

OS INSTRUMENTOS DE FIGUEIREDO (1603) COMO RECURSOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

FIGUEIREDO'S (1603) INSTRUMENTS AS RESOURCES FOR TEACHING MATHEMATICS

LOS INSTRUMENTOS DE FIGUEIREDO (1603) COMO RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Antonia Bianca Braga de Oliveira*

Antonia Naiara de Sousa Batista**

RESUMO

A história da matemática por meio de recursos e estratégias pode contribuir para a desmistificação da complexidade existente na área. Este estudo tem como foco alguns instrumentos matemáticos que estão incorporados ao tratado “*Chronographia, Reportorio dos Tempos...*”. Dessa forma, tem-se como objetivo apresentar características de um tratado português publicado no início do século XVII, intitulado “*Chronographia, Reportorio dos Tempos...*”, e de seus instrumentos matemáticos, de modo a expor orientações para a inserção desses recursos históricos no ensino de matemática. Quanto à sua abordagem, a pesquisa se caracteriza como qualitativa, em relação ao objetivo é descritiva e aos procedimentos se define como documental. Assim, o referido tratado carrega consigo diversos conhecimentos, entre eles, astronômicos, geográficos, astrológicos, dentre outros, além de instruções para a fabricação e uso de distintos instrumentos matemáticos, como a agulha de marear, o astrolábio, a balestilha, o quadrante e os relógios que estiveram presentes entre os séculos XVI e XVII.

Palavras-chave: Instrumentos Matemáticos. *Chronographia Reportorio dos Tempos*. História da matemática.

ABSTRACT

The history of mathematics through resources and strategies can contribute to demystifying the complexity that exists in the field. This study focuses on some mathematical instruments incorporated into the treatise "Chronography, Reportorio dos Tempos...". Thus, the objective is to present the characteristics of a Portuguese treatise published in the early 17th century, entitled "Chronographia, Reportorio dos Tempos...", and its mathematical instruments, in order to provide guidelines for incorporating these historical resources into mathematics teaching. The research approach is characterized as qualitative, descriptive in its objective, and the procedures are defined as documentary. Thus, the aforementioned treaty carries with it various knowledge, including astronomical,

* Licencianda em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Discente do curso de Licenciatura em Matemática da UECE. Endereço para correspondência: Av. Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60.740-903. E-mail: bia.braga@aluno.uece.br.

** Doutora em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora Adjunta do curso de Licenciatura em Matemática da UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Silas Munguba, 1700, Itaperi, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60.740-903. E-mail: naiara.batista@uece.br.

geographical, and astrological knowledge, among others, as well as instructions for the manufacture and use of various mathematical instruments, such as the compass needle, the astrolabe, the cross-staff, the quadrant, and the clocks used between the 16th and 17th centuries.

Keywords: Mathematical Instruments. *Chronographia Reportorio dos Tempos*. History of mathematics.

RESUMEN

La historia de las matemáticas a través de recursos y estrategias puede contribuir a desmitificar la complejidad que existe en el campo. Este estudio se centra en algunos instrumentos matemáticos incorporados al tratado “*Chronographia, Reportorio dos Tempos...*”. Así, el objetivo es presentar las características de un tratado portugués publicado a principios del siglo XVII, titulado “*Chronographia, Reportorio dos Tempos...*”, y sus instrumentos matemáticos, con el fin de proporcionar directrices para la incorporación de estos recursos históricos en la enseñanza de las matemáticas. Respecto al enfoque, la investigación se caracteriza como cualitativa, en relación con su objetivo es descriptiva y por los procedimientos se define como documental. Así pues, el tratado citado conlleva diversos conocimientos, incluyendo los astronómicos, geográficos y astrológicos, entre otros, así como instrucciones para la fabricación y el uso de diversos instrumentos matemáticos, como la aguja de la brújula, el astrolabio, la ballestilla, el cuadrante y los relojes presentes entre los siglos XVI y XVII.

Palabras clave: Instrumentos matemáticos. *Chronographia Reportorio dos Tempos*. Historia de las matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

A história da matemática é um campo produtivo, que por meio de recursos e estratégias pode contribuir para a desmistificação da complexidade existente na área. Diante dessa diversidade de recursos temos “[...] os que fazem parte desse conjunto de documentos não só livro e tratados, mas também cartas, manuscritos, minutas e outros documentos não só escritos, mas também aqueles da cultura material, tais como instrumentos, monumentos, máquinas, etc.” (Saito, 2015, p. 27).

