

## Construção de conhecimentos docentes para o ensino da Trigonometria: perspectivas e desafios na formação inicial

Maria Izabel Barbosa de Sousa<sup>1</sup>

Sidilene Aquino de Farias<sup>2</sup>

**Resumo:** Frente às limitações teórico-metodológicas dos educadores de Matemática ao lecionarem conteúdos trigonométricos, este trabalho pretende analisar como os cursos de formação inicial de professores de Matemática de Instituições de Educação Superior (IES) públicas, localizadas na Região Norte do Brasil, estão contribuindo na construção de conhecimentos docentes para o ensino da Trigonometria na Educação Básica. Mediante a Pesquisa Qualitativa, considerou-se a participação de licenciandos em Matemática de três IES do município de Manaus-AM. A coleta de dados ocorreu virtualmente, com a aplicação de questionário e realização de entrevista semiestruturada, cujos dados foram analisados conforme a Análise Textual Discursiva. Os resultados indicam que tais cursos estão corroborando na mobilização de um repertório de conhecimentos profissionais para a abordagem da Trigonometria na prática educativa. Entretanto, os acadêmicos sublinharam uma impressão de despreparo didático-pedagógico e a ausência de equilíbrio e coerência entre as disciplinas específicas e pedagógicas que introduzem esse objeto em suas propostas.

**Palavras-chave:** Trigonometria. Formação Inicial. Conhecimentos Docentes.

## Construction of professional knowledges for the approach of Trigonometry: perspectives and challenges in the initial formation

**Abstract:** Given the theoretical-methodological limitations of Mathematics educators when teaching trigonometric content, this work intends to analyze how the initial training courses for Mathematics' teachers in public Higher Education Institutions located in the Northern Region of Brazil are contributing to the construction of teachers' knowledges for the approach of Trigonometry in Basic Education. Because of this, was adopted the Qualitative Research and the participation of Mathematics' undergraduates from three institutions of Manaus' City. Data collection took place virtually, with the application of a questionnaire and semi-structured interview, whose data were analyzed according to the Discursive Textual Analysis. The results indicate that such courses are supporting the mobilization of a repertoire of professional knowledge for the teaching of Trigonometry in educational practice. However, the imminent educators underlined a feeling of didactic-pedagogical unpreparedness and the lack of balance and coherence between the specific and pedagogical disciplines that introduce this object in their proposals.

**Keywords:** Trigonometry. Initial Formation. Teachers' Knowledges.

## Construcción de conocimientos profesionales para la enseñanza de Trigonometría: perspectivas y desafíos en la formación Inicial

**Resumen:** Frente a las limitaciones teórico-metodológicas de los docentes en la enseñanza de contenidos trigonométricos, este trabajo pretende analizar cómo los

<sup>1</sup> Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Amazonas, Brasil.

✉ iza.bs.23@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0939-4467>.

<sup>2</sup> Doutora em Ciências. Professora Adjunta da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Amazonas, Brasil. ✉ sfarias@ufam.edu.br  <https://orcid.org/0000-0003-3866-207X>.

cursos de formación inicial para docentes de Matemática en Instituciones de Educación Superior públicas ubicadas en la Región Norte de Brasil están contribuyendo para la construcción de conocimientos profesionales y la enseñanza de Trigonometría en la Educación Básica. Fue adoptada la Investigación Cualitativa y la participación de estudiantes de grado en Matemáticas de tres instituciones de la ciudad de Manaus-AM. La recolección de datos se realizó de manera virtual, con la aplicación de cuestionario y entrevista semiestructurada, cuyos datos fueron analizados según el Análisis Textual Discursivo. Los resultados indican que tales cursos están apoyando la movilización de un repertorio de conocimientos para el abordaje de la Trigonometría. Todavía, los académicos subrayaron una falta de preparación didáctico-pedagógica y articulación entre las disciplinas específicas y pedagógicas que introducen esto objeto.

**Palavras-chave:** Trigonometria. Formación de Profesores. Conocimientos Profesionales.

## 1 Introdução

As constantes transformações e demandas sociais influenciam o processo formativo frontalmente, de maneira que a prática educativa e a postura requerida para o exercício da docência precisam ser repensadas e remanejadas com constância. No que se refere à formação inicial do professor de Matemática, regularmente, discute-se sobre os conhecimentos necessários para capacitar, no âmbito teórico e metodológico, esse profissional (POZO, 2008; JUNQUEIRA e MANRIQUE, 2015).

Por esse ângulo, dentre os entraves sublinhados no ensino e aprendizagem do objeto de conhecimento Trigonometria, destacam-se as limitações conceituais e didáctico-pedagógicas, derivadas da formação escolar e/ou acadêmica, do educador matemático (GOMES, 2013; URDANETA; GONZALEZ e CASTILLO, 2017; NABIE *et al.*, 2018). Ainda que a Trigonometria não seja mencionada explicitamente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial de Professores de Matemática, presentes no Parecer CNE/CES nº 1.302/2001 (BRASIL, 2001), trata-se de um conhecimento imprescindível em função de suas conexões com diferentes assuntos matemáticos, áreas do saber afins e fenômenos cíclicos subjacentes à vida diária do estudante, como bem pontuado nas competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

No entanto, embora as normativas curriculares salientem, de forma direta e/ou indireta, a importância do estudo da Trigonometria, a literatura da área de Educação Matemática e Ensino de Ciências e Matemática indica que a maioria dos licenciandos apresenta dificuldades conceituais em Geometria Euclidiana e Trigonometria, que são provenientes do processo de escolarização. Em alguns casos, tais bloqueios podem

persistir durante a formação inicial, interferir no rendimento acadêmico desses discentes e, como consequência, incentivar uma atuação profissional desprovida de domínio teórico-metodológico consistente e regada de objeções que não foram amenizadas na academia (NACARATO e SANTOS, 2004; BITTAR *et al.*, 2012; STAL, 2017; DIONIZIO *et al.*, 2018; FONSECA e LEIVAS, 2020).

