

UM LEVANTAMENTO NACIONAL E INTERNACIONAL DE PESQUISAS QUE MOBILIZARAM OU ARTICULARAM SABERES GEOMÉTRICOS E TRIGONOMÉTRICOS POR MEIO DE INSTRUMENTOS OU TRATADOS ANTIGOS

Antonia Naiara de Sousa Batista¹

Ana Carolina Costa Pereira²

RESUMO

Durante muito tempo o ensino de matemática foi ministrado com ênfase nos seus ramos, com a implementação da Base Nacional Comum Curricular e suas orientações, apesar de ainda se ter as unidades temáticas, começou-se a propor por meio das competências e de suas habilidades, a articulação entre diferentes campos da matemática, assim como, com outras áreas e recursos. Assim, esse estudo tem como intuito, conhecer pesquisas que mobilizaram ou articularam saberes geométricos e trigonométricos, por meio de instrumentos ou tratados antigos. Para alcançar esse intuito, fez-se uma revisão de literatura, de forma a realizar um levantamento de pesquisas (artigos, capítulos de livros, livros, teses, dissertações) em quatro bases, sendo elas, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Portal de Períodos CAPES e Bielefeld Academic Search Engine (BASE). Como critério de inclusão desses estudos foi definido que: suas publicações tenham ocorrido nos últimos cinco anos (2018 e 2022); abordem ou articulem saberes geométricos e trigonométricos por meio de instrumentos ou documentos antigos. Durante a seleção dos estudos foram levados em consideração na leitura, o título, o resumo, as palavras-chave, o sumário e resultados. Ao todo foram encontrados apenas três estudos, que trouxeram claramente a abordagem desses dois saberes, geométricos e trigonométricos, por meio de instrumentos de medida, entre eles, o teodolito, o quadrante e a balhastilha. E nenhuma pesquisa envolveu tratados antigos. Durante a análise pode-se ver que as três dissertações não articulavam esses saberes entre si por meio dos instrumentos, mas em cada momento do processo de construção ou uso do artefato, era mobilizado tal saber matemático específico do ramo da matemática. Assim, esse cenário mostra que ainda há um número reduzido de estudos que articulam saberes geométricos com trigonométricos, e principalmente, quando se trata de instrumentos históricos de medida, ou tratados antigos.

Palavras-chave: Instrumentos históricos de medida; tratados antigos; Geometria e trigonometria; Levantamento nacional; Levantamento internacional.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60.740-903. E-mail: antonia.naiara@aluno.uece.br.

 ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-2305-7088>.

² Pós-Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60.740-903. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

 ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-3819-2381>.

ABSTRACT

For a long time, the teaching of mathematics was given with emphasis on its branches, with the implementation of the National Common Curricular Base and its guidelines, despite still having the thematic units, it began to propose through competences and their abilities, the articulation between different fields of mathematics, as well as with other areas and resources. Thus, this study aims to get to know research that mobilized or articulated geometric and trigonometric knowledge, through instruments or ancient treatises. To achieve this purpose, a literature review was carried out, in order to carry out a survey of research (articles, book chapters, books, theses, dissertations) in four databases, namely, the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), Theses and Dissertations Catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), CAPES Periods Portal and Bielefeld Academic Search Engine (BASE). As inclusion criteria for these studies, it was defined that: their publications occurred in the last five years (2018 and 2022); approach or articulate geometric and trigonometric knowledge through old instruments or documents. During the selection of studies, the title, abstract, keywords, summary and results were taken into account in the reading. In all, only three studies were found, which clearly brought the approach of these two knowledges, geometric and trigonometric, through measuring instruments, among them, the theodolite, the quadrant and the balestre. And none of the research involved ancient treatises. During the analysis, it can be seen that the three dissertations did not articulate this knowledge among themselves through the instruments, but at each moment of the process of construction or use of the artifact, such mathematical knowledge specific to the field of mathematics was mobilized. Thus, this scenario shows that there is still a small number of studies that articulate geometric and trigonometric knowledge, and especially when it comes to historical measuring instruments, or ancient treatises.

