



O INSTRUMENTO PORTUGUÊS ANEL NÁUTICO EM PESQUISAS DESENVOLVIDAS NO BRASIL

Rebeca de Sousa Silva¹

Antonia Naiara de Sousa Batista²

Ana Carolina Costa Pereira³

RESUMO

Esse trabalho é proveniente de uma pesquisa de Iniciação Científica ainda em fase inicial, a qual busca estudar o instrumento Anel Náutico como recurso que pode favorecer uma interface entre história e ensino de matemática. Nesta pesquisa, nossos esforços voltaram-se ao seguinte objetivo: apresentar um breve levantamento a respeito de informações sobre o Anel Náutico em dissertações e teses publicadas em repositórios acadêmicos brasileiro. Sobre o referido instrumento português, sabemos que ele foi proposto por Pedro Nunes (1502- 1578) no século XVI, após a época dos grandes descobrimentos portugueses. A finalidade do Anel Náutico é fornecer a altura do Sol acima do horizonte, a qual auxiliava os navegantes na orientação em alto mar. Com vistas a atingir o objetivo, deste estudo, a partir de uma abordagem metodológica qualitativa, fizemos um estado da arte no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Google Acadêmico. Como resultado, podemos observar que existem poucas pesquisas (dissertações e teses) que exploraram de algum modo o Anel Náutico. Não se verifica qualquer estudo que tenha feito uma interface entre história e ensino a partir do referido instrumento. Visto isso, chegamos à conclusão de que é inovador continuar trabalhando com o Anel Náutico a fim de construir uma interface entre história e ensino de matemática.

Palavras-chave: Anel Náutico. *De arte atque ratione navigandi*. Estado da arte. Dissertações e teses brasileiras.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa segue na direção de estudos que buscam explorar instrumentos matemáticos com base na proposta da construção de uma interface entre história e ensino de matemática, que pode ser contemplada em estudos como de, Pereira e Saito (2019), Batista e Pereira (2021), Batista (2023), Oliveira e Pereira (2023), Oliveira (2023), dentre outros.

¹ Graduanda da Universidade Estadual do Ceará (UECE). rbc.sousa@aluno.uece.br

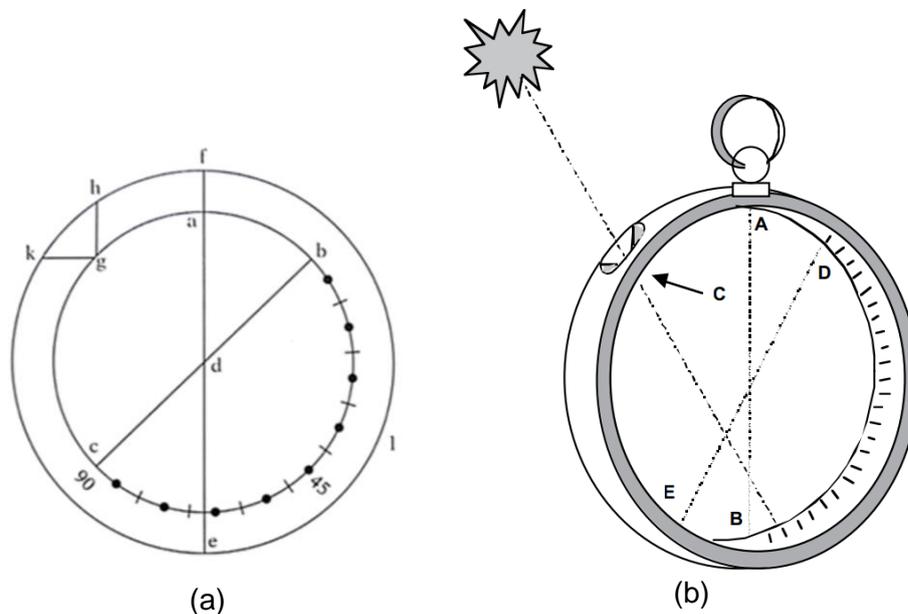
² Docente da Universidade Estadual do Ceará (UECE). naiara.batista@uece.br