Dando ênfase aos instrumentos matemáticos, segundo Saito (2015), estes eram denominados assim porque foram produzidos para medir “quantidades”, podendo ser elas distâncias ou ângulos, na concepção de Aristóteles. Para um aprofundamento sobre esses instrumentos disseminados no passado, são propostos estudos como o de Batista, Oliveira e Pereira (2021) e Pereira (2022).

Esses artefatos não foram disseminados na história de forma isolada, houve uma “[...] grande produção de instrumentos que foi também acompanhada de uma ampla disseminação de tratados que versavam sobre sua construção e uso” (Saito, 2019, p. 576). Isso porque as demandas para solucionar problemas de ordem matemática, observacionais e experimentais

aumentaram bastante entre os séculos XVI e XVII (Saito, 2015). Diante disso, esses instrumentos estavam espalhados por diferentes setores, como a cartografia, agrimensura, astronomia, navegação etc.

No que diz respeito aos tratados, estes podem ser considerados recursos advindos da história, documentos originais que, conforme Silva e Pereira (2021, p. 228), caracterizam-se “[...] como uma fonte documental extraída diretamente do contexto ou época em questão ou, de forma mais geral, uma produção original escrita”. Isto significa dizer que, por meio deles é possível conhecer aspectos tanto históricos, como matemáticos, culturais e políticos da antiguidade.

Batista (2021, p. 529 - 530) reforça que documentos como o *Chronographia e/ou Reportorio dos Tempos...* quando “[...] contemplados à luz de uma rede de conhecimentos advindos do passado possibilitam a compreensão do contexto em que estavam inseridos, além de permitir o acesso a diferentes conhecimentos que estavam sendo produzidos e disseminados por meio deles”.

Assim, o intuito deste estudo é apresentar as características de um tratado português publicado no início do século XVII, intitulado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, e de seus instrumentos matemáticos, de modo a expor orientações para a inserção desses recursos históricos no ensino de matemática.

O presente artigo está dividido em oito seções: a primeira, a introdução, contendo os aspectos iniciais do estudo; a segunda, com os aspectos metodológicos e os elementos que definem o tipo de pesquisa realizada; a terceira, com um breve relato sobre a cultura das *Chronographias, Reportorios dos Tempos*; a quarta, com uma exposição sobre os instrumentos matemáticos e sua classificação na história; a quinta, que traz uma descrição a respeito do documento *Chronographia, Reportorio do Tempo...*, de Figueiredo (1603); a sexta, que apresenta os instrumentos matemáticos contidos no tratado; a sétima, com algumas orientações para a inserção de instrumentos matemáticos em sala de aula; e, finalmente, a oitava, com as considerações finais sobre o tema discutido.

2 O DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, pois “[...] 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” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 55). Nesse sentido, está

pautado em discutir as particularidades do tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, incluindo os instrumentos presentes no documento, surgidos em torno do século XVII, sobre os quais será possível compreender acerca de sua fabricação a partir do período em questão.

O objetivo deste estudo é discutir sobre todos os instrumentos contidos no tratado, de modo a destacar seus elementos, sua construção e seu uso. Dessa forma, a pesquisa é de caráter descritivo, pois visa “[...] a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (Gil, 2002, p. 42).

Considerando os procedimentos realizados para alcançar o objetivo da pesquisa, esta se delineia como documental, pois segundo Marconi e Lakatos (2021), tem-se como base uma fonte escrita, primária, que nunca passou por uma análise aprofundada, no caso, o tratado e os instrumentos matemáticos discutidos neste estudo.

3 AS CHRONOGRAPHIAS, REPORTORIOS DOS TEMPOS... NOS SÉCULOS XVI E XVII

É importante destacar que, embora alguns documentos venham acompanhados da palavra “*chronographia*” no início e outros não, eles não possuem diferenças entre si, dispendo da mesma finalidade para o período, que seria a de disseminar variados conhecimentos, entre eles, os astrológicos, os geográficos, os astronômicos, os de navegação e os do tempo, como se pode ver a seguir.

A palavra “*chronographia*” passa a ser frequentemente inserida nos tratados publicados a partir da segunda metade do século XVI. Segundo Figueiredo (1913), o termo *chronographia* é substantivo feminino que se deriva da palavra *chronologia*, a qual designa “tratado das divisões do tempo” ou “tratado das datas históricas”.