Diante de seus campos de aplicação abrangentes, como nas Ciências Naturais, a Trigonometria pode contribuir para a construção do pensamento matemático algébrico/geométrico, assim como à promoção de regências sob um prisma interdisciplinar, concernindo ao professor planejar suas dinâmicas de ensino a partir de seus conceitos (FEIJÓ, 2018; MENEGHELLI e POSSAMAI, 2021). Nesse sentido, com a finalidade de proporcionar ao estudante uma aprendizagem efetiva, é pertinente que o curso de Licenciatura em Matemática conduza seus acadêmicos ao desenvolvimento e à mobilização de um complexo de capacidades para o ensino da Trigonometria, com vistas ao iminente exercício educativo.

Em aproximação, Shulman (2005, 2019) propõe um Modelo para Formação de Professores, em que o docente precisa engendrar um repertório de conhecimentos para trabalhar em ambientes e circunstâncias imprevisíveis que germinam e perpassam pelo espaço educacional. Segundo o autor, esses conhecimentos simbolizam a união entre conteúdo e pedagogia e podem ser concebidos, articulados e aprimorados durante a formação e performance do professor, posto que ambas necessitam ser renovadas assiduamente.

Partindo do princípio que a licenciatura é o momento primário para a produção de uma gama de habilidades, competências e conhecimentos, o graduando é convidado a elaborar situações didáticas alusivas a conteúdos escolares. Neste trabalho<sup>3</sup>, objetivou-se analisar como os cursos de formação inicial de professores de Matemática de Instituições de Educação Superior públicas, localizadas na Região Norte do Brasil, estão contribuindo na construção de conhecimentos docentes para o ensino da Trigonometria na Educação Básica.

<sup>3</sup> Este artigo é recorte de uma dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas, escrita pela primeira autora e orientada pela segunda autora.

## 2 Conhecimentos Docentes e o Processo Formativo do Professor de Matemática

Na década de 60, as pesquisas em ensino, centralizadas na formação docente, limitavam-se a estudar os conhecimentos específicos da área pertinentes ao conjunto de habilidades profissionais. Por essa razão, desconsideravam outras tipologias de conhecimento, como o curricular e o contextual, intrínsecas à prática pedagógica (POLONI, 2015).

Nessa linha de raciocínio, alguns teóricos, como Carvalho e Gil-Pérez (2011), Tardif (2014) e Pimenta (2018), reservaram-se a investigar o processo formativo do professor, com foco nos conhecimentos indispensáveis ao exercício da docência. Por sua vez, estes consistem em uma gama de disposições, aptidões, competências e valores relativos à construção da identidade e experiência profissional, cuja consolidação deriva das relações entre o professor e o meio socioeducacional.

Em aproximação e possíveis pontos de encontro quanto aos conhecimentos essenciais à formação do professor que ensina Matemática, Shulman (2005, 2019) desenvolveu estudos sobre a natureza dos conhecimentos profissionais, atentando-se a “o que ensinar” e “como ensinar”. Perante a essas questões, estabeleceu a *Base de Conhecimento para o Ensino*, que abarca um corpo de capacidades, princípios, atitudes e conhecimentos primordiais ao delineamento e à condução da ação pedagógica em diversos níveis e contextos educativos.

Os conhecimentos em questão são sistematizados em sete dimensões (Quadro 1): Conhecimento do Conteúdo a Ser Ensinado; Conhecimento Curricular; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; Conhecimento Pedagógico Geral; Conhecimento dos Alunos e de suas Características; Conhecimento de Contextos Educacionais; Conhecimento de Fins, Propósitos e Valores Educacionais e seus Fundamentos Filosóficos e Históricos (SHULMAN, 2005, 2019).

O *Conhecimento do Conteúdo a ser Ensinado* concerne ao domínio teórico da disciplina a ser ministrada e a sua estruturação nas faculdades mentais do professor. De acordo com Shulman (2019), tal perspectiva inclui o entendimento de significados conceituais básicos e avançados, proposições particulares e generalizadas, propriedades, demonstrações, definições e habilidade para analisar o que e em que momento pode ser ensinado.

Quadro 1: Conhecimentos docentes propostos por Shulman (2005, 2019).

Categorias	Descrição
<i>Conhecimento do Conteúdo a Ser Ensinado</i>	Refere-se ao conhecimento do conteúdo da disciplina e a sua organização nas faculdades mentais do professor.
<i>Conhecimento Curricular</i>	Consiste em uma visão holística dos materiais e programas que são plausíveis para a aprendizagem dos alunos.
<i>Conhecimento Pedagógico do Conteúdo</i>	Trata-se de um vínculo entre conteúdo e pedagogia, em que são considerados os caminhos apropriados para discutir um conteúdo e torná-lo compreensível aos alunos.
<i>Conhecimento Pedagógico Geral</i>	Representa os princípios e as estratégias amplas para gerenciar ambientes educativos, como a sala de aula.
<i>Conhecimento dos Alunos e de suas Características</i>	Concerne à percepção dos atributos cognitivos, comportamentais e socioemocionais, além das diferenças sociais e culturais dos alunos.
<i>Conhecimento de Contextos Educacionais</i>	Versa sobre a capacidade de levar em consideração espaços, como o cultural, econômico, sócio-político e educacional.
<i>Conhecimento de Fins Educacionais</i>	Diz respeito aos propósitos e valores educativos, bem como aos fundamentos históricos e filosóficos.

Fonte: Elaborado pelas Autoras (2022).

Quanto ao *Conhecimento Curricular*, de acordo com Shulman (2019), traduz-se no conhecimento do conteúdo programático da disciplina e na condição de arquitetar articulações entre as diversas áreas do saber. O docente detentor dessa capacidade também avalia os materiais, instrumentos didáticos e programas de ensino que assegurem o tratamento e a exemplificação dos conceitos, para que saiba interpretar e reagir ante às situações típicas da sala de aula.

Por sua vez, o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* (CPC) refere-se à conexão entre o conteúdo e a pedagogia, incumbindo-se ao educador subsidiar a aprendizagem de um tópico específico por meio de técnicas, estratégias, analogias, representações, métodos de ensino e avaliação apropriados a cada situação. Em virtude disso, é inevitável que observe fatores particulares à regência de determinados temas, por exemplo, quando precisam ser realçados ou assumirem uma posição periférica (SHULMAN, 2005, 2019).