³ Docente da Universidade Estadual do Ceará (UECE). carolina.pereira@uece.br

Estudos nesse sentido, partem do pressuposto de que os instrumentos podem revelar saberes matemáticos que estão incorporados no seu processo de construção e uso. Diante disso, entendemos que se pode futuramente incorporar esses instrumentos em propostas para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Para o estudo apresentado, elencamos o instrumento Anel Náutico (Figura 1a), o qual foi proposto por Pedro Nunes (1502-1573) em uma de suas obras intitulada, *De arte atque ratione navigandi* (Sobre a arte e a ciência de navegar), que foi publicada no ano de 1573⁴. Pela descrição do quinhentista no documento, notamos que o instrumento é composto por um anel metálico, o qual é suspenso por uma espécie de argola, além disso, contém um orifício pelo qual passarão os raios solares, os quais serão fundamentais para indicar a distância zenital por meio de uma graduação na parte interna do anel (Figura 1b).

Figura 1 – (a) Esboço do Anel Náutico feito por Pedro Nunes/ (b) Esquema de uso do Anel Náutico



Fonte: Nunes (2008, p. 357) / Crato (2002, p. 86).

Vale a pena ressaltar que não entraremos em detalhes sobre a construção e uso do instrumento, para maiores informações vide a descrição do instrumento realizada por Nunes (2008) em sua obra, *De arte atque ratione navigandi*, Livro II,

⁴Neste estudo tem-se por base a versão traduzida da obra, *De arte atque ratione navigandi*, em 2008.



capítulo 6, intitulado, Sobre os instrumentos com que se tomam as alturas e as distâncias dos astros.

O que cabe destacar que ele é elencado para estudos realizados na interface entre história e ensino de matemática, uma vez que se trata de um recurso de certa importância histórica, o qual nele também podemos observar vários conhecimentos de ordem geométrica incorporados, a exemplo de ângulos, arcos, diâmetro e de perpendicularismo.

Assim, por se tratar de uma pesquisa em fase inicial, não traremos informações a respeito do instrumento em si, pois nosso objetivo é apresentar um breve levantamento a respeito de informações sobre o Anel Náutico em dissertações e teses publicadas em repositórios acadêmicos brasileiro.

METODOLOGIA

A pesquisa apresentada tem como suporte metodológico o “estado da arte”, que possui uma base qualitativa de caráter bibliográfico, que segundo Ferreira (2002, p. 258) busca,

mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

Com base na pesquisa realizada em repositórios acadêmicos foi feito um breve levantamento sobre o tema, no qual usamos como palavra-chave o termo “Anel Náutico”, entre aspas. Tais buscas foram realizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no Google Acadêmico, no período de 02 a 11 de outubro de 2022.

Dentre os possíveis resultados de um estudo inicial optamos por selecionar apenas dissertações e teses desenvolvidas no cenário brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Como resultado das buscas, cabe destacar que no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na BDTD não foram identificados quaisquer resultados. Já o levantamento no Google Acadêmico rendeu um total de trinta e um resultados.

No que se refere particularmente as 31 pesquisas observadas no Google Acadêmico, é válido pontuar que elas em sua maioria são artigos publicados em revistas. Quando focamos nas dissertações e teses chegamos em um quantitativo de apenas sete trabalhos. Ao especificarmos mais ainda, ou seja, ao buscarmos apenas as desenvolvidas no Brasil, chegamos a cinco estudos⁵, os quais encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Resultado da pesquisa de teses e dissertações no Google acadêmico do Brasil

TÍTULO	TIPO	AUTOR(ANO)	INSTITUIÇÃO
Pedro Nunes e a distinção de dois tipos de trajetórias na navegação: a linha de rumo e o círculo máximo	Dissertação	Penteado (2011)	Universidade Estadual Paulista
Significação do ângulo: indícios do conceito em atividades de localização	Dissertação	Fraga (2016)	Universidade de São Paulo
Uma interface entre história e ensino de matemática: contribuições na formação de conceitos de estudantes na construção e utilização de um instrumento de medida do século XVI – o quadrante geométrico	Dissertação	Silva (2019)	Universidade Estadual Paulista
Apropriação do conhecimento islâmico ibérico e o pioneirismo do conhecimento português nas grandes navegações dos séculos XV e XVI	Dissertação	Gonçalves (2021)	Universidade Federal de Alfenas
A contenção da Rússia: geopolítica, estaticídio e astropolítica	Tese	Sousa (2019)	Universidade de São Paulo

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No que se refere a dissertação de Penteado (2011) que tem como objetivo apresentar uma interpretação histórica acerca do conceito de linhas de rumo (loxodromia), que consiste em uma curva utilizada na navegação, cuja característica é interceptar todos os meridianos da esfera terrestre segundo um ângulo constante.