Keywords: Historical measuring instruments; ancient treaties; Geometry and trigonometry; National survey; International survey.

INTRODUÇÃO

A partir do final do século XIX a matemática começou a se constituir como uma área específica, independente, reunida com seus próprios conhecimentos matemáticos (SAITO, 2015). Como decorrência disso, o ensino de matemática passou a ser desenvolvido com base no reconhecimento de um campo, composto assim, por outros ramos ou subáreas do conhecimento, como a álgebra, a geometria, aritmética, dentre outras.

No entanto, esse desdobramento da matemática em ramos pode promover nos estudantes a construção de uma visão de quão grande ela é, e de que sempre foi assim, repleta de segmentos que se unem para formar um só campo, deixando a margem a possibilidade dos estudantes perceberem sua relação entre com outras áreas do conhecimento ou entre suas próprias subáreas.

Assim, com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) pode-se perceber que apesar do ensino de matemática está dividido em unidades temáticas, como números, álgebra, geometria, entre outras, há uma articulação de saberes, dentro das competências e habilidades, com outros entes matemáticos ou recursos, dando uma noção de que a matemática não é uma área isolada. Inclusive isso pode ser visto em muitos trechos da BNCC, como por exemplo, nas competências específicas de matemática para o ensino fundamental, no qual se destaca que se deve,

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma

ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

[...]

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 2018, p. 267).

Com base nisso, perceber-se que a matemática e seus diferentes campos, são considerados como ciência viva que permearam as mais diferentes culturas, desde o século passado, com vista a contribuir para a resolução de diferentes problemas de ordem prática, que possibilitaram assim, articular os mais variados campos da matemática, de modo prático. Essa articulação ainda fica mais intensa quando se observa as orientações do Ensino Médio na BNCC, no qual não há unidades temáticas, mas competências e habilidades, que articulam vários saberes matemáticos e de outras áreas entre si.

Com base nesse cenário, um exemplo, mais específico pode ser dado com a relação a dois campos da matemática, a geometria e a trigonometria, a primeira aparece como unidade temática, mas a segunda não, mostrando assim, a incorporação da segunda a primeira com pode ser vista em uma das habilidades da Competência 3 do Ensino Médio que descreve, “(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria” (BRASIL, 2018, p. 536). Assim, pode se perceber uma relação entre ambos por meio de uma só habilidade, movimentando assim aspectos trigonométricos por meio das funções seno e cosseno, com possíveis recursos ligados a geometria, e até mesmo a álgebra.

Com vista a promover essas articulações, recursos advindo da história da matemática, podem trazer a tona esses saberes matemáticos, que estavam incorporados no período no qual estavam sendo usados, permitindo assim, essa articulação e diálogo entre as diferentes áreas e campos da matemática no século XXI. Entre esses recursos fornecidos pela história da matemática e que podem mobilizar diferentes saberes de ordem matemática, estão os instrumentos históricos de medida, entre eles, tem-se os matemáticos, que segundo Saito (2015, p. 187) eram “eram concebidos para medir aquilo que Aristóteles denominava “quantidades” (distâncias e ângulos).

Esses instrumentos não foram disseminados isoladamente, mas estavam atrelados a tratados, que continham a fabricação e uso deles. Segundo Castillo e Saito (2016, p. 238) esses

“instrumentos matemáticos são mais que meros objetos e ferramentas. Eles são construtores de conhecimento e revelam interessantes aspectos do saber matemático”.

Assim, partindo desse contexto busca-se responder: quais os tipos de instrumentos ou tratados foram utilizados em pesquisas para mobilizar ou articular saberes geométricos e trigonométricos? Como objetivo geral tem-se o intuito de conhecer pesquisas que mobilizaram ou articularam saberes geométricos e trigonométricos, por meio de instrumentos ou tratados antigos.