O *Conhecimento Pedagógico Geral* tange às estratégias amplas de gerenciamento e organização da sala de aula, com o emprego de alternativas teórico-metodológicas que contemplam contextos, princípios e objetivos educacionais. Já o *Conhecimento dos Alunos e de suas Características* corresponde à capacidade de

considerar as experiências dos alunos na assimilação de assuntos anteriores, bem como suas especificidades físicas, cognitivas, comportamentais e socioemocionais perante o processo formativo (SHULMAN, 2005, 2019).

O *Conhecimento de Contextos Educacionais* alude questões socioculturais, políticas e econômicas, as quais alternam entre a movimentação da sala de aula, escola, governança, financiamento e singularidades dos grupos partícipes do ensino e aprendizagem. Por fim, o *Conhecimento de Fins e Valores Educacionais* demanda que o professor se ambienta com os modelos e as normativas educacionais vigentes, além dos elementos históricos, epistemológicos e filosóficos adjacentes, com vistas à frequente (des)(re)construção e dinamização de seu arcabouço de conhecimentos (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011; SHULMAN, 2019).

Diante do exposto, dentre as sete categorias elucidadas, Shulman (2005, 2019) reforça que o CPC integra a constituição de diferentes métodos de ensino que podem possibilitar a transposição de um conhecimento científico para um conhecimento escolar de maneira mais fluida. Desse modo, permite uma distinção clara, em termos de compreensão de um tema, entre um matemático e um professor de Matemática, dado que simboliza a reunião de todas as categorias do construto do autor.

O modelo formativo de Shulman (2005, 2019) despertou o interesse por pesquisas alinhadas à *Base de Conhecimento para o Ensino* e às relações entre os conhecimentos de cunho teórico e metodológico. Nesse contexto, Moreira e Ferreira (2013), ao refletirem sobre o espaço/papel que a Matemática deve ocupar na formação acadêmica, concluíram que o professor precisa compreendê-la sob um prisma social, sublinhando-se que o domínio do conteúdo específico, por si só, nem sempre oportunizará uma aprendizagem efetiva.

Em consonância, Colling e Richit (2019) enfatizam que o CPC também subentende o conhecimento de recursos tecnológicos, sendo que a integração de conhecimentos disciplinares, pedagógicos e tecnológicos representa uma oportunidade fértil para a elucidação dos objetos matemáticos. Em vista disso, para Caldatto e Ribeiro (2020), não é vantajoso esse conhecimento ser interpretado e limitado apenas a um caráter pedagógico, advogando-se em prol de uma relação equilibrada e coerente entre todos os conhecimentos docentes.

Perante as reflexões despertadas, nota-se que o CPC empreende uma função e acepção distinta conforme o perfil projetado por cada Curso de Licenciatura em

Matemática, outrossim, modifica-se mediante os espaços e níveis de ensino. Portanto, o licenciando em Matemática pode engendrá-lo ao longo da articulação entre os componentes específicos, didático-metodológicos e teórico-práticos, à medida que o professor em exercício o lapida no percurso de sua experiência e bagagem profissional.

Em conclusão, na seção a seguir, apresenta-se um breve quadro acerca do ensino da Trigonometria, com foco nas decisões teórico-metodológicas mobilizadas pelos professores de Matemática, refletindo-se sobre os conhecimentos profissionais necessários à abordagem do objeto em evidência.

### 3 Breve Panorama sobre o Ensino da Trigonometria

Ao que tudo indica, as pesquisas na área da Educação Matemática e do Ensino de Ciências e Matemática se tangenciam em alguns pontos alusivos ao ensino e aprendizagem da Trigonometria. Nesse sentido, destaca-se a ausência de domínio específico e didático-pedagógico dos professores de Matemática (GOMES, 2013; ESPINDOLA; LUBERIAGA e TRAGALOVA, 2018; NABIE *et al.*, 2018).

Para Nabie *et al.* (2018), os acadêmicos de Licenciatura em Matemática não estão satisfeitos com a abordagem dos conteúdos trigonométricos na Educação Básica, posto que suas experiências escolares prejudicaram o desempenho nas disciplinas do curso, em que o ensino da Trigonometria se manteve complicado e monótono. Assim, a incompREENSÃO desses tópicos na etapa de escolarização pode intercorrer em um efeito cascata tanto na formação inicial quanto na futura prática pedagógica (BRITO e MOREY, 2004; WEBER, 2005; BITTAR *et al.*, 2012; PEREIRA; MUNHOZ e QUARTIERE, 2016).

Similarmente, consoante a Lopes (2013) e Stal (2017), licenciandos e professores atuantes de Matemática apresentam entraves conceituais na abordagem das Relações, Identidades, Razões, Equações e Funções Trigonométricas. Nesse contexto, conforme Gomes (2013) e Galvão, Souza e Miashiro (2016), os acadêmicos possuem concepções inadequadas, algumas até errôneas, e conhecimento insuficiente sobre esses conteúdos, bem como os educadores que demonstram dúvidas semelhantes e insegurança ao ministrá-los.

No que se refere aos lapsos no entendimento do conteúdo específico por parte dos educadores de Matemática, Brito e Morey (2004) e Silva (2015) apontam que a

formação escolar e acadêmica de alguns desses profissionais não atribui a devida relevância na explicação das noções de Geometria Euclidiana e Trigonometria. Sendo assim, tal episódio influencia, negativamente, a performance desses professores, que podem demonstrar resistência para lecionar assuntos de natureza trigonométrica.

Quando as lacunas de aprendizagem dos graduandos não são suprimidas ainda no decorrer do curso de licenciatura, estimulam uma prática baseada em decisões didáticas favoráveis ao emprego de alternativas metodológicas disseminadoras de um ensino, substancialmente, mecânico e passivo de conceitos trigonométricos. Na tentativa de ocultar tais entraves, a Trigonometria tem sido tecida por meio de um conjunto de fórmulas prontas, desconexas do dia a dia, da própria Matemática e suas interfaces - Física, Química, Arquitetura e as Engenharias -, descartando-se suas possibilidades de contextualização a partir de modelos e fenômenos periódicos, como Ondas Sonoras, Marés, Estações do Ano e Fases da Lua (TREVISAN e BURIASCO, 2016; URDANETA; GONZALEZ e CASTILLO, 2017; BURANELLO e FARIA, 2019; MENEGHELLI e POSSAMAI, 2021).

