão de forma transparente. Apesar do contexto de o estudo Moher *et al.* (2009) estar relacionado à outra área de conhecimento, as diretrizes determinadas pelo PRISMA são amplas, e tem como característica a análise criteriosa dos estudos envolvidos, facilitando a tomada de decisões baseadas em evidências e promovendo a confiança nos resultados obtidos.

Para explorar a problemática em questão, foram seguidos os seguintes passos propostos e ancorados na metodologia PRISMA, de Moher *et al.* (2009).

1. **Definição do Protocolo de Revisão:** tendo como foco o objetivo traçado neste artigo – identificar e analisar as principais tendências teóricas e metodológicas adotadas em pesquisas sobre conceitos de trigonometria na formação continuada de professores de matemática –, nessa revisão foram explorados exclusivamente artigos que tratam da formação continuada de professores de matemática da Educação Básica relacionados aos conceitos de trigonometria.
2. **Busca e Seleção de Estudos:** a busca pelos artigos foi realizada, utilizando os seguintes indexadores: *Google Acadêmico*, *Scielo*, *Scopus* e *Web of Science*. A escolha por esses indexadores se deu pela acessibilidade, confiabilidade e praticidade em se realizar buscas e seleção de artigos. A princípio, os descritores estarão posicionados para busca em todos os idiomas. Os critérios de exclusão dos artigos são: não versarem sobre o tema de investigação proposto pelos objetivos deste artigo, ou seja, aqueles que tratam de formação continuada, ensino e aprendizagem de estudantes, estudos teóricos e revisões bibliográficas (revisão sistemática de literatura), além daqueles que não pertenciam aos idiomas inglês, espanhol ou português. Serão excluídos também artigos publicados em eventos, capítulos de livros, livros, ou textos que não se enquadrem exclusivamente em publicações em revistas científicas. Inicialmente foi realizada uma busca genérica pelos termos “formação de professores” juntamente com o termo “trigonometria”. O período determinado para as buscas foi delimitado entre as datas de janeiro de 2013 até dezembro de 2022, contemplando uma década de publicações. Na primeira seleção, aparecem todas as publicações, como capítulo de livro, artigos em congresso e artigos em revistas. As pesquisas nas bases foram precedidas pela composição única ou relação entre os descritores “trigonometria”, “formação de professores”, “formação continuada” e “conceitos trigonométricos”.
3. **Extração de Dados:** foi utilizado um modelo de fichamento de artigos, o qual extrai de forma sistemática e organizada as informações relevantes dos estudos selecionados, como autor, ano de publicação, aporte teórico, metodologia utilizada, instrumentos de produção de dados, principais resultados encontrados, entre outros aspectos importantes para a análise.
4. **Avaliação da Qualidade dos Estudos:** ainda que sejam consideradas apenas publicações em revista, foi realizada uma curadoria da qualidade dos estudos selecionados. Essa análise crítica da qualidade irá explorar especialmente temas como metodologia dos estudos incluídos na revisão, considerando fatores como viés de seleção, viés de medição e confiabilidade dos resultados.
5. **Síntese e Análise dos Resultados:** foi feita uma síntese dos principais resultados dos estudos envolvidos, identificando padrões, tendências e discrepâncias. Será realizada uma metanálise para combinar e analisar os resultados dos estudos incluídos no *corpus* desta pesquisa.
6. **Relação dos Resultados:** e, por fim, seguimos as diretrizes do PRISMA para comunicar de forma clara e detalhada o processo de revisão, para inferir resultados.

Corpus

Após a conclusão da etapa de busca e seleção dos estudos, oito artigos compuseram o material a ser analisado (Tabela 1). Há uma relativa concentração de publicações no Brasil,

apesar de aparecerem publicações em outros países como observado no Mapa 1. As análises e as sínteses dos artigos seguem duas direções, vertical e horizontal. A análise vertical, baseada em Depaepe, Verschaffel e Kelchtermans (2013), trata da síntese dos artigos incluídos no *corpus*. Aqui, cada artigo foi analisado e sintetizado a partir das seguintes unidades de análise: *objetivos ou questões investigativas* (Unidade de análise 1), *tendências teóricas* (Unidade de Análise 2) e *metodológicas* (Unidade de Análise 3), *instrumentos de produção de dados* (Unidade de Análise 4) e *resultados e conclusões* (Unidade de Análise 5) dos artigos.

Em seguida foi realizada a análise horizontal, que envolve comparar as características e as peculiaridades dos artigos selecionados, para identificar as similaridades e as distinções entre eles, em relação aos aspectos derivados das questões de pesquisa e das unidades de análise mencionadas anteriormente, em consonância com Depaepe, Verschaffel e Kelchtermans (2013).

