



UM ESTUDO INTRODUTÓRIO DO QUADRANTE NÁUTICO NO TRATADO *LIBROS DEL SABER DE ASTRONOMÍA*¹

Maria Larissa da Silva Sales²

Anna Letícia de Araújo Silva³

Antonia Naiara de Sousa Batista⁴

RESUMO

Durante os séculos XV e XVI, houve uma grande necessidade de explorar os mares, o período das grandes navegações. Por isso alguns instrumentos náuticos passaram a ser mais utilizados para auxiliar na localização. Desse modo, a astronomia se tornou uma importante ciência para a época, porque esse conhecimento era essencial para se localizar em alto-mar. É nesse cenário que surge o tratado *Libros del saber de astronomía*, escrito e publicado em Madri, no período de 1492-1502. Consiste em um compilado com cinco volumes e cada um versa sobre instrumentos e conhecimentos astronômicos, sob a supervisão do Rei D. Afonso X, que comandava as mentes de destaque do seu reino. Dessa forma, a estruturação metodológica do trabalho é qualitativa de característica descritiva e tem por objetivo documentar informações iniciais envolvendo aspectos contextuais e historiográficos do tratado e do instrumento Quadrante Náutico. Como resultado, percebemos que o quadrante náutico proposto no tratado, traz diversos conceitos de Geometria, como o desenho geométrico, que podem ser estudados durante a formação de professores, integrando, assim, a História e o ensino de Matemática.

Palavras-chave: *Quadrante Náutico. Libros del saber de astronomía. História da Matemática.*

INTRODUÇÃO

A história da Matemática, assim como as diversas áreas componentes da ciência, tem papel importantíssimo para a educação. Para além disso, ela é um instrumento de resgate da própria identidade cultural e é um recurso didático utilizado na Educação Matemática, no qual une-se o passado e o presente para a construção de um conhecimento.

¹ Este trabalho foi orientado pela Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira

² Graduando(a) (UECE). larissa.sales@aluno.uece.br.

³ Graduando(a) (UECE). annaleticia.araujo@aluno.uece.br.

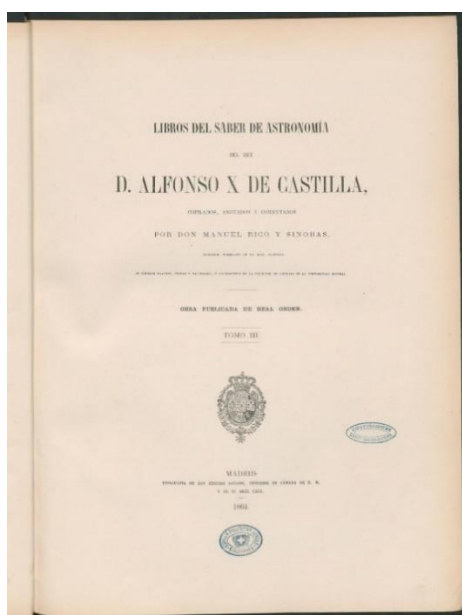
⁴ Docente da Instituição (UECE). naiara.batista@uece.br.

Dentre os vários objetos de estudos da história da Matemática, encontramos os instrumentos matemáticos antigos, que possibilitaram a mobilização de “vários tipos de conhecimento relativo não só a sua materialidade, mas também às diferentes formas de manipulação e adequação físicas para ser utilizado na prática” (SAITO, 2013, p. 1154). Estes objetos podem mostrar conhecimentos na articulação entre o saber e o fazer, contribuindo para a produção de conhecimento de uma época.

Conforme a classificação de Taub (2011), muitos "instrumentos científicos" descritos hoje foram em seu período de fabricação, nos séculos XVII e XVIII, chamados de instrumentos "matemáticos", "óticos" ou "filosóficos". Entretanto, consideramos instrumentos náuticos aqueles que medem, por exemplo, a altura da estrela polar em relação à linha do horizonte ou o posicionamento do sol em relação a um determinado ponto, pois se a medida da distância for entre dois astros, já se trata de instrumentos astronômicos.

Neste estudo, ainda em fase inicial, olhamos para os instrumentos náuticos, em particular o Quadrante contido no tratado espanhol *Libros del saber de astronomía* (Figura 1), escrito e publicado em Madri no período de 1863-1867, um compilado com cinco volumes, no qual cada volume traz instrumentos e conhecimentos astronômicos, sob a supervisão do Rei D. Afonso X. A seguir apresentamos a folha de rosto do exemplar.

Figura 1 – Folha de rosto dos *Libros del saber de astronomia*





Fonte: Afonso X (1864, s/p).

Estudos envolvendo esse instrumento, quadrante náutico, podem ser contemplados em pesquisas como a de Pereira e Bezerra (2014) e Pereira, Batista e Silva (2017). Dessa forma, esse trabalho de Iniciação Científica tem como objetivo documentar informações iniciais envolvendo aspectos contextuais e historiográficos do tratado espanhol e do instrumento, quadrante náutico, adquiridos até o presente momento na pesquisa.