A autora aborda o Anel Náutico na descrição de instrumentos utilizados nas navegações e no descobrimento em Portugal. A menção do instrumento é bem

⁵ As teses internacionais encontradas no Google Acadêmico são Caetano (2021) e Lages (2007), ambas portuguesas.



sucinta, direcionada aos astrolábios portugueses e sua criação a Pedro Nunes. Não aparece um estudo mais aprofundado de aspectos contextuais, historiográficos e epistemológicos.

O trabalho de Fraga (2016, p. 15) no qual desenvolve o estudo tendo como objetivo, “investigar indícios do processo de significação do conceito de ângulo a partir da necessidade de localização” está pautado na perspectiva histórico-cultural, na Teoria da Atividade e nos princípios da Atividade Orientadora de Ensino. Para uma fundamentação teórica, o autor faz um passeio histórico sobre a localização e o ângulo perfazendo a descrição de treze instrumentos de medição, muitos relacionados a navegação e a astronomia.

Dentre os citados por Fraga (2016, p. 45 - 46) encontramos o Anel Náutico que determina sua criação a “Pedro Nunes, grande matemático português do século XVI, que descreveu o instrumento em sua obra *De arte atque ratione navigandi*, de 1573”. Não é feito nenhum estudo aprofundado sobre o instrumento, apenas é apresentado alguns aspectos contextuais e matemáticos. Também não é proposto nenhuma atividade didática utilizando o Anel Náutico para o estudo de ângulos na educação básica.

Já a dissertação de Silva (2019, p. 19) que teve como objetivo de “investigar o movimento de conceitos na aprendizagem da matemática, durante uma atividade didática elaborada com base no contexto histórico do instrumento de medida quadrante geométrico”, o Anel Náutico aparece apenas uma vez, com uma citação direcionada a exemplos de instrumentos náuticos antigos.

No estudo dissertativo de Gonçalves (2021, p. 7) na área de história Ibérica que tinha como objetivo desenvolver um “objeto de Aprendizagem para suprir a carência encontrada no material didático do sétimo ano do ensino fundamental, no qual um dos tópicos é As Grandes Navegações”, traz rapidamente uma única menção ao Anel Náutico, escrita por Gonçalves (2021, p. 39):

[...] na obra *De Arte Atque Ratione Navigandi*, do cosmógrafo Pedro Nunes, são apontados os defeitos do astrolábio quanto ao desvio e rigor das observações, bem como os instrumentos destinados à medição da altura dos astros. Apresentavam medições inexatas, mesmo quando construído de forma correta. Isso devido à pequenez do instrumento, não permitindo que a escala fosse dividida de forma a apresentar valores inferiores ao grau. Mas, para Nunes, esses defeitos apontados foram para justificar sua proposta quanto ao uso do anel náutico desenvolvido pelo cosmógrafo



O último trabalho do levantamento, trata-se de uma tese desenvolvida por Sousa (2019, p. 10), que teve por objetivo “compreender o fenômeno da contenção geopolítica da Rússia a partir de suas três manifestações estruturais: a expansão territorial da OTAN; a destruição estatal de possíveis aliados russos (estaticídio) e a militarização do espaço exterior (Astropolítica)”.

Nessa tese o instrumento Anel Náutico é apenas citado em uma nota de rodapé, como um dos instrumentos propostos por Pedro Nunes. Ele era um dos aparatos que servia para a orientação astronômica e foi fundamental para melhorar a capacidade de navegação portuguesa. Sousa (2019) foi um pouco mais além, e ao falar Pedro Nunes, também destaca seu trabalho com a cartografia e a cosmografia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo que se pode observar por meio desse estado da arte não existem pesquisas no Brasil que tenham se dedicado a discutir aspectos contextuais, historiográficos, epistemológicos e matemáticos mais aprofundados do Anel Náutico. Tão pouco suas possibilidades de inserção no ensino de matemática, seja ele na Educação Básica, como na formação de professores que ensinam matemática. Ele é apenas mencionado em algumas pesquisas para exemplificar instrumentos náuticos portugueses que foram construídos nos séculos XV e XVI. Diante desse fato, notamos que explorar o Anel Náutico se configura como uma pesquisa inovadora no contexto brasileiro.