No que diz respeito à formação inicial do professor de Matemática, os problemas salientados precisam ser superados, a fim de não interferirem na aprendizagem dos alunos, em que um conjunto de conhecimentos plurais, como aqueles preconizados por Shulman (2005, 2019), possam ser construídos ao longo do período de capacitação e atuação profissional. Por esse lado, Hueb e Silva (2016) reiteram que a licenciatura detém um papel fundamental para potencializar a construção de conhecimentos que não sejam, exclusivamente, de ordem conceitual.

O domínio de outros conhecimentos, como o Curricular e o Pedagógico do Conteúdo, por exemplo, pode culminar em uma apreensão mais profícua da Trigonometria (POLONI, 2015). Ao encontro dessa visão, segundo Dionizio *et al.* (2018), alguns docentes de Matemática não dissertam com propriedade sobre quais artifícios, percursos e metodologias podem manejá-los em sala de aula para reduzir e ultrapassar as dúvidas de seus aprendizes referentes a tópicos trigonométricos.

Em síntese, frente aos fatos discutidos, torna-se evidente a necessidade de fomentar estudos que averiguem como os licenciandos em Matemática são instruídos, no campo conceitual e didático-pedagógico, para ministrar conteúdos trigonométricos na Educação Básica. No mais, a licenciatura simboliza um meio propício para assegurar os subsídios teórico-metodológicos cabíveis para a difusão do processo de

ensino e aprendizagem da Trigonometria.

#### 4 Percurso Metodológico

Esta investigação pautou-se na abordagem de Pesquisa Qualitativa, uma vez que, em conformidade com o objetivo proposto, foram priorizadas as experiências, concepções, narrativas e interpretações dos sujeitos participantes acerca do objeto de conhecimento Trigonometria (SAMPLIERI; COLLADO e LUCIO, 2013).

Em vista disso, o estudo foi realizado com licenciandos em Matemática de três Instituições de Educação Superior (IES) públicas localizadas no município de Manaus-Amazonas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM - Campus Manaus Centro); Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

Os métodos de recolha foram empregados virtualmente, consistindo em um questionário e uma entrevista semiestruturada. Com um total de 62 respondentes, o questionário foi elaborado com 22 afirmativas, dispostas na Escala de Likert, que se refere a afirmações, nas quais os respondentes expuseram seu nível de concordância e/ou discordância sobre a temática abordada em cada item (GNISCI e PEDON, 2019).

O questionário foi organizado em uma escala com cinco pontos: 1) Discordo Totalmente; 2) Discordo Parcialmente; 3) Indiferente; 4) Concordo Parcialmente; 5) Concordo Totalmente. Neste trabalho, foram analisadas somente cinco assertivas associadas à construção dos conhecimentos docentes no Curso de Licenciatura em Matemática para o ensino da Trigonometria na prática pedagógica.

Com o intuito de enriquecer as discussões, realizou-se uma entrevista semiestruturada, via *Google Meet*, com 11 licenciandos em Matemática, os quais responderam o questionário. Haja vista que, segundo Flick (2013), esse método pode proporcionar um diálogo firmado na fluidez e espontaneidade, o roteiro da entrevista foi produzido com 15 perguntas, sendo analisadas e discutidas somente quatro, que estão relacionadas, diretamente, ao tema das cinco afirmativas do questionário.

É pertinente esclarecer que os cuidados éticos foram tomados no transcorrer da investigação, uma vez que foi disponibilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para todos os licenciandos participantes, de modo a garantir o sigilo e a preservação de identidades e respostas. Ademais, essa pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas.

A análise dos dados qualitativos foi realizada mediante os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2011). Em linhas gerais, baseada na análise de materiais textuais, a ATD representa um processo auto-organizado, com vistas à construção, apreensão e interpretação de novos conhecimentos acerca de um objeto de estudo.

Segundo Moraes e Galiazzi (2011), os procedimentos da ATD correspondem a um ciclo formado por três etapas, denominadas de *Desmontagem dos Textos*, *Estabelecimento de Relações* e *Captando o Novo Emergente*. Tomando a entrevista como o *corpus* da análise, a primeira etapa, também descrita como unitarização, respeita o ato de avaliar, meticulosamente, o *corpus*, a fim de localizar enunciados e elaborar unidades de significado; a segunda fase, também nomeada de categorização, simboliza a integração entre as unidades de significado conforme as semelhanças e diferenças aparentes; a última fase discorre sobre o aprofundamento dos materiais da análise dos dois momentos anteriores, que resultam na produção de metatextos e viabilizam o surgimento de uma nova concepção sobre o todo.

Já a análise dos dados quantitativos, oriundos do questionário, sucedeu-se por meio da Estatística Descritiva, com o cálculo, em cada afirmativa, da moda, frequência relativa da moda e do Ranking Médio (RM) consoante a Oliveira (2005). Nesse último, atribuiu-se um valor de 1 a 5 a cada item e calculou-se a média ponderada segundo a frequência de respostas e o número total de respondentes. Por fim, destaca-se que os dados do questionário foram combinados às discussões fomentadas a partir dos dados qualitativos, visando a interpretação do objeto de estudo.

## 5 Resultados e Discussão

A fim de analisar os subsídios teórico-metodológicos ofertados nos Cursos de Licenciatura em Matemática (LM) para o ensino da Trigonometria e a contribuição na integração de conhecimentos docentes, apresenta-se a análise e discussão dos instrumentos aplicados. Isso posto, foram delineadas categorias em consonância com o Modelo Formativo de Shulman (2005, 2019): Conhecimento Específico; Conhecimento Curricular; Conhecimento de Contextos Educacionais; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

A partir dessas categorias, que se relacionam com as assertivas do questionário, calculou-se a moda, frequência relativa da moda e o Ranking Médio

(RM) das respostas. No caso do RM, circundou o grau 3 em todos os itens, logo, nota-se o grande nível de indiferença/neutralidade dos licenciandos acerca dos temas presentes nas afirmativas (Tabela 1).

Tabela 1: Percepções dos licenciandos em Matemática quanto à construção dos conhecimentos docentes para o ensino da Trigonometria.

Categorias	Afirmativas	Medidas Descritivas			
		N	RM	Mo	FrMo
<i>Conhecimento Específico</i>	A1	61	3,3	3;5	26,23%
<i>Conhecimento Curricular</i>	A2	60	3,3	3;5	23,33%
<i>Conhecimento de Contextos Educacionais</i>	A3	61	3,1	3	27,87%
<i>Conhecimento Pedagógico do Conteúdo</i>	A4	60	3,2	3	28,33%
	A5	61	3,3	4	26,23%

Legenda: N: número de respondentes no item; RM: Ranking Médio; Mo: Moda; Frequência Relativa da Moda.