Desta forma, esse estudo está dividido em outros três tópicos, além da introdução, que se configura como a metodologia que apresenta com aspectos do levantamento realizado em bases, nacionais e internacionais, em seguida, uma breve discussão a respeito dos estudos encontrados, e por fim, conclusões relacionados ao conteúdos das pesquisas encontradas.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esse estudo se caracteriza como uma pesquisa de cunho qualitativo, que segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 70) “não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave”, indo assim, ao encontro da proposta nesse estudo, que visa conhecer a natureza dessas pesquisas a partir do levantamento realizado em bases que contenham artigos, capítulos de livros, livros, dissertações e teses.

Levando em consideração a pergunta diretriz e objetivo deste estudo, para um bom reconhecimento a respeito das pesquisas que estão sendo desenvolvidas no âmbito discutido, Boote e Beile (2005) destacam a realização de três procedimentos, que são: a necessidade ter acesso de modo coletivo aos estudos que já foram desenvolvidos; identificar os pontos fortes e fracos dos estudos existentes; e compreender o significado de suas abordagens, para o sucesso da pesquisa.

Diante disso, para que se possa realizar a primeira etapa, Creswell (2010, p. 73) destaca a necessidade da revisão de literatura, bastante utilizada pelos pesquisadores no campo acadêmico, e que é fundamental “[...] para apresentar resultados de estudos similares, para relacionar o estudo presente com um diálogo contínuo na literatura e para proporcionar uma estrutura para comparar os resultados de um estudo com outros estudos”. Desta forma, possibilitando fazer um levantamento consistente em torno da pergunta e do objetivo desse estudo, com vista a identificar caminhos ainda não explorados.

Partindo disso, essa revisão da literatura foi realizada em quatro ambientes: 1) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); 2) Catálogo de Teses e

Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); 3) Portal de Períodos CAPES; 4) Bielefeld Academic Search Engine (BASE). Em cada repositório estabeleceu-se um refinamento e direcionamento no levantamento, conforme as ferramentas disponíveis no site.

Como critério de inclusão das pesquisas foi determinado que elas tivessem sido publicadas entre 2018 e 2022, ou seja, nos últimos cinco anos e que além de abordar ou articular saberes geométricos e trigonométricos, tratassem deles por meio de instrumentos ou tratados antigos. Para a verificação desses critérios foram considerados durante a análise, a leitura do título, resumo, palavras-chave, sumário e resultados. O levantamento foi realizado entre os dias 27 e 28 de dezembro de 2022.

Antes de acessar todos os repositórios, adentrou primeiramente ao Portal de Períodos da CAPES, depois se em Acesso CAFe (Comunidade Acadêmica Federada), em seguida, escolheu-se a universidade a qual se está vinculado, como docente ou discente, e depois, colocou-se o nome de usuário e senha utilizado no sistema da universidade, para que a busca no portal seja acessada pela instituição na qual se está vinculada, vislumbrando assim, ter um contato com um número maior de pesquisas. É importante destacar que durante a busca os descritores foram colocados entre aspas para que o levantamento fosse mais direcionado para o intuito desse estudo.

O primeiro a ser consultado foi a BDTD, por meio do menu “acervo”, depois em “lista de bases”. Em seguida, clicou-se na lista de bases iniciadas por B, de modo a encontrar a BDTD. Nela se fez uso da busca avançada, de modo a colocar como descritores “geometria”, “trigonometria”, explorando em “todos os campos”, no espaço de tempo definido anteriormente. Desta forma, apareceram 36 pesquisas, sendo duas repetidas entre si. Desses 34 resultados apenas três dissertações foram ao encontro do objetivo desse trabalho, que será apresentado no próximo tópico.