Esses *Reportórios dos Tempos* fazem parte da produção de conhecimento de uma época que envolve crenças e tradições incorporadas a diferentes setores, sendo eles a astronomia, a geografia, a filosofia, a astrologia e sua relação com a medicina, assim como, a tentativa de compreender o tempo e usá-lo para a produção de calendários. Um outro aspecto importante é que parte deles contém instrumentos matemáticos, acompanhados de orientações para sua fabricação e uso, voltados para diferentes finalidades.

De acordo com Batista (2021, p. 541 - 542) “[...] esses instrumentos históricos são fundamentais para esse período, pois como estavam em destaque nas grandes navegações e na conquista por novas terras, a necessidade de se lançar em alto”, eles revelam o saber-fazer da

época, o que envolve não só conhecimentos matemáticos, mas as práticas desse ofício. Em vista disso, também permitiam que as construções e as medições fossem realizadas com êxito nas diferentes situações práticas no Renascimento. Na próxima seção é possível conhecer mais a respeito desses artefatos presentes nesses documentos antigos.

4 INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS E SEU PAPEL NA HISTÓRIA

Segundo Saito (2019), os instrumentos científicos chamam a atenção de historiadores há, pelo menos, trinta anos. De acordo com Taub (2009), durante os séculos XVII e XVIII, esses instrumentos foram denominados por três distintas nomenclaturas: matemáticos, ópticos e filosóficos. Neste estudo, o foco está sobre a primeira categoria, instrumentos matemáticos.

Assim, pode-se definir instrumento matemático como “[...] artefatos [ou] ferramentas [...] ou como um aparato para realizar cálculos aritméticos, medição de comprimento, altura, profundidade, peso, entre outros; para o cálculo de distâncias lineares e angulares (Ribeiro; Pereira, 2023, p. 2 - 3). Saito (2015; 2019) afirma que esses instrumentos foram desenvolvidos para ajudar na resolução de problemas matemáticos, bem como para explorar a natureza através de recursos observacionais e experimentais, de modo a serem incorporados na medição de difícil acesso (agrimensura), na localização em alto-mar (navegação e astronomia), dentre outros fins.

Dito isso, foi com o desenvolvimento do comércio, da indústria e com as grandes navegações em alta que o aprimoramento de técnicas que contribuíram para a economia e o progresso social foi impulsionado. Sabendo disso, esses instrumentos já eram fabricados no século XIII, entretanto, houve um aumento a partir do século XVI e essa maior visibilidade acarretou a proliferação dos tratados que explicavam sua fabricação e uso (Hackmann, 2003).

Esses tratados são dos mais diversos tipos, desde astronomia à medicina. Entretanto, as obras de cunho “matemático” apresentam instrumentos, associados a instruções sobre a fabricação e o uso. Com base nisso, é possível visualizar a matemática tanto da perspectiva prática como da teórica, envolvendo construções geométricas (com régua e compasso), axiomas, postulados e teoremas presentes em *Os Elementos*, de Euclides, entre outros (Saito, 2012). A seguir, pode-se vislumbrar melhor a respeito do tratado discutido neste estudo.

5 UMA BREVE DESCRIÇÃO DO TRATADO *CHRONOGRAPHIA, REPORTORIO DOS TEMPOS...*

Escrito e publicado pelo português Manoel de Figueiredo (1568-c.1625), o tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...* (Figura 1) foi disseminado no início do século XVII, mais especificamente em 1603, na cidade de Lisboa.

Figura 1 - Chronographia, Reportorio dos Tempos...



Fonte: Figueiredo (1603, frontispício).

O documento possui 284 folhas subdivididas em seis partes, nas quais se encontram diversos campos do saber difundidos naquele período, entre eles, a geografia, a astrologia, a cosmografia, a astronomia, entre outros. Para conhecer melhor o tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, é proposto um detalhamento dos conhecimentos abordados, o qual será apresentado no Quadro 1 a seguir, consistindo em um resumo com os principais assuntos de cada parte do documento.