Fonte: Dados da pesquisa.

A categoria *Conhecimento Específico* versa sobre o estabelecimento de disciplinas no Curso de LM para os discentes desenvolverem o domínio teórico elementar e avançado acerca da Trigonometria. Tal perspectiva, em conformidade com Shulman (2005, 2019), envolve a compreensão de definições, propriedades, identidades, teoremas, relações e demonstrações adjacentes ao tópico em questão.

Com base nisso, a afirmativa A1 “As disciplinas do Curso de LM promovem o ensino da Trigonometria, de modo que o licenciando comprehende as proposições gerais e particulares, demonstrações e propriedades desse objeto de conhecimento” apresentou moda dupla, 3 e 5, e o RM das médias de respostas equivaleu a 3,3. Assim, aponta-se para o lado mais favorável que esses cursos estão auxiliando os acadêmicos na proficiência do conteúdo trigonométrico a ser ensinado, tal como exigido nos documentos educacionais vigentes, como na BNCC (BRASIL, 2018).

De acordo com Shulman (2005, 2019), esse tipo de conhecimento transcende a simples apreensão do assunto, de maneira que o professor precisa compreender e elucidar conceitos, axiomas, postulados, corolários, regras, princípios, entre outros elementos intrínsecos aos temas a serem lecionados. Além disso, recomenda-se que o educador matemático conheça a organização e extensão dos conceitos trigonométricos, a fim de abordar seus pontos gerais e secundários.

Ao questionar os licenciandos entrevistados sobre os componentes frequentados que corroboram no cumprimento desses aspectos, foram mencionados:

*Geometria Plana; Geometria Espacial; Álgebra Linear; Cálculo Diferencial e Integral; Física; Análise Complexa.* No entanto, apesar de abordarem alguns temas trigonométricos direta e/ou indiretamente, apenas alguns dos docentes desses graduandos propuseram-se a resgatar noções mais elementares, devido a uma superestimação quanto ao entendimento desses assuntos.

Entretanto, na realidade, 54,55% dos entrevistados ingressaram no Curso de LM com muitas lacunas de aprendizagem. Com efeito, quando indagados sobre as providências de seus cursos para a superação ou amenização desses bloqueios conceituais, tornou-se aparente que ainda não estão satisfeitos:

*Eu acho que poderia abordar mais, ter matérias mais elementares a respeito da Trigonometria, que tratasse coisas básicas que nós não vimos e também até, por exemplo, partindo de onde a matéria se encontra, tomando como verdade que a gente já tem todo aquele ensino básico da Geometria e Trigonometria (L1).*

*Os professores acham que o aluno chega lá (no Curso de Licenciatura em Matemática) e sabe de tudo, tinha gente lá, em Cálculo I (disciplina de Cálculo Diferencial e Integral) comigo que não sabia, às vezes, não sabia mesmo, na verdade, somar fração (L2).*

*Não vejo que é uma coisa que eu vou sair de lá (do Curso de Licenciatura em Matemática) sabendo Trigonometria, mas ajuda a relembrar muita coisa (L3).*

A partir de tais relatos, faz-se imprescindível que as lacunas de aprendizagem não sejam propagadas para o exercício docente, cuja formação inicial configura um espaço oportuno para interromper a repetição de falhas conceituais análogas (BRITO e MOREY, 2004; SILVA, 2015; NABIE *et al.*, 2018). Dessa forma, como também constatado no estudo de Stal (2017), interpreta-se que os licenciandos ainda dispõem de dúvidas concernentes a tópicos trigonométricos elementares, embora estejam incorporados às matrizes curriculares de seus cursos.

Com relação à categoria *Conhecimento Curricular*, corresponde ao auxílio dos componentes da Licenciatura em Matemática no manejo de recursos e materiais didáticos para o ensino da Trigonometria na prática pedagógica. Por esse ângulo, é pertinente que o licenciando saiba analisar holisticamente as propostas de ensino empregadas nas disciplinas afins, de modo a ajustar sua forma de trabalho às interfaces de sua área de formação inicial (SHULMAN, 2005, 2019).

Partindo desse princípio, a assertiva A2 “A partir das disciplinas do Curso de LM, o licenciando desenvolve conhecimento sobre ferramentas (jogos, softwares, programas, materiais manipuláveis) que o auxiliem no ensino de Trigonometria”

também apresentou moda dupla, 3 e 5, e RM de 3,3. Tais dados apontam, principalmente, para a concordância dos graduandos quanto ao auxílio de seus cursos na mobilização do conhecimento curricular.

Segundo os entrevistados, algumas disciplinas - *Metodologia do Ensino da Matemática* e *Novas Tecnologias para o Ensino de Matemática* - viabilizam a manipulação de softwares de Geometria Dinâmica, como o *GeoGebra*, para a regência de conceitos trigonométricos. No entanto, os acadêmicos acreditam que as situações práticas foram reduzidas nesses componentes, posto que enfatizaram a importância de ampliar os momentos para o domínio de demais artifícios didático-pedagógicos.

Nesse plano, especialmente, frente às incessantes transformações e demandas tecnocientíficas emergentes do dia a dia, segundo Shulman (2005, 2019), o ato de investigar e se apropriar de inúmeras formas para favorecer a visualização e exemplificação de conteúdos é um processo inerente ao exercício docente, no qual o professor se depara com distintos ritmos de aprendizagem. Como a Trigonometria ainda é considerada abstrata e complexa por alguns alunos, recomenda-se ao educador a manipulação de meios multimídias e outras ferramentas acessíveis, como textos, programas, jogos, plataformas, redes sociais e ambientes de aprendizagem afins (PREUSSIER e GRANDO, 2013; PEREIRA e GUERRA, 2016).

A categoria *Conhecimento de Contextos Educacionais* compreende o apoio dos Cursos de LM na difusão de momentos e meios para que os licenciandos inteirem-se sobre como estabelecer relações entre a Trigonometria e as dimensões que perpassam pelo espaço escolar, seja política, econômica, sociocultural, ética ou moral. Em razão disso, tal conhecimento também está, implícita e explicitamente, associado às realidades, diferenças e características físicas, comportamentais e socioemocionais dos estudantes (SHULMAN, 2005, 2019).