MARCO TEÓRICO

Os instrumentos matemáticos antigos, como o quadrante náutico que é apresentado no presente trabalho, atrelados a tratados que contém sua fabricação e utilização revelam conhecimentos de ordem matemática, cultural, social e econômica que estavam sendo disseminados no período de seu uso. Assim, eles são muito mais do que meros artefatos, são construtores de conhecimento que mostram as práticas daqueles que os construíram e utilizaram em alto mar.

Por isso, Saito (2013, p. 1154) ressalta que “tais instrumentos devem ser estudados não só em relação ao que eles são (em sua materialidade), mas também em relação a como eles foram utilizados, fabricados e disseminados”. Todo esse estudo contextualizado, envolvendo aspectos históricos e matemáticos, gera subsídios para promover a articulação entre a história e o ensino de Matemática.

Em *Libros del saber de astronomía*, utilizado como base de estudos para este trabalho, é uma importante fonte para estudarmos o desenvolvimento da astronomia e de alguns instrumentos importantes para essa área da ciência, nele temos cinco tomos, que são intitulados e descritos no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Livros publicados por D. Afonso X

Livros	Títulos	Descrição
I	<i>Los libros del saber de astrología.</i>	Este livro aborda o conhecimento da astrologia, foi composto a partir dos livros dos antigos sábios que falaram nesta ciência.

II	<i>Los dos libros Alfonsíes de las armellas.</i>	Este livro aborda os instrumentos astrolábico redondo e <i>las armellas</i> .
III	<i>Libros del cuadrante para rectificar .</i>	Este livro aborda a construção e o método de uso do quadrante náutico.
IV	<i>Los cinco libros de los relojos Alfonsíes.</i>	Este livro aborda a multiplicidade de fatos e dados variados de que fazem uso a astronomia, a geografia, a geodesina e a náutica referente às estrelas.
V	<i>Códices astronómicos verdaderos y espurios de D. Alfonso El sabio</i>	Trata dos códigos Alfonsianos, as reivindicações do rei D. Alfonso, catálogos em árabes ou castellano das estrelas no século XIII, casas da lua segundo os livros Alfonsienses, o zodíaco e os planetas segundo os códigos castellano no século XIII.

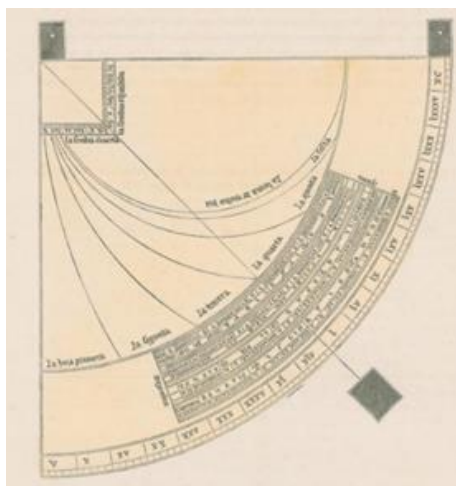
Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

O *Libros del Cuadrante y Cuarto de círculo de corredera* é onde encontramos as descrições do quadrante náutico (Figura 2) e ele está dividido em duas partes. A primeira parte é composta por oito capítulos, e contém as regras geométricas para a construção do quarto de círculo e regras para a graduação do instrumento. Nas descrições do instrumento trabalhado, vemos que sua construção pode ser feita com dois materiais diferentes, madeira ou latão. Contém também um raio à direita, onde temos duas pínulas e cada uma delas tem um orifício no centro. Já no vértice, em que temos um ângulo reto (de 90°), temos um fio de prumo, que é uma ferramenta de alinhamento. E, além disso, encontramos também dois limbos que são graduados de 0° a 90°, dispostos em intervalos e, no seu interior, um quadrado de sombras, que é a parte do quadrante na qual podemos identificar as horas do dia.

O livro, em todas suas partes, apresenta alguns tipos de quadrantes que foram utilizados ao longo da História: o quadrante de correção alfonsiana, quadrante geométrico e o redigido por Rabiçag. Este último também é denominado de quadrante náutico, instrumento importante no cenário das navegações no século XVI e XVII. Por

ser uma obra completa, ela nos apresenta, também, outros temas, como “*la lámina universal de Azarquiel*”, “*Azafeha*”, “*VII planetários*” e, por último, “*Cuadrante ó Cuarto de círculo de corredera*”.

Figura 2 – Quadrante Náutico contido no documento *Libro del saber de astronomía*



Fonte: Afonso X (1864, p. 306).

O quadrante náutico consiste em um quarto de círculo graduado de zero a noventa graus. De seu vértice parte uma régua móvel que serve para nos indicar o ângulo de inclinação, na parte interna há um “quadrado de sombras” que é dividido em doze partes. Sendo assim, utilizando esse quadrado e os conhecimentos de semelhança de triângulos, encontramos a distância buscada.