Quadro 1 - Síntese dos assuntos tratados na *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*

PARTE	TÍTULO	CONHECIMENTOS ABORDADOS
P1	Do tempo e suas partes.	<ul style="list-style-type: none"> Contagem do tempo em horas, dias e meses de um ano. Dispõe de conteúdos históricos (um catálogo dos reis de Portugal) e religiosos do cristianismo.
P2	Da astronomia, na qual se trata do céu e de suas partes, e de como nele pôs DEUS o tempo, juntamente com todos os seus movimentos, estrelas, planetas, orbes, eixos, polos, círculos da esfera, e com todas as mais coisas que DEUS nele criou, ordenou.	<ul style="list-style-type: none"> Como os astrônomos definiam os conceitos geográficos em relação ao planeta Terra (sistema geocêntrico), de modo que era possível compreender por meio de regras práticas. A presença da astronomia, com ênfase na relação estabelecida entre os astros, de forma a dispor de regras para visualizar as constelações. Apresenta as constelações dos signos com exceção do signo de aquário. Dispõe de Catálogo de algumas constelações.
P3	Da geografia em que declaramos a Terra, a qual teve o terceiro lugar nas palavras da sagrada escritura, DEUS criou o céu, e a Terra.	<ul style="list-style-type: none"> Como os portugueses dividiam o mundo (Asia, África, Europa e América). Apresenta os conceitos de longitude e latitude. Ademais, mostra como se pode encontrar qualquer latitude e longitude segundo as definições preestabelecidas pelos geógrafos. Trata sobre o uso de alguns instrumentos, como a Agulha de Marear e o Astrolábio. Aborda sobre como se localizar por meio da Estrela do Norte. Trata de paralelos e meridianos, de modo que existe um capítulo sobre paralelos. Já os meridianos são bastante citados no texto, porém não há um capítulo especificamente sobre esse conceito, entretanto, há uma tabela com algumas cidades de diversos países com seus respectivos meridianos.
P4	Da astrologia rústica, muito necessária para a agricultura e para todo o lavrador curioso amigo da lavoura, e com um tratado muito necessário e proveitoso à saúde humana para os físicos, surgiães, e sangradores, e pronosticação dos eclipses do sol e da lua.	<ul style="list-style-type: none"> Estações do ano sem a presença da primavera, em vez dessa palavra existe estio que seria uma espécie de verão. Logo, as estações apresentadas no texto são: verão, estio, inverno e outono. Apresenta a agricultura, marcando o tempo da colheita pelos elementos; ar, fogo, terra e água. Pode-se notar a presença dos signos como influência na plantação e colheita dos grãos. A influência de cometas em desastres naturais da terra. É citado sobre a criação de animais, como galinhas, patos, carneiros, abelhas e a melhor época do ano para pôr ovos, nascerem os filhotes e a produção do mel, entre outros. Anatomia do corpo humano.
P5	Do calendário, epacta, número áureo, endicam, temporas e da pronosticação dos 12 meses do ano e do lunário de 603 até 630 com os eclipses no cabo do lunário e suas significações.	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de contagem de dias pelas mãos. Apresenta a influência da religião católica, às vezes citando papas e bispos romanos. Calendários com datas comemorativas da Igreja Católica. Eclipses no meridiano de Lisboa.
P6	Da fabrica e uso da balestilha, ou rádio astronômico, e do uso e fabrica do quadrante geométrico e da fabrica e uso dos relógios horizontais, verticais, laterais, equinociais, polares declinantes a todas as partes do mundo, e inclinantes.	<ul style="list-style-type: none"> Fabricação e uso da balestilha. Fabricação e uso do quadrante. Regras para calcular a distância pelo quadrante. Proposições da geometria. Relógios horizontais, verticais, laterais, equinociais, polares, declinantes e inclinante.

Fonte: Oliveira e Batista (2024, p. 7 - 9).

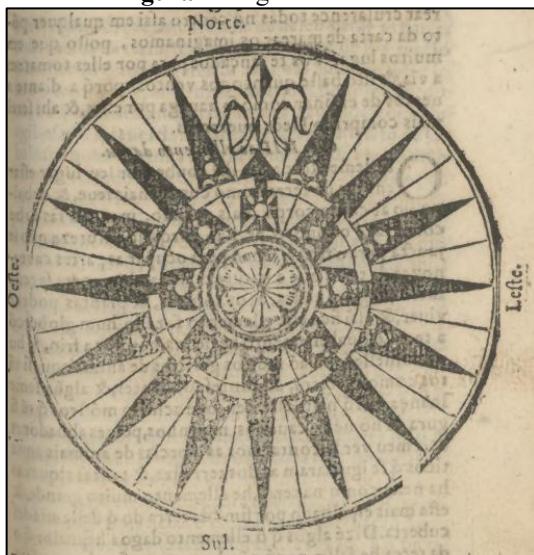
De um modo geral, a primeira parte do tratado revela aspectos sobre a contagem do tempo, ou seja, horas, dias e meses de um ano, a segunda remete à astronomia, a terceira parte aborda assuntos da geografia, além de trazer a fabricação e o uso de instrumentos, como agulha de marear e astrolábio, a quarta trata sobre astrologia, a quinta corresponde aos calendários e, por fim, a sexta parte apresenta três instrumentos matemáticos com a sua fabricação e modo de uso. A seguir, serão descritos os instrumentos náuticos presentes no tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*