Essa revisão sistemática da literatura parte de uma sistematização que visa identificar, avaliar e sintetizar de forma objetiva as evidências disponíveis sobre um determinado tema, seguindo critérios predefinidos e transparentes, como proposto em Vosgerau e Romanowski (2014), Gumiero e Pazuch (2024), Lima e Pazuch (2023) e Mandujano e Juárez (2022).

Tabela 1: *Corpus* de análise da revisão sistemática de literatura

Título	Autores	País
Ensino de Trigonometria numa Abordagem Histórica: um produto educacional	Gomes (2015)	Brasil
Um Design Metodológico para Analisar as Concepções dos Docentes em Relação à Produção Discente a partir de Representação Semiótica e Dimensões do Conhecimento Docente	Dionizio <i>et al.</i> (2018)	Brasil
O Programa de Formação Continuada a Distância M@tmédias: Contribuições para o Ensino de Trigonometria	Patriarca, Costa e Silva (2019)	Brasil
Manifesting of pedagogical content knowledge on trigonometry in teachers' practice	Spangenberg (2021)	África do Sul
Improving the Performance of Mathematics Teachers through Preparing a Research Lesson on the Topic of Maximum and Minimum Values of a Trigonometric Function	Gholami (2022)	Malásia
Caracterización del conocimiento especializado del profesor en la modelación de las funciones trigonométricas en GeoGebra	Padilla-Escorcía (2022)	Colômbia
Discovering Mechanisms of Changes during Lesson Study in Mathematics Classroom	Rafiepour e Elsayed (2022)	Irã
Utilização de Vídeos interativos como Objetos de Aprendizagem para o ensino de Trigonometria	Veiga e Barrére (2022)	Brasil

Fonte: Os autores

Mapa 1: Mapa de distribuição do *corpus*



Fonte: Os autores

ANÁLISE VERTICAL

No estudo de Dionizio *et al.* (2018), o objetivo foi apresentar um *design* metodológico para a análise de dados empíricos em uma pesquisa qualitativa, focando nas concepções dos docentes sobre a produção dos alunos em matemática, especialmente em relação à trigonometria. As questões de pesquisa abordam a compreensão dos erros mais frequentes observados pelos professores nos alunos, e as intervenções que podem ser propostas para estimular a reflexão crítica sobre tais erros. A metodologia utilizada é qualitativa e fundamenta-se em autores que discutem a importância da vigilância epistemológica e a da articulação entre diferentes polos de pesquisa. As principais referências teóricas sustentam a necessidade de uma abordagem reflexiva na pesquisa educacional, promovendo investigações especialmente relacionadas à forma como os professores pensam e analisam os erros cometidos pelos estudantes em um determinado tema.

Os dados foram produzidos por meio de questionários respondidos por 20 professores de matemática que atuam na Educação Básica, no Brasil, que caracterizaram os erros dos alunos e sugeriram intervenções pedagógicas. O estudo explorou conceitos trigonométricos relacionados às razões e às relações trigonométricas no triângulo retângulo, como as razões seno, cosseno e tangente, além de outros conceitos como Teorema de Pitágoras. Os principais resultados indicam que os professores identificaram erros comuns utilizados pelos estudantes na Educação Básica, como a utilização incorreta das relações trigonométricas e erros relacionados às operações básicas da matemática. E, por fim, propõem intervenções para ajudá-los a refletir criticamente sobre esses erros. As conclusões ressaltaram a importância de uma vigilância epistemológica e metodológica na prática docente, visando melhorar o ensino de matemática e superar as dificuldades dos alunos em relação à trigonometria (Dionizio *et al.*, 2018).

O estudo de Gholami (2022) teve como propósito investigar a aplicação da abordagem Lesson Study no ensino de matemática, focando na análise dos valores máximos e mínimos da função. As questões de pesquisa incluem como essa metodologia pode desenvolver aulas que tragam elementos que fomentem um aprendizado significativo e quais concepções errôneas os alunos têm sobre o tema. A metodologia é baseada no Lesson Study, fundamentada em autores que destacam a colaboração entre professores e a reflexão sobre a prática pedagógica. As principais referências teóricas tratam do impacto do Lesson Study no desenvolvimento profissional e na aprendizagem dos alunos.