Apesar de se tratar de um instrumento náutico, vimos que ele possui caráter interdisciplinar, pois estabelece relações com outras disciplinas, isso explica o fato de também obtermos como resultados trabalhos das áreas de ciências humanas (história e geografia). O que fica bem claro no levantamento realizado.

Visto isso, reforçamos a importância de nossa intenção em explorar o Anel Náutico a partir de um documento original, *De arte atque ratione navigandi*, de Pedro Nunes, para a construção de uma interface que visa articular história e o ensino de matemática, com o intuito de buscar possíveis potencialidades didática para o estudo de conhecimentos geométricos.



Também ressaltamos a intenção de pesquisas futuras que levem em consideração elementos: do contexto de elaboração do instrumento; mapear os conhecimentos sintetizados em sua construção e uso; elencar questões de ordem matemática; e ainda propor e desenvolver atividades para sala de aula tendo em vistas favorecer o processo de ensino e de aprendizagem de matemática.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. **A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhastilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface**. 2023. 195 f. Tese (Doutorado em 2023) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <<http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=95521>> Acesso em: 17 de fevereiro de 2023.

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; PEREIRA, Ana Carolina Costa. A balhastilha (1603) como um instrumento matemático para o estudo de medidas na formação de professores de matemática. **Revista Acta Scientiarum, Education**, Maringá, v. 43, p. 1-12, 23 nov. 2021. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/actascieduc.v43i1.48188>.

CAETANO, Pedro Miguel Costa. **A obra náutica do Padre Francisco da Costa (C. 1591 – 1604)**. 2021. 203 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de História Marítima, Escola Naval, Lisboa, 2021.

CRATO, Nuno. Dois Instrumentos de Pedro Nunes. **Gazeta de matemática**, n. 143, p.86-89, 2002.

FEREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & sociedade**, v.23, p. 257 - 272, 2002.

FRAGA, Moisés Alves. **Significação do ângulo**: indícios do conceito em atividades de localização. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GONÇALVES, Giselle Cristina Botrel. **Apropriação do conhecimento islâmico ibérico e o pioneirismo português nas grandes navegações dos séculos XV e XVI**. 2021. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História, Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, 2021.

LAGES, Sónia Noverça. **A resolução de equações algébricas uma perspectiva histórica**: Uma perspectiva histórica. 2007. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Portucalense, Porto, 2007.



NUNES, Pedro. Obras: ***De Arte Atque Ratione Navigandi***. vol. IV, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

OLIVEIRA, Francisco Wagner Soares. **O instrumento jacente no plano na transição da geometria plana para a espacial na formação de professores**. 2023. 149 f. Tese (Doutorado em 2023) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em:
<<http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=109334>>
Acesso em: 27 de fevereiro de 2023

OLIVEIRA, Francisco Wagner Soares; PEREIRA, Ana Carolina Costa. O instrumento náutico jacente no plano no ensino dos conceitos de corda e arco de circunferência. **Acta Cientiae**, Canoas, RS, v. 25, n. 1, p. 55-85, 2023. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/6819>. Acesso em: 07 fev. 2023.

PENTEADO, Aline Mendes. **Pedro Nunes e a distinção de dois tipos de trajetórias na navegação**: a linha de rumo e o círculo máximo. 2011. 208 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar (UEPA)**, v. 13, p. 342-372, 2019.

SILVA, Ana Paula Minhano Aleixo da. **Uma interface entre a história e ensino de matemática: Contribuições na formação de conceitos de estudantes na construção e utilização de um instrumento de medida do século XVI - O quadrante geométrico**. 2019. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Docência Para A Educação Básica, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2019.

SOUSA, Danilo Rogerio de. **A contenção da Rússia**: geopolítica, estaticídio e astropolítica. 2019. 488f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciência Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.