6 OS INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS CONTIDOS NA OBRA A CHRONOGRAPHIA, REPORTORIO DOS TEMPOS...

Os instrumentos matemáticos contidos no tratado são: a agulha de marear e o astrolábio apresentados na terceira parte; e a balestilha, o quadrante e os relógios, situados na sexta parte. É importante destacar que Figueiredo (1603) descreve a fabricação e o modo de uso de cada um desses artefatos, mostrando a importância, principalmente, para a navegação, a astronomia e a agrimensura.

No caso da agulha de marear (Figura 2), esta consiste em um instrumento para direcionamento em alto-mar, denotado no tratado por seu formato circular, composta por 32 pontos que representam os ventos ou rumos, com destaque para o norte, o sul, o leste e oeste. No centro da circunferência é posicionada uma agulha de ferro com uma ponta, denominada pelos navegadores de flor-de-lis.

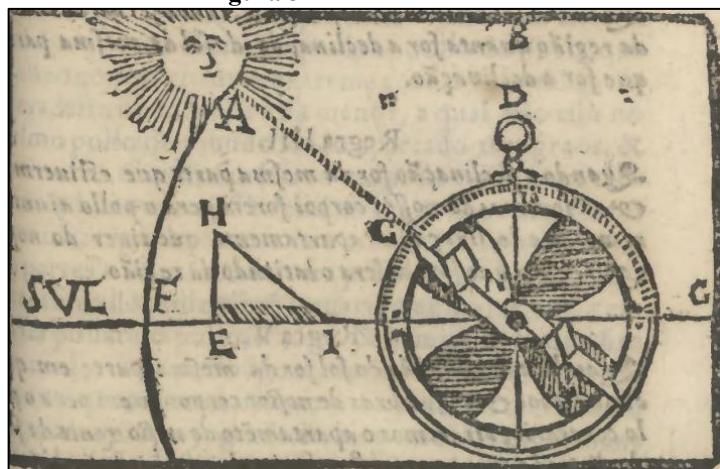
Figura 2 - Agulha de Marear



Fonte: Figueiredo (1603, fl. 123).

O astrolábio (Figura 3) é descrito por Figueiredo como um instrumento de latão com um formato circular, no qual existe, ao centro, uma régua chamada declina, acompanhada de alcuantados, dois quadrados de ferro (um em cada extremidade da declina), os quais contêm orifícios no centro, ambos chamados de pínulas. Quanto à graduação, esta é realizada nos dois quartos da circunferência (semicircunferência) superior, cada uma dividida de 0° a 90° . Finalmente, há uma argola na parte de cima que serve para sustentar o instrumento durante o seu uso.

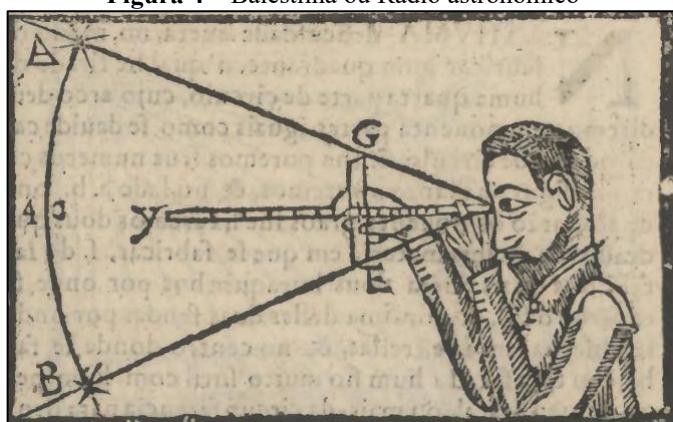
Figura 3 - Astrolábio Náutico



Fonte: Figueiredo (1603, fl. 135).