Para a produção de dados, foram realizadas observações durante as aulas e discussões pós-aula entre os educadores. O estudo foi realizado na Malásia com professores de matemática e também com aqueles em formação. Os principais conceitos abordados no artigo são os relacionados às funções trigonométricas. Os resultados mostram que o Lesson Study melhorou a compreensão dos alunos sobre funções trigonométricas e ajudou os professores a identificarem e corrigir concepções errôneas. A pesquisa conclui que essa abordagem é relevante para a promoção e a colaboração entre educadores e aprimorar o ensino em matemática (Gholami, 2022).

Gomes (2015) teve como objetivo principal apresentar um caderno de atividades que integra a história da matemática ao ensino da trigonometria, buscando enriquecer a com-

preensão dos alunos sobre essa disciplina. As questões de pesquisa abordam a utilização da história da matemática como recurso didático e as percepções dos professores sobre essa abordagem. A metodologia adotada é qualitativa, fundamentada em teorias que discutem a importância da história no ensino, entre outros que ressaltam a necessidade de uma base teórica sólida para essa prática. O estudo foi realizado no Brasil, envolvendo professores de matemática em formação e em exercício, embora o número exato de participantes não tenha sido especificado.

Os instrumentos de produção de dados incluíram a aplicação do caderno de atividades, observações em sala de aula e *feedback* por meio de entrevistas e questionários. Apesar do estudo não se propor a explorar algum tópico de trigonometria na formação continuada, o estudo versa sobre temas como relações trigonométricas e razões trigonométricas, trigonometria no triângulo retângulo, círculo trigonométrico em uma nuance documental. Os resultados indicam que a abordagem histórica enriquece o ensino da trigonometria, facilitando a atribuição de significados mais profundos aos conceitos matemáticos e despertando maior interesse nos alunos. Como conclusão, aponta a relevância da formação contínua dos professores para integrar a história da matemática em suas práticas pedagógicas (Gomes, 2015).

O artigo de Padilla-Escorcia (2022) intencionou caracterizar o conhecimento especializado de professores na modelagem de funções trigonométricas, utilizando o *software* GeoGebra. A pesquisa buscou entender como os docentes aplicam seu conhecimento teórico e prático nesse contexto. A metodologia adotada é qualitativa, com um desenho de estudo de caso instrumental, onde discutem o conhecimento do professor e suas categorias. O modelo MTSK (*Mathematical Teacher Specialized Knowledge*) é uma das principais referências teóricas, enfatizando a importância do conhecimento profundo dos conteúdos matemáticos e da pedagogia.

Para a produção de dados, foram utilizados um questionário, 13 unidades de observação não participantes, uma entrevista semiestruturada e um diário de campo. O estudo foi realizado na Colômbia e envolveu um professor com formação e experiência no ensino de matemática. Esse artigo explora os conceitos de funções trigonométricas e conceitos adjacentes. Os resultados indicam que o professor possui um conhecimento aprofundado sobre funções trigonométricas e sua modelagem em GeoGebra. O estudo aponta que a integração de ferramentas tecnológicas é importante para desenvolver competências matemáticas nos alunos, destacando a relevância do conhecimento especializado do professor para a prática pedagógica (Padilla-Escorcia, 2022).

Patriarca, Costa e Silva (2019) investigaram as contribuições do Programa de Formação Continuada a Distância M@tmídias para o ensino de Trigonometria, com foco na formação de professores de matemática e na integração de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. As questões de pesquisa abordam o impacto do programa na prática pedagógica dos professores e a articulação entre conhecimentos pedagógicos e tecnológicos. A metodologia utilizada é qualitativa, com análise documental e de conteúdo. As principais referências teóricas incluem as ideias de autores que discutem sobre o *Technological*

Pedagogical Content Knowledge (TPACK), que enfatizam a importância da combinação de saberes para a prática docente.

Os dados foram produzidos por meio de documentos curriculares, registros históricos do programa e interações dos cursistas em fóruns e questões dissertativas. O estudo foi realizado no Brasil, envolvendo professores de matemática em formação que participaram do programa. O estudo explora os conceitos de funções trigonométricas entre outros conceitos relacionados. Os resultados mostram que o programa promoveu uma reflexão significativa sobre as práticas pedagógicas, facilitando a integração de tecnologia no ensino de Trigonometria. As conclusões ressaltam a relevância da formação continuada para o desenvolvimento profissional dos educadores e a necessidade de articular conhecimentos pedagógicos e tecnológicos para aprimorar a qualidade do ensino de matemática (Patriarca; Costa; Silva, 2019).