Enquanto, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES que foi acessado também pelo sistema CAFe, iniciou-se a busca por meio dos descritores “geometria”, “trigonometria” juntos por “e”, de modo que se teve como resultado 1.393.395 estudos. No entanto, esses dados foram refinados quanto ao ano de publicação entre 2018 e 2022, depois em relação a grande área de conhecimento, “ciências exatas e da terra”, em seguida, área de conhecimento “matemática”, e por fim, área de concentração “ensino de matemática”, obtendo-se um resultado de 1.593 pesquisas. Após a análise com bases nos critérios apenas um estudo foi ao encontro do objetivo e da pergunta, sendo ele igual ao que foi identificado na BDTD.

Já no Portal de Períodos CAPES, clicou-se no menu “acervo”, depois “buscar assunto”, em seguida, “busca avançada”. Para essa etapa usou-se os descritores “geometria”, “trigonometria” unidos também por “e”, depois em tipo de material optou-se por “todos os itens”, idioma “qualquer idioma” e por fim, o intervalo da data de publicação, no caso, “últimos 5 anos”. Como resultado encontrou-se 36 artigos, sendo dois repetidos. Após a leitura de cada um deles levando em conta os elementos citados anteriormente, nenhum se encaixou no foco tratado nesse estudo.

Por fim, para o levantamento na BASE³, foi necessário acessar “acervo”, depois “lista de bases”, em seguida, clicar na listagem com bases iniciadas por N, de modo a encontrar a Networked Digital Library of Theses and Dissertations (NDLTD)⁴. Dentro dela, tem-se BASE, internacional. No primeiro momento colocou-se como filtros, pesquisa avançada, no “documento inteiro”, tipo de documento “todos”, acesso “aberto”, “não aberto” e “desconhecido”, ferramentas linguísticas “formas de palavras adicionais”, provedores de conteúdo “mundial”, Termos de Reutilização/Licenças “todo” e por fim, o intervalo de publicação “de: 2018 – para: 2022”.

Em seguida, colocou-se como descritores “geometry and trigonometry”, de modo a encontrar 18 estudos. No entanto, nenhum foi ao encontro do objetivo desse estudo. Então, os descritores foram colocados em espaços distintos, “geometry” e “trigonometry”, encontrando como resultado 456 estudos. Desses, apenas dois estudos tiveram relação com o tema tratado, sendo eles de origem brasileira e coincidindo com os estudos encontrados na BDTD. Assim, ao final desse levantamento apenas três pesquisas foram encontradas, de modo que serão explorados a seguir.

DISCUSSÃO SOBRE OS ESTUDOS ENCONTRADOS NAS BASES

Partindo do levantamento realizado anteriormente em bases, nacional e internacional, pode-se encontrar três estudos diante do enorme arcabouço consultado. Todos se configuram como dissertações e estão vinculados a programas distintos, como o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos e ao Programa de Pós-Graduação em Astronomia Mestrado Profissional da Universidade Estadual de Feira de Santana, conforme a ordem exposta no Quadro 1.

³ Portal para 70 milhões de documentos em 3000 repositórios.

⁴ A Biblioteca Digital em Rede de Teses e Dissertações (NDLTD) é uma organização internacional dedicada a promover a adoção, criação, uso, disseminação e preservação de teses e dissertações eletrônicas (ETDs).

Quadro 1 – Pesquisas encontradas nas buscas

AUTOR	TÍTULO	ANO	INSTRUMENTO/ DOCUMENTO	TIPO
Cassiano Henrique Monteiro Corrêa Ramos	Geometria e trigonometria aplicadas na topografia: uma alternativa para a interdisciplinaridade e a contextualização	2018	Teodolito	Dissertação
Silvana Valdívia Najar Lucisano	Contexto matemático inserido na vivência de agrimensura	2018	Teodolito	Dissertação
Anderson Araujo Matos	A construção e a utilização de instrumentos astronômicos antigos: um recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem de geometria e trigonometria	2020	Balestilha e o Quadrante	Dissertação

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Levando em consideração os três estudos, todos fazem uso de instrumentos de medição, que serão mais bem detalhados a seguir, levando em consideração a sua relação com os saberes geométricos e trigonométricos. No caso de Ramos (2018), a sua pesquisa teve-se como foco o estudo de conceitos geométricos e trigonométricos por meio de elementos da topografia, em especial, o teodolito, que segundo o autor “é um instrumento de precisão óptico que mede ângulos verticais e horizontais, aplicado em diversos setores como na navegação, na construção civil, na agricultura e na meteorologia” (RAMOS, 2018, p. 40 - 41).