Nesse sentido, na afirmativa A3 “As disciplinas do Curso de LM proporcionam o ensino da Trigonometria, de modo que o futuro professor de Matemática possa fazer relações com o contexto escolar e a realidade do aluno da Educação Básica”, o grau 3, indiferente, foi demarcado 17 vezes, consistindo em 27,87% do total de 61 acadêmicos. Portanto, é pertinente refletir sobre a forma como os futuros professores alicerçarão suas práticas de ensino, uma vez que os círculos internos e externos à escola podem ser aliados a dinâmicas que valorizam as esferas multifacetadas que

compõem o sujeito aprendiz (ALARÇÃO, 2011; SHULMAN, 2019).

Apesar de identificar um nível de indiferença na assertiva, ao questionar os entrevistados sobre quais fatores julgam relevantes para a regência de conteúdos trigonométricos, o conhecimento de contextos e das características dos alunos foram evidenciados em todos os depoimentos, a exemplo dos seguintes:

*Eu traria, não sei (pausa), uma avaliação diagnóstica, mas eu faria algo para tentar ver qual o nível que a turma se encontraria para saber de onde partir, quais conhecimentos resgatar e, assim, construir, tentar construir de uma melhor forma, uma aula que ele (aluno) consiga alcançar ali o objetivo (L1).*

*Vai depender do nível de ensino e também de que público que eu tenho. Existem salas de aula hoje que a gente tem alunos que precisam de um diferencial, como autista, né? (L4).*

*Eu gosto muito de trazer as coisas de perto dele (aluno), para ele ver em sala de aula. [...] Acho que eu também entraria em relação a escutar eles, verificar qual a realidade deles, para trazer alguma coisa, porque eu acho que fica mais interessante quando você está no cotidiano, que você vê aquilo da sua vida para cá (espaço educacional) (L2).*

*Hoje em dia se fala muito em linkar (conectar) aquilo que tu tá fazendo com uma realidade, [...], daquilo que tá fazendo com a situação real, com a realidade ali, com o seu dia a dia (L6).*

Decerto, devido ao vasto campo de aplicações da Trigonometria, como na Física, Química, Geografia, Música, Medicina, Engenharias, Arquitetura e até mesmo na Moda, torna-se plausível que o professor de Matemática utilize a seu favor situações, contextos de aplicação e problematizações, além das particularidades de seus estudantes. Como efeito, espera-se que se sintam motivados e externalizem seus conhecimentos prévios, com vistas à elucidação e assimilação de conceitos trigonométricos (BURANELLO e FARIA, 2019; MENEGHELLI e POSSAMAI, 2021).

Por sua vez, a categoria *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* diz respeito ao fomento de situações e atividades didáticas para que os licenciandos em Matemática ancorem-se em distintas formas de ensinar, representar e avaliar a Trigonometria ao longo da atuação profissional. Por esse lado, conforme as respostas da assertiva A4 “No Curso de LM, são desenvolvidas atividades que promovem o conhecimento de técnicas, estratégias e representações para o ensino de Trigonometria”, os graduandos ainda não estão contentes com as disciplinas de cunho pedagógico disponibilizadas em seus cursos, dado que o grau 3 foi demarcado com maior veemência por 28,33% de 60 licenciandos, convergindo para uma neutralidade.

Com base nisso, os entrevistados mencionaram os seguintes componentes como provedores de alguns subsídios didático-pedagógicos para a abordagem de tópicos trigonométricos: *Metodologia do Ensino da Matemática; Instrumentação no Ensino da Matemática; Novas Tecnologias para o Ensino de Matemática; História da Matemática; Laboratório de Geometria Plana e Espacial; Estágio Supervisionado; Trabalho de Conclusão de Curso.*

Essa categoria considera elementos imbricados à assimilação dos alunos, circunscrevendo o conhecimento específico do conteúdo e as técnicas/estratégias para explaná-lo. Nesse plano, Mizukami (2004) salienta que o CPC é constituído no processo formativo inicial e contínuo do professor, uma vez que, no transcorrer de sua carreira, reflexionará sobre “os assuntos da área regularmente ensinados, as formas mais úteis de representar essas ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações” (SHULMAN, 2019, p. 284, tradução nossa).

Ao relacionar o nível de indiferença ressaltado na afirmativa supracitada com as vivências dos graduandos nessas disciplinas, tornou-se evidente que estes argumentam em prol da implementação de mais situações e atividades, nas quais ocorra uma interação entre o saber e fazer docente. Desse modo, sugere-se que os Cursos de LM abordem, frequentemente, mecanismos metodológicos que possam ser empregados durante a ação educativa (SHULMAN, 2005, 2019).

De acordo com os licenciandos, o contato com a Trigonometria ocorreu em razão de suas escolhas voltarem-se à elaboração de projetos e planejamentos de aulas. Por esse ângulo, o discente L5 relatou um pouco de sua experiência nos componentes *Laboratório de Geometria Plana e Espacial* e *Instrumentação no Ensino da Matemática*, em que manipulou conceitos trigonométricos para resolver questões de vestibulares com estudantes do 1º ano do Ensino Médio:

*Na Instrumentação, não foi para ministrar uma aula com eles sobre o assunto, foi fazendo questões de vestibular com eles. Então, uma coisa é você chegar pra dar uma aula, outra coisa é você, simplesmente, resolver questão para o aluno. Então, eu, realmente, acredito que deveria ter mesmo esse enfoque de você ter essa prática, de dar uma aula sobre o assunto, entendeu?, de ser preparado sobre como dar uma aula sobre esse assunto (L5).*

Sendo assim, no período de formação inicial, a imersão do graduando em ambientes teórico-práticos demonstra-se pertinente para que se considere, minimamente, preparado ao explorar múltiplos temas e temáticas na iminente prática

escolar (GOMES, 2013; PEREIRA; BATISTA e OLIVEIRA, 2021). Em conformidade com Pimenta (2018), a licenciatura precisa guiar o futuro educador na compreensão e reflexão sobre a ação profissional, uma vez que sua prática simboliza a mola propulsora para a efetivação de um processo formativo significativo.