Rafiepour e Elsayed (2022) tiveram como objetivo utilizar um novo modelo de estudo de aula para descobrir os mecanismos de mudança no ensino de matemática, com um foco específico no ensino de razões trigonométricas. Os autores apresentam duas questões de pesquisa: a primeira questiona quais são os mecanismos de mudança que ocorrem no processo de ensino de razões trigonométricas, enquanto a segunda investiga quais componentes do ciclo de estudo de aula modificado são importantes no contexto do Irã. Nas referências teóricas, há um destaque para a importância do estudo de aula como uma ferramenta para melhorar o ensino. A metodologia adotada no estudo é baseada em um modelo modificado de estudo de aula, que enfatiza a colaboração entre professores e um professor de Educação Matemática. Essa abordagem é fundamentada em autores que introduziram o conceito de estudo de aula e aqueles que discutem as diferenças no ensino entre diferentes culturas no livro *Teaching Gap*. Além disso, o artigo menciona autores que ressaltam a necessidade de realizar pesquisas em novos contextos culturais para adaptar modelos de estudo de aula de forma mais enriquecedora.

A produção de dados foi realizada por meio de diversas estratégias, incluindo notas de campo, discussões em grupo e transcrições de gravações em vídeo das aulas, permitindo uma análise abrangente das práticas de ensino. O estudo foi realizado no Irã, envolvendo um grupo de professores de matemática, sendo que o número exato de participantes não foi especificado. O conceito trigonométrico central nessa investigação são as razões trigonométricas. Os principais resultados e conclusões do estudo indicam que o modelo modificado de estudo de aula foi efetivo no contexto iraniano, resultando em mudanças significativas no processo de ensino dos professores participantes. As mudanças identificadas incluem melhorias nas discussões em sala de aula, na estrutura das aulas, na escolha de tarefas matemáticas ricas e nas perguntas formuladas pelos professores. Os participantes relataram que o estudo de aula aumentou sua consciência sobre as necessidades dos alunos e aprimorou suas habilidades por meio do trabalho colaborativo. No entanto, também enfrentaram desafios relacionados à estrutura administrativa e às limitações de tempo, que impactaram a implementação do modelo (Rafiepour; Elsayed, 2022).

Spangenberg (2021) investigou como os professores percebem e aplicam os elementos do *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) no ensino da trigonometria. A pesquisa bus-

cou entender a manifestação desses elementos na prática docente, focando em questões relacionadas ao conhecimento do conteúdo, ao conhecimento do aluno, ao conhecimento pedagógico e ao conhecimento curricular. A metodologia utilizada é qualitativa, e discutem a pesquisa qualitativa como um guia para a implementação de estudos. Os dados foram produzidos por meio de entrevistas semiestruturadas, observações de aula e análise de planos de aula, permitindo uma compreensão aprofundada das práticas dos professores.

O estudo foi realizado na África do Sul e envolveu 12 professores de matemática em exercício, que lecionam para alunos do ensino médio. O estudo explora temas como razões, relações, equações e transformações trigonométricas, bem como conceitos de soma de arcos e identidades trigonométricas e suas transformações. Os resultados revelam que os professores apresentavam diferentes níveis de PCK, com lacunas significativas em relação ao conhecimento sobre as dificuldades dos alunos e a integração de estratégias pedagógicas. As conclusões do estudo enfatizam a necessidade de programas de formação contínua para professores, visando aprimorar o PCK e, conseqüentemente, a qualidade do ensino de matemática, especialmente em tópicos complexos como a trigonometria. Essa pesquisa contribui para entender as práticas pedagógicas e destaca a importância do desenvolvimento profissional na educação matemática (Spangenberg, 2021).

Em Veiga e Barrére (2022), o objetivo tratou da investigação da viabilidade do uso de Objetos de Aprendizagem (OA) interativos no ensino de trigonometria, através de um curso de formação continuada para professores. As questões de pesquisa abordam a relevância desses recursos na prática pedagógica e as percepções dos educadores sobre seu uso. A metodologia adotada é qualitativa e enfatizam a descrição do processo e a análise indutiva dos dados. As principais referências teóricas incluem a definição de OA, proposta por Wiley, (2000), que os caracteriza como recursos digitais reutilizáveis que apoiam a aprendizagem, além de contribuições de Braga (2014) e Scortegagna (2016) sobre a importância das tecnologias interativas na educação.