O autor traz como objetivo do estudo "trabalhar, em sala-de-aula e atividades práticas, a interdisciplinaridade e a contextualização no âmbito da Topografia, que através de seu levantamento planimétrico e altimétrico utiliza fórmulas advindas da trigonometria" (RAMOS, 2018, p. 23). Por isso, Ramos (2018) desenvolve alternativas com base em exemplos e aplicações na topografia, com vista a oferecer professores e alunos uma forma diferenciada de abordar a matemática.

Assim, ele apresenta a elaboração de um projeto embrionário para a construção de um teodolito didático que será produzido por meio de uma impressora 3D e será acompanhado por um manual de uso, com vista a pôr em movimento saberes geométricos e trigonométricos por meio de aspectos da topografia, em uma aplicação prática.

Enquanto, Lucisano (2018) procurou abordar os conceitos geométricos e trigonométricos por meio do contexto da agrimensura, utilizando instrumentos destinados para

a medição de terrenos, como teodolito, trena, mira, baliza, além de materiais para desenhos como esquadro, transferidor, compasso, escalímetro, régua e outros. Segundo o autor caracteriza a agrimensura como um “ramo da Engenharia que, por meio de medições realizadas em uma determinada área (topografia), coleta dados geográficos, que podem ser distâncias, ângulos e outros, a fim de facilitar o preparo de áreas urbanas e rurais” (LUCISANO, 2018, p. 27).

Partindo desse contexto, Lucisano (2018, p. 9) traz como foco no seu estudo “abordar uma experiência em campo, de atividades com conceitos matemáticos, principalmente da trigonometria e da geometria, que são utilizados na prática da agrimensura, esclarecendo ao estudante, a importância e a aplicação dos mesmos”. Para que essa prática fosse realizada o autor pautou-se no ensino pedagógico Waldorf incorporado a Escola João Guimarães Rosa, no qual a sua didática presa por uma harmonização, equilíbrio no desenvolvimento de atividades que movimentam as esferas do querer, sentir e pensar.

De acordo com o autor essa experiência denominada por “Vivência de Agrimensura”, com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio proporcionou a experiência prática de conceitos específicos de campos como, da matemática e da agrimensura, que atrelado ao trabalho em conjunto oportunizou a eles demonstrarem habilidades e potenciais, que antes estavam em segredo, oculto, por vergonha ou dificuldades.

Por fim, Matos (2020) desenvolveu um estudo a partir de instrumentos astronômicos, entre eles, a balestilha e o quadrante, como recursos pedagógicos destinados para a mobilização de saberes geométricos e trigonométricos com estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Esse processo se deu pelo estudo da história da astronomia, de modo que o autor vislumbrou a sua relação com a matemática e a possibilidade de envolvê-las no ensino de conteúdos matemáticos.

Para isso, o autor desenvolveu uma sequência didática pautada em Zabala (1998) e Leal (2011), no qual a partir de suas orientações foi desenvolvida uma sucessão de dias (sequência didática) envolvendo temas relacionados a, história da astronomia e da matemática, a construção da balhastilha e do quadrante, a graduação da balhastilha, o uso de ambos os instrumentos, e ao final, foram articulados esses temas de modo a serem incorporados a uma Feira de Matemática, cuja qual gerou resultados não só no ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos, mas também de premiações em eventos (MATOS, 2020).