Embora os Cursos de LM investigados estejam cada vez mais cientes sobre a necessidade de proporcionar um ambiente de capacitação direcionado não somente à vertente do conteúdo específico, para os licenciandos, ainda carecem de um enfoque no aspecto didático. Ao encontro dessa visão, a acadêmica pontua “*então, falo de conteúdos trigonométricos e de todos os conteúdos também, porque a gente entra na facul..., eu entrei na faculdade pensando eles vão me ensinar como ensinar*” (L2, grifos nossos).

Ainda que 16 graduandos, 26,23% do total de 61 respondentes, tenham concordado parcialmente, grau 4, com a assertiva A5 “No Curso de LM, há uma relação entre as disciplinas pedagógicas e específicas, de modo a auxiliar o futuro professor na sua atuação profissional para o ensino de Trigonometria”, o RM das médias de respostas correspondeu a 3,3. A respeito disso, é plausível interpretar que os discentes ainda não externalizam total satisfação quanto ao equilíbrio, conexão e congruência entre as propostas formativas dos componentes de seus cursos.

Haja vista que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) se traduz nas alternativas metodológicas apropriadas à regência de cada tópico, torna-se crucial aperfeiçoar a integração e conexão entre as disciplinas que abarcam conteúdos trigonométricos. Em função disso, defende-se o vínculo profícuo a ser estabelecido entre o domínio do conteúdo específico e as rotas didático-pedagógicas coerentes com o seu ensino (SHULMAN, 2005, 2019).

Sem dúvidas, o elo entre conteúdo e pedagogia pode corroborar de maneira positiva no ensino e aprendizagem de assuntos como a Trigonometria (POLONI, 2015; DIONIZIO *et al.*, 2018; SHULMAN, 2019). Portanto, em consenso com o licenciando L6 “*essa parte pedagógica [...] e a parte de cálculo meio caminham juntas, é necessário ter o conhecimento técnico-científico e saber passar isso para o aluno*”.

Em uma última perspectiva, ao autoanalisarem suas formações para o ensino da Trigonometria na Educação Básica, 81,82% dos entrevistados se consideram capacitados no âmbito conceitual, em especial, no que se refere aos conceitos básicos, uma vez que realizaram um estudo prévio de modo autônomo, contudo,

destacou-se uma impressão de despreparo didático-pedagógico. Por conta disso, os diálogos indicaram a urgência para o desenvolvimento de cursos de formação continuada, a fim de mediarem suas práticas, tal como exigido nos documentos curriculares educacionais (BRASIL, 2018), de modo ainda mais fecundo, com vistas à apropriação de estratégias didáticas compatíveis com a abordagem da Trigonometria.

## 6 Considerações Finais

Diante das discussões ensejadas, apontando-se algumas perspectivas e desafios, os Cursos de Licenciatura em Matemática (LM) das Instituições de Educação Superior públicas, do município de Manaus-AM, estão contribuindo na construção e mobilização dos conhecimentos docentes preconizados por Shulman (2005, 2019), visando a futura prática pedagógica escolar perante a Trigonometria. No entanto, segundo os participantes da pesquisa, torna-se imprescindível uma atenção redobrada às formas de relacionar e integrar os conteúdos, materiais, recursos e situações propostas nas disciplinas de cunho teórico e metodológico de seus cursos de formação inicial.

Nessa direção, tal perspectiva lança luz aos preceitos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), que corresponde ao amálgama dos conhecimentos profissionais do Modelo Formativo de Shulman (2005, 2019), e à inevitabilidade de correlacionar o domínio específico ao modo apropriado de ensinar e articular conceitos trigonométricos. Como desafios a serem enfrentados, os licenciandos provocaram reflexões sobre a ausência de comunicação, equilíbrio e coerência, que se faz indispensável, entre as disciplinas do Curso de LM.

Desse modo, embora auxiliem na construção do repertório profissional, pelo nível de indiferença ressaltado nas assertivas do questionário, ainda são necessárias melhorias nas propostas formativas, sobretudo, no que tange à relação entre Matemática e Pedagogia. Por sua vez, estas não podem ser dicotomizadas para não recaírem em uma falsa superação do modelo de formação de professores “3+1”, cuja relação entre conhecimento específico, pedagógico e os demais é fundamental para o engendramento do CPC.

Por conseguinte, tal conexão também pode propiciar a distinção entre um bacharel e um professor de Matemática, sendo o último hábil a viabilizar um processo de ensino e aprendizagem mais efetivo acerca da Trigonometria. Nesse sentido,

consoante à impressão de despreparo didático-pedagógico sublinhada, é primordial projetar um ambiente de capacitação, cujos licenciandos em Matemática disponham de alternativas teórico-metodológicas para fundamentarem suas aulas a partir de diferentes vieses associados à área de formação inicial.

Diante do exposto, o professor de Matemática pode aprimorar suas regências mediante as experiências e práticas de ensino em sala de aula, ao avaliar modelos, textos, jogos, programas, analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações mais oportunas para a abordagem da Trigonometria e demais objetos matemáticos. Tal ótica condiz com o refinamento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo com o transcorrer da carreira e bagagem profissional, por meio das quais o educador enriquecerá seu complexo de competências e habilidades.

No mais, embora todos os conhecimentos propostos por Shulman (2005, 2019) se interliguem, uma vez que possuem uma relação de encadeamento, destaca-se a importância de estudos de aprofundamento que averiguem como os licenciandos em Matemática os articulam, de modo a evidenciar, com mais clareza, seus processos formativos perante o Conhecimento de Fins Educativos e o Conhecimento Pedagógico Geral.

## Agradecimentos

Aos licenciandos em Matemática, participantes da pesquisa. Ao financiamento da CAPES pelo PROCAD-Amazônia (Processo: 88887.199847/2018). À FAPEAM.

## Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

BITTAR, Marilena; OLIVEIRA, Adriana Barbosa de Oliveira; SANTOS, Rafael Monteiro dos; BURIGATO, Sonia Maria Monteiro da Silva. A evasão em um curso de Matemática em 30 anos. **Em Teia**, Pernambuco, v. 3, n. 1, p. 1-17, jan./abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES nº 1.302, de 6 de novembro de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília: CNE/CES, nov. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRITO, Arlete de Jesus; MOREY, Bernadete Barbosa. Trigonometria: dificuldades de professores de Matemática do Ensino Fundamental. **Horizontes**, Bragança Paulista, v. 22, n. 1, p. 65-70, jan./jun. 2004.