Para a produção de dados, foram utilizados formulários de avaliação que continham afirmações sobre a usabilidade dos OA e perguntas discursivas que permitiram aos participantes expressarem suas opiniões. O estudo foi realizado no Brasil, envolvendo professores em formação que participaram do curso. Os resultados indicam que os OA interativos são percebidos como ferramentas valiosas para o ensino, embora os professores tenham destacado desafios relacionados ao tempo necessário para a aprendizagem. Os conceitos que perpassam o estudo estão relacionados às razões trigonométricas seno, cosseno e tangente. As conclusões sugerem que a formação continuada é essencial para capacitar os educadores a integrarem essas tecnologias em suas práticas pedagógicas, reforçando a importância do suporte docente na utilização de recursos educacionais digitais (Veiga; Barrére, 2022).

ANÁLISE HORIZONTAL

Nesta etapa, serão consideradas as contribuições de Gumiero e Pazuch (2024) e Lima e Pazuch (2023), em que os estudos são comparados em relação a diversos aspectos, a fim de identificar as características, as distinções e as similaridades dentre os artigos analisados.

As unidades de análise constituídas e descritas formam uma estrutura, que teve como fundamento as contribuições de Lima e Pazuch (2023).

Unidade de análise 1–Objetivos e questões investigativas

Considerando Lima e Pazuch (2023), constituímos quatro categorias de análise que darão suporte para comparar os objetivos e as questões investigativas em que se debruçam os estudos analisados: (A) *Impacto pedagógico*: analisa o impacto das práticas pedagógicas adotadas no ensino de matemática, investigando como diferentes abordagens influenciam o processo de ensino e aprendizagem, bem como os resultados obtidos pelos estudantes. (B) *Compreensão dos conceitos matemáticos*: foca na investigação acerca da compreensão dos conceitos matemáticos pelos estudantes, investigando as estratégias de ensino utilizadas pelos professores para facilitar a aprendizagem e a aplicação dos conceitos matemáticos. (C) *Integração tecnológica*: analisa a integração de tecnologia no ensino de matemática, explorando como as ferramentas digitais e recursos tecnológicos são utilizados para enriquecer as práticas de ensino, promover a resolução de problemas e facilitar a comunicação matemática. (D) *Desenvolvimento profissional e avaliação de intervenções pedagógicas*: há uma combinação entre o desenvolvimento profissional dos professores com a avaliação de intervenções pedagógicas, investigando como as práticas de formação e as intervenções específicas impactam o desenvolvimento profissional dos docentes e os resultados de aprendizagem dos estudantes (Tabela 2).

Tabela 2: Unidade de Análise: Objetivos e questões investigativas

Artigos	A	B	C	D
Dionizio et al (2018)				✓
Gholami (2022)	✓	✓		
Gomes (2015)	✓			✓
Padilla-Escorcia (2022)			✓	
Patriarca, Costa e Silva (2019)			✓	✓
Rafiepour e Elsayed (2022)				✓
Spangenberg (2021)				✓
Veiga e Barrére (2022)				✓

Fonte: Os autores

Unidade de análise 2 – Tendências teóricas

Um dos elementos estruturantes desta pesquisa está relacionado às tendências teóricas exploradas nos estudos levantados. Para tanto, consideram-se as categorias teóricas *Pensamento do professor*, *Mediação tecnológica*, *Contextual* e *Pós-contextual* propostas em Barbosa (2018), descritas previamente em seção própria.

Tabela 3: Unidade de Análise: Tendências teóricas

Artigos	Pensamento do professor	Mediação tecnológica	Contextual	Pós-contextual
Dionizio et al (2018)	✓		✓	
Gholami (2022)	✓		✓	
Gomes (2015)	✓		✓	
Padilla-Escorcia (2022)		✓	✓	
Patriarca, Costa e Silva (2019)		✓	✓	
Rafiepour e Elsayed (2022)	✓		✓	
Spangenberg (2021)	✓		✓	
Veiga e Barrére (2022)		✓	✓	

Fonte: Os autores

Os estudos relacionados apresentam uma relativa diversidade na exploração de tendências teóricas que variam entre os modelos *Pensamento do professor*, *Mediação tecnológica* e *Contextual*. No entanto, há uma combinação entre essas abordagens, especialmente, entre o *Pensamento do professor* e *Contextual* e a *Mediação tecnológica* e *Contextual*. Nota-se também a ausência de estudos que abordam perspectivas teóricas pós- contextuais, como visto na Tabela 3.

Unidade de análise 3 – Tendências metodológicas

Outro aspecto que foi investigado são as tendências metodológicas abordadas nos estudos. Com base nas categorias especificadas em Barbosa (2018) e sintetizadas anteriormente neste estudo: *Naturalística*, *Modelagem teórica*, *Cooperativa*, *Narrativa*, *Histórica* e *Bibliográfica*., foram identificados os seguintes resultados, ilustrados na Tabela 4.