METODOLOGIA

Pelo fato de o estudo estar em fase preliminar, a estruturação metodológica do trabalho é qualitativa, de característica documental que “baseia-se em materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 55).

Conforme mencionamos anteriormente, o presente trabalho é baseado nos conhecimentos documentados no *Libro del saber de astronomía* volume III, publicado no ano de 1864 em Madrid, na Espanha, do Rei D. Afonso X Castilla e os comentários fundamentados por D. Manuel Rico y Sinobas, com a tipografia de D. Eusebio Aguado.



APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

O tratado *Libros del saber de astronomía* foi escrito em um período de avanços matemáticos oriundos de uma demanda humana, da necessidade de instrumentos para se localizar em alto-mar. Observamos, no século XII, o começo de uma fase da transladação dos estudos na Península Ibérica: quando ocorre a tradução de várias obras, que originalmente eram em língua árabe, para o latim, sendo essa última a grande língua de recepção da época. Esse fato deriva, como consequência cultural, das ações de conquista bélica cristã sobre o território muçulmano (SENKO, 2013).

Os *Libros del Saber* são uma fonte fundamental para entender o desenvolvimento da astronomia e da arte de navegar na Península Ibérica. Nesta coletânea, são descritos, de uma forma pormenorizada, os passos da construção de instrumentos, astrolábios e quadrantes, e a sua utilização (NUNES, 2012, p.41).

No contexto da invasão ao território mulçumano, foram encontrados livros e documentos que, posteriormente, foram traduzidos e publicados em Madrid, entre os anos 1863 e 1867, como os *Libros del saber de astronomía*. Na segunda parte, o autor nos apresenta as formas de utilização do instrumento, trazendo situações de aplicação, tais como cálculos de altitude solar, observações temporais, como as horas, os meses, os meses de acordo com os romanos, entre outros.

Durante a formação de professores, é sempre necessário construir uma coletânea de recursos educacionais para serem aplicados no momento de exercer a profissão. Atualmente, há estudos sobre a incorporação da Matemática de tais instrumentos na educação básica, sugerindo sua construção, via desenho geométrico com o aluno. Dessa forma, durante este processo é abordado o assunto da Matemática a ser explorado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo deste estudo introdutório, é possível observar que o instrumento presente na obra *Libros del saber de astronomía*, com foco no fragmento “*Libros del Cuadrante ó Cuarto de círculo de corredera*”, pode ser potencialmente didático a partir de um estudo mais aprofundado de elementos matemáticos encontrados na construção do instrumento “quadrante náutico”. Estes conhecimentos podem ser



utilizados na formação inicial de professores, que precisam compreender profundamente as aplicações matemáticas para que tenha um amplo repertório didático em sua futura profissão.

A importância deste estudo dar-se-á pelo sentido de que a pesquisa envolvendo instrumentos matemáticos torna-se potencialmente didática, já que abordará conceitos de ordem mais abstrata ou de difícil compreensão. Sob essa perspectiva, estes conceitos podem ser ressignificados de forma mais clara, tanto em sua aplicação para a formação de professores, quanto para a educação básica, tornando-se um recurso eficiente para o ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

- AFONSO X. **Libros del saber de Astronomía**: Libro del cuadrante para retificar. Madrid: Tipografía de Don Eusebio Aguado, Impresor de Cámara de S. M. y de Su Real Casa, 1277. 1277 p. Disponível em: <https://www.e-rara.ch/zut/doi/10.3931/e-rara-2090>. Acesso em: 07 out. 2022.
- NUNES, Paulo Jorge Antunes. **Os instrumentos náuticos na obra de Pedro Nunes**. 2012. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Letras, Departamento de História, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012.
- PEREIRA, Ana Carolina Costa; BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; SILVA, Isabelle Coelho da. A matemática incorporada na construção do quadrante descrito na obra *Libros del Saber de Astronomía*. **Revista eletrônica de educação matemática (Revemat)**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 173-191, set. 2017.
- PEREIRA, Ana Carolina Costa; BEZERRA, Hanna Marry Viana. **Utilizando o quadrante no estudo de alguns conceitos matemáticos na formação inicial do professor de matemática**. In: 1º encontro de grupos de pesquisa em educação matemática, 1., 2014, Universidade Federal do Ceará. A pesquisa como âncora do ensino. Fortaleza: E-Gruppen, 2014. p. 19-23.
- 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.
- SAITO, Fumikazu. Instrumentos e o "saber-fazer" matemático no século XVI. Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade. Ciência, Tecnologia e Cultura: Outro Desenvolvimento É Possível? **Anais [...]**, p. 1151- 1160, 2013.
- SENKO, Elaine Cristina. Reflexões sobre el rey justo em Alfonso X (1221-1284). **Revista de História**, [S.l.], v. 5, n. 1-2, p. 19-29, out. 2013.



XV SNHM
Seminário Nacional de História da Matemática
Abril de 2023
Maceió - AL



TAUB, Liba. On scientific instruments. **Studies in History and Philosophy of Science**. 40 (2009) 337–343.