BURANELLO, Luciana Vanessa de Almeida; FARIA, Bianca Buranello. O Ciclo Trigonométrico e a Produção de Estampas: Uma Experiência no Ensino Médio Integrado à Produção da Moda. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 20, p. 15-22, mai./ago. 2019.

CALDATTO, Marlova Estela; RIBEIRO, Carlos Miguel. Especificidades do conhecimento do professor de matemática na e para a formação: uma discussão em torno do programa de complementação pedagógica. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. 1-26, fev. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

COLLING, Juliane; RICHIT, Adriana. Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial do Professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 394-421, jun. 2019.

DIONIZIO, Fátima Aparecida Queiroz; BRANDT, Celia Finck; PEREIRA, Ana Lúcia; MORETTI, Méricles 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. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 32, n. 61, p. 727-748, ago. 2018.

ESPINDOLA, Elisângela Bastos de Melo; LUBERIAGA, Elida; TRAGALOVA, Jana. Decisões didáticas e fatores que as influenciam no ensino de razões trigonométricas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 263-279, set./dez. 2018.

FEIJÓ, Rachel Saffir Araújo Alves. **Dificuldades e obstáculos no aprendizado de trigonometria**: um estudo com alunos do ensino médio do Distrito Federal. 2018. 108 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto de Ciências Exatas. Universidade de Brasília. Distrito Federal.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Tradução de Magda Lopes. Porto Alegre: Penso, 2013.

FONSECA, Jussara Aparecida da; LEIVAS, José Carlos Pinto. O Uso de Tarefas Exploratórias no Estudo da Trigonometria em Triângulos Esféricos Retângulos. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 9, n. 19, p. 28-51, jul./out. 2020.

GALVÃO, Maria Elisa Esteves Lopes; SOUZA, Vera Helena Giusti de; MIASHIRO, Paulo Masanobo. A Transição das Razões para as Funções Trigonométricas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1127-1144, dez. 2016.

GNISCI, Augusto; PEDON, Arrigo. **Metodologia da pesquisa psicológica**. Tradução de Leonardo A.R.T. dos Santos. Petrópolis: Vozes, 2019.

GOMES, Severino Carlos. Ensino de Trigonometria numa Abordagem Histórica: um produto educacional. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 563-577, ago. 2013.

HUEB, Maria Cristina; SILVA, Angélica da Fontoura Garcia. Um estudo sobre as

expectativas institucionais para o profissional que ensina Trigonometria na Educação Básica. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 278-299, jan/jun. 2016.

JUNQUEIRA, Sonia Maria da Silva; MANRIQUE, Ana Lúcia. Reformas curriculares em cursos de licenciatura de Matemática: intenções necessárias e insuficientes. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 623-635, jul./set. 2015.

LOPES, Maria Maroni. Sequência Didática para o Ensino de Trigonometria Usando o Software GeoGebra. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 631-644, ago. 2013.

MENEGHELLI, Juliana. POSSAMAI, Janaína Poffo. Função Seno e Cosseno: uma abordagem de ensino através da Resolução de Problemas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 1-20, jan./abr. 2021.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicole. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33-49, set. 2004.

MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MOREIRA, Plinio Cavalcanti; FERREIRA, Ana Cristina. O lugar da Matemática na Licenciatura em Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 981-1005, dez. 2013.

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

NACARATO, Adair Mendes; SANTOS, Renato Tim dos. Espaços alternativos de formação: quando graduandos em matemática e professores em exercício compartilham experiências sobre ensino de trigonometria. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 63-90, mai/ago. 2004.

OLIVEIRA, Luciel Henrique de. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Escala de Likert**. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração: Varginha, 2005.

PEREIRA, Adelmar Barros; MUNHOZ, Angélica Vier; QUARTIERI, Marli Teresinha. Atividades investigativas: possibilidade de ensino de conceitos trigonométricos no triângulo retângulo na Licenciatura em Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v.11, n. 1, p. 131-147, jan/jun. 2016.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; BATISTA, Antonia Naiara da Sousa; OLIVEIRA, Gisele Pereira. Novas configurações do laboratório de ensino de Trigonometria a partir da incorporação da tecnologia articulada a história da Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 1-19, jul/set. 2021.

PEREIRA, Edcarlos; GUERRA, Ediel Azevedo. A utilização de applets no GeoGebra para a aprendizagem da Trigonometria no Ensino Médio. **Revista de Ensino de**

**Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 53-72, jun. 2016.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2018, p. 15-34.

POLONI, Marinês Yole. **Formação Continuada de Professores de Matemática**: recursos didáticos para o ensino de Trigonometria. 2015. 283f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PREUSSIER, Roberto; GRANDO, Neiva Ignês. (Re)Pensar a Apropriação dos Significados dos Conceitos Científicos com uso de Softwares de Matemática. **Revista Cocar**, Belém, v. 7, n. 14, p. 53-65, ago./dez. 2013.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodología de pesquisa**. 5. Ed. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, Gilberto José da. **Reflexões sobre o trabalho docente no ensino do conteúdo**: funções trigonométricas. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

SHULMAN, Lee. Conocimiento y Enseñanza: Fundamentos de la Nueva Reforma. **Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1-30, jul./dez. 2005.

SHULMAN, Lee. Aquellos que Entienden: Desarrollo del Conocimiento en la Enseñanza. **Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado**, v. 23, n. 3, p. 270-295, jul./set. 2019.

STAL, Juliana Çar. **Trigonometria na formação inicial dos professores de matemática**. 2017. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Londrina. Londrina.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TREVISAN, André Luis; BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Avaliação e Currículo: o caso da Trigonometria. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 551-549, mai./ago. 2016.

URDANETA, Stephanie Chiquinquirá Diaz; GONZALEZ, Juan Luis Prieto; CASTILLO, Ana Duarte. Interpretação Geométrica dos Signos das Razões Trigonométricas com GeoGebra. **Amazônia-Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 13, n. 28, p.78-89, jul./dez. 2017.

WEBER, Keith. Students' Understanding of Trigonometric Functions. **Mathematics Education Research Journal**, Springer, v.17, n. 3, p. 91-112, out. 2005.