Tabela 4: Unidade de Análise: Tendências metodológicas

Artigos	Naturalística	Modelagem teórica	Cooperativa	Narrativa	Histórica	Bibliográfica
Dionizio et al (2018)	✓			✓		
Gholami (2022)	✓		✓			
Gomes (2015)	✓				✓	
Padilla-Escorcia (2022)	✓			✓		
Patriarca, Costa e Silva (2019)	✓		✓			
Rafiepour e Elsayed (2022)	✓		✓			
Spangenberg (2021)	✓		✓			
Veiga e Barrére (2022)	✓		✓			

Fonte: Os autores

A Tabela 4 desvela uma concentração metodológica relacionada principalmente às abordagens *Naturalística* e *Cooperativa*, ainda que apareçam estudos que foram desenvolvidos a partir de uma perspectiva *Narrativa* e *Histórica*.

Unidade de análise 4 – Instrumentos de produção de dados

A despeito de os instrumentos de produção de dados utilizados pelas pesquisas serem diversos, como mostra a Tabela 5, observa-se uma concentração no instrumento *Questionário*.

Tabela 5: Unidade de Análise: Instrumentos de produção de dados

Artigos	Análise de Conteúdo ou documentos	Análise de Protocolos	Diário de Campo	Entrevista	Questionários	Observação da Prática	Observação Participante	Uso de Tecnologias	Teste	Vídeos e transcrições
Dionizio et al (2018)					✓					
Gholami (2022)						✓				
Gomes (2015)				✓	✓	✓	✓			
Padilla-Escorcia (2022)			✓	✓	✓					
Patriarca, Costa e Silva (2019)	✓				✓					
Rafiepour & Elsayed (2022)			✓				✓			✓
Spangenberg (2021)	✓				✓					
Veiga e Barrére (2022)					✓					

Fonte: Os autores

Os instrumentos e as estratégias para produzir os dados em uma pesquisa são fatores que delimitam suas análises e contribuições, visto que possibilitarão extrair as informações necessárias a uma análise dos dados sob qualquer perspectiva metodológica (Tabela 4). Embora haja uma relativa concentração metodológica, como visto na Tabela 4, na Tabela 5, ao contrário, verifica-se uma diversidade de instrumentos e estratégias de produção de dados.

Unidade de análise 5 – Resultados e conclusões do corpus

A seguir, os resultados e as contribuições dos estudos, conforme Tabela 6, foram analisados e agrupados em quatro categorias, criadas a partir da análise proposta pelo modelo PRISMA de Moher *et al.* (2009), estruturadas a partir das análises vertical e horizontal de Depaepe, Verschaffel e Kelchtermans (2013). A categoria (1), *Impacto da formação continuada*, abrange os artigos que discutem como a formação continuada dos professores influencia positivamente suas práticas pedagógicas e a compreensão dos estudantes sobre matemática. Os resultados indicam que a formação é essencial para a melhoria do ensino e para a integração de novas abordagens. A categoria (2), *Abordagens didáticas*, inclui artigos que demonstram a relevância de abordagens didáticas específicas, como a integração da história da matemática e o uso de modelos de estudo de aula. Os resultados mostram que essas abordagens enriquecem a aprendizagem dos estudantes e promovem uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos. A categoria (3), *Análise de erros e intervenções*, trata de artigos que se concentram na identificação de erros comuns dos estudantes e nas intervenções pedagógicas necessárias para abordá-los. Os resultados ressaltam a importância de compreender as concepções errôneas para compreender seu impacto no processo de ensino e aprendizagem. E a categoria (4), *Integração de tecnologias no ensino*, foca em artigos que discutem a importância da integração de tecnologias no ensino de matemática,

ênfatizando como essas ferramentas tecnológicas podem impactar a prática pedagógica dos professores.

Tabela 6: Unidade de Análise: Resultados e conclusões

Artigos	1	2	3	4
Dionizio et al (2018)	✓		✓	
Gholami (2022)		✓	✓	
Gomes (2015)	✓	✓		
Padilla-Escorcía (2022)				✓
Patriarca, Costa e Silva (2019)	✓			✓
Rafiepour & Elsayed (2022)		✓		
Spangenberg (2021)				✓
Veiga e Barrére (2022)	✓			

Fonte: Os autores

A análise da Tabela 6 permite perceber uma diversificação entre os três agrupamentos relacionados, contudo com uma leve concentração na categoria 1, que versa sobre os impactos da formação continuada de professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo investigou *as tendências teóricas e metodológicas abordadas em estudos relacionados à formação continuada de professores de matemática, especialmente, no que diz respeito ao ensino dos conceitos trigonométricos*. A percepção histórica do desenvolvimento dos conceitos trigonométricos, a relevância do tema para o cotidiano, a importância do estudo dos conceitos trigonométricos na formação continuada de professores, pelas características abstratas e outras dificuldades inerentes ao ensino do tema, conforme apontam Gomes (2015) e Patriarca, Costa e Silva (2019), tornam essa investigação pertinente à pesquisa na área de formação de professores de matemática.