Como resultado, Matos (2020) destacou que foi possível por meio da sequência didática envolver a trigonometria e a geometria junto a história da astronomia, de modo a mobilizar o estudo de ângulos, medições de pontos altos, entre outros. Além disso, segundo o

autor foi possível perceber o desenvolvimento cognitivo dos alunos, de modo a vislumbrar um impacto significativo em suas médias. Assim, pautado nessas abordagens, a seguir serão externadas algumas conclusões a respeito desses estudos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da grande quantidade de pesquisas encontradas após refinar os resultados nas bases com uso dos descritores, apenas três estudos estavam de acordo com os critérios de inclusão, e se aproximaram da pergunta e do objetivo nesse estudo, que está em torno da abordagem ou articulação de saberes geométricos e trigonométricos por meio de instrumentos ou tratados antigos.

Diante da explanação sobre cada objetivo e resultados dos estudos encontrados, pode se perceber que todos trazem instrumentos de medida, entre eles, teodolitos, balhastilha e quadrante, porém os conhecimentos geométricos e trigonométricos não são articulados entre si por meio dos artefatos. Há uma separação de atividades que articulam a geometria com o instrumento, e posteriormente, a trigonometria com o objeto novamente, de forma separada. Além disso, todos esses estudos são voltados para aplicação na Educação Básica, com vista a divulgar experiências e materiais para que outros professores de matemática possam utilizar para aplicação com seus alunos.

Diante desse cenário, é possível vislumbrar que ainda é reduzido o número de pesquisas que abordam ambos os conteúdos, de geometria e trigonometria, principalmente quando se trata de abordá-los por meio de instrumentos de medida históricos ou documentos antigos. Isso, pode-se dar na maioria das vezes, pela falta de familiarização com esses instrumentos antigos, que muitas vezes se mantém esquecidos, obsoletos, mas que carregam consigo tantos saberes matemáticos do período no qual foram construídos, e que podem ser dialogados com a matemática que temos no século XXI.

Assim, como consequência desse estudo mostra-se uma lacuna que há nessa perspectiva, de promover a articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio de instrumentos matemáticos, principalmente quando estes estão atrelados a tratados que contenham sua fabricação e/ou uso, pois eles permitem estabelecer um diálogo com saberes que estavam incorporados no período e a matemática que temos no século XXI, nos livros didáticos.

REFERÊNCIAS

BOOTE, David N.; BEILE, Penny. Scholars Before Researchers: On the Centrality of the Dissertation Literature Review in Research Preparation. **Educational Researcher**, online, v. 34, n. 6, p. 3–15, 2005.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Brasília, 2018.

CASTILLO, Ana Rebeca Marinho; SAITO, Fumikazu. **Algumas considerações sobre o uso do báculo (BACULUM) na elaboração de atividades que articulam história e ensino de matemática**. In: FLORES SALAZAR, J.; UGARTE GUERRA, F.. (Org.). *Investigaciones en Educación Matemática*. 1ed.Lima: Fondo Editorial PUCP, 2016, v. , p. 237-251.

CRESWELL, John W.. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Tradução: Magda Lopes.

LEAL, Cristianni Antunes. **Sequência Didática. Produto educacional para a pesquisa**. Brincando em sala de aula: Uso de jogos cooperativos no ensino de ciências. IFBA. 2011.

LUCISANO, Silvana Valdívnia Najar. **Contexto matemático inserido na vivência de agrimensura**. 2018. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013. 277 p.

RAMOS, Cassiano Henrique Monteiro Corrêa. **Geometria e trigonometria aplicadas na topografia: uma alternativa para a interdisciplinaridade e a contextualização**. 2018. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

SAITO, Fumikazu. Algumas considerações historiográficas. In: SAITO, Fumikazu. **História da matemática e suas (re) construções contextuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Submetido em: 21 de janeiro de 2023.

Aprovado em: 23 de janeiro de 2023.