Este artigo estrutura-se a partir das definições sintetizadas em Barbosa (2018), acerca das perspectivas teóricas e metodológicas de estudos na área da educação matemática. Com base no suporte metodológico PRISMA, de Moher *et al.* (2009), pôde-se sistematizar a literatura levantada do tema, trazendo rigor e comprometimento com as questões investigativas do estudo. Além disso, para a extração e a análise dos dados foram realizadas análises verticais e horizontais, nos moldes da forma proposta em Depaepe, Verschaffel e Kelchtermans (2013), e aplicado em Gumiero e Pazuch (2024) e Lima e Pazuch (2023).

A **análise vertical** dos estudos revisados revelou que, como a maioria dos professores têm uma visão de dificuldade e abstração (Spangenberg, 2021) acerca da trigonometria, isso demanda intervenções pedagógicas específicas que possam desmistificar a disciplina e torná-la mais acessível (Dionizio *et al.*, 2018). Os resultados indicam que a utilização de diferentes recursos didáticos e a contextualização histórica dos conceitos trigonométricos podem enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, promovendo um maior engajamento dos estudantes e uma compreensão mais profunda dos conteúdos, de acordo com os estudos de Padilla-Escorcía (2022), Patriarca, Costa, Silva (2019), Rafiepour e Elsayed (2022). Os estudos ainda contemplam a importância da ampliação de processos de formação continuada de professores de matemática que ensinam trigonometria, em particular, em Gomes

(2015), Padilla-Escorcía (2022), Patriarca, Costa, Silva (2019), Spangenberg (2021) e Veiga e Barrére (2022).

A **análise horizontal** permitiu identificar convergências entre os estudos, especialmente, aqueles tangentes aos objetivos e às questões de pesquisa, em que há uma aparente convergência relacionada ao *Desenvolvimento profissional e avaliação de intervenções pedagógicas*. Ao passo que nas tendências teóricas há uma certa diversificação ou combinação entre os aspectos relacionados ao *Pensamento do professor, Mediação tecnológica e Contextual*. Em relação aos aspectos metodológicos é possível notar uma concentração ou combinação das investigações que têm uma estrutura relacionada àquelas de pesquisa *Naturalística e Cooperativa*. Em relação aos instrumentos de produção de dados, percebe-se uma diversidade na utilização dos instrumentos, ainda que os *Questionários* sejam utilizados numa quantidade significativa de estudos. No que tange aos resultados e às conclusões dos estudos, nota-se uma relativa convergência na categoria que trata do *Impacto da formação continuada* de professores que ensinam matemática, trazendo uma compreensão acerca dos elementos que interferem no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Em suma, a formação continuada dos professores deve ser vista como um processo de reconstrução da prática, auxiliando professor na construção de novos conhecimentos, para que possa melhorar a qualidade do ensino oferecida aos estudantes (Patriarca; Costa; Silva, 2019). Em sendo assim, sugerimos a elaboração de um estudo que discuta elementos desta revisão de literatura. E uma possibilidade, envolvendo características dos estudos, seria elaborar uma tarefa matemática com tecnologias digitais que explore a temática da trigonometria na formação continuada de professores que ensinam matemática.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos. In: OLIVEIRA, A. M. P. de; ORTIGÃO, M. I. R. (org.). **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. 1 ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 13, p. 17-57, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** – BNCC (Ensino Médio). Ministério da Educação, Brasília, 2018.

COSTA, Nielce. M. Lobo da. A história da Trigonometria. **Educação Matemática em Revista**, v. 10, n. 13, p. 60-69, 2003. Disponível em: https://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/modulo5/mod3_pdf/historia_triogono.pdf Acesso em: 20 de setembro de 2023.

DEPAEPE, Fine; VERSCHAFFEL, Lieven; KELCHTERMANS, Geert. Pedagogical content knowledge: a systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. **Teaching and Teacher Education**, v. 34, n. 1, p. 12-25, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0742051X1300053X>. Acesso em: 06 jan. 2024. DOI: 10.1016/j.tate.2013.03.001

DIONIZIO, Fátima Aparecida Queiroz; BRANDT, Celia. Finck; PEREIRA, Ana Lúcia; MORETTI, Mércles Thadeu. Um design metodológico para analisar as concepções dos docentes em relação à produção discente a partir de representação semiótica e dimensões do

conhecimento docente. **Bolema**, v. 32, n. 61, p. 727–748, 2018. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a20>

GHOLAMI, Hosseinali Improving the Performance of Mathematics Teachers through Preparing a Research Lesson on the Topic of Maximum and Minimum Values of a Trigonometric Function. **Mathematics Teaching Research Journal**, v. 14, n. 2, p. 26-43, 2022.

GOMES, Severino Carlos. Ensino de trigonometria numa abordagem histórica: um produto educacional. **Holos**, 3, 193-203, 2015. <https://doi.org/10.15628/holos.2015.683>

GUMIERO, Bárbara Silva; PAZUCH, Vinícius. Digital technologies and mathematics teaching: An analysis of teacher professional knowledge. **Pedagogical Research**, v. 9, n.2, em0200, 2024. <https://doi.org/10.29333/pr/14342>

LIMA, Caroline Miranda Pereira; PAZUCH, Vinícius. Conceito de função e formação inicial de professores: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, 2023. DOI: 10.22481/praxisedu.v19i50.e11393

MOHER, Davi; LIBERATI, Alessandro; TETZLAFF, Jennifer; ALTMAN, Douglas Graham. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Med**, v. 6, n. 6, 2009. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19621072/>. Acesso em 24 dez. 2023.

NABIE, Michael Johnson; AKAYUURE, Peter; IBRAHIM-BARIHAM, Ussif Adam; SOFO, Seidu. Trigonometric Concepts: Pre-Service Teachers' Perceptions and Knowledge. **Journal on Mathematics Education**, v. 9, n. 2, p. 169-182, 2018.

MANDUJANO, Angélica Fabiana Oviedo; JUÁREZ, Arnoldo Lizárraga. Revisión de la literatura sobre evaluación de la formación continua de docentes en matemáticas. **Educación Matemática**, v. 34, n.1, p. 131-159, 2022. <https://doi.org/10.24844/em3401.05>

PADILLA-ESCORCIA, Ivan. A. Caracterización del conocimiento especializado del profesor en la modelación de las funciones trigonométricas en GeoGebra. Universidad Autónoma del Caribe. **Revista Encuentros**, v. 20-02, julio-dic, 2022. DOI: 10.15665/encuen.v20i02-Julio-dic.2850.

PATRIARCA, Fábio Henrique; COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da; SILVA, Samira Favez Kfourida The Continuing Distance Education Program M@tmídias: Contributions to the teaching of trigonometry. **Acta Scientiae**, Canoas. v. 21, n. 3, p.41-58, July/Aug. 2019. DOI: 10.17648/acta.scientiae.v21iss3id4964

RAFIEPOUR, Abolfazi; ELSAYED, AbdelKaderMohamed Discovering Mechanisms of Changes during Lesson Study in Mathematics Classroom. **FWU Journal of Social Sciences**, v. 15, n. 4, 69-76, winter 2022. DOI: <http://doi.org/10.51709/19951272/Winter-2021/5>

SPANGENBERG, Erica Dorethea Manifesting of pedagogical content knowledge on trigonometry in teachers' practice. **Journal of Pedagogical Research**, v. 5, n. 3, p. 135-163, 2021. <https://doi.org/10.33902/JPR.2021371325>.

VEIGA, Priscila de Paiva Martins; BARRÉRE, Eduardo. O uso de vídeos interativos no ensino de trigonometria: contribuições de um curso de formação continuada de professores. **Vidya**, Santa Maria (RS, Brasil), v. 42, n. 1, p. 115–133, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/index.php/VIDYA/article/view/4054>. DOI: 10.37781/vidya.v42i1.4054. Acesso em: 11 ago. 2024.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v.14, n.41, p.165-189, 2014. <https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08>.

Histórico

Recebido: 05 de abril de 2025.

Aceito: 02 de outubro de 2025.

Publicado: 28 de novembro de 2025.

Como citar – ABNT

LAGO, Josevaldo de Almeida; PAZUCH, Vinícius. Um estudo bibliográfico sobre conceitos trigonométricos na formação continuada de professores. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 53, e2025015, 2025. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025015.id759>

Como citar – APA

Lago, J. de A., & Pazuch, V. (2025). Um estudo bibliográfico sobre conceitos trigonométricos na formação continuada de professores. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (53), e2025015. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025015.id759>