Em relação aos instrumentos da sexta parte, a balestilha ou rádio astronômico (Figura 4) é composto por duas peças denominadas de: régua, regra ou virote, que seria uma vara de madeira contendo uma escala angular de 0° a 90° ; e pinacido, pinacidio ou soalha, que seria um bastão de comprimento menor que o virote, com um orifício no centro que o permite se mover ao longo do virote, servindo para a marcação dos ângulos de visualização (Figueiredo, 1603).

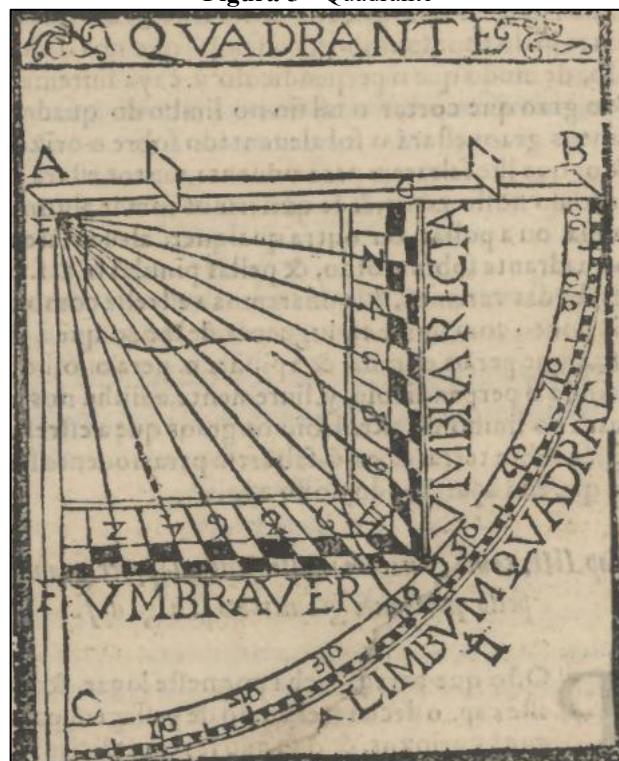
Figura 4 – Balestilha ou Radio astronômico



Fonte: Figueiredo (1603, fl. 268).

O quadrante (Figura 5), confeccionado de latão, tem o formato de $\frac{1}{4}$ de um círculo, com um quadrado ao centro. O arco \widehat{BC} é chamado de limbo do quadrante e possui uma escala angular de 0° a 90° . Na parte superior AB estão as pínulas, com um orifício em cada uma delas, destinados à visualização dos astros. No vértice E, próximo ao ponto A, temos a fixação do fio de prumo que é utilizado para a estabilidade do instrumento e para a marcação das escalas no momento da medição e, finalmente, as escalas lineares *Umbra Versa* e *Umbra Recta* que são divididas em 12 partes iguais e estão localizadas no quadrado inscrito em um quarto de círculo.

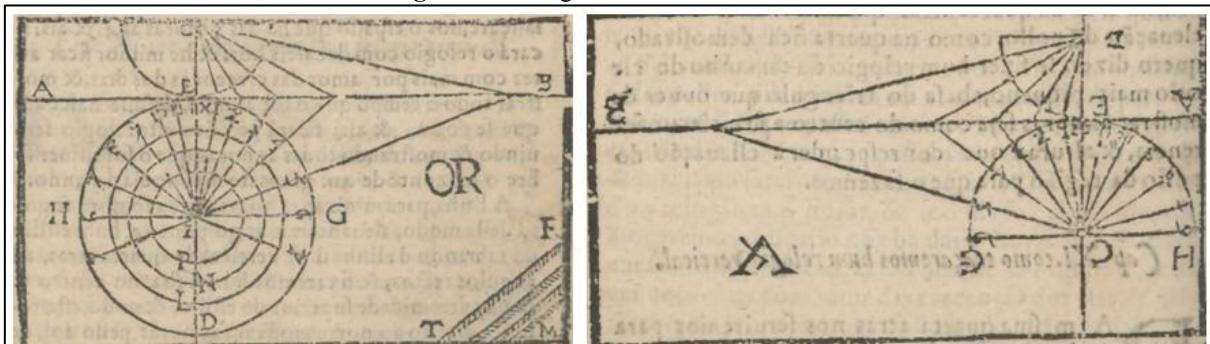
Figura 5 - Quadrante



Fonte: Figueiredo (1603, fl. 269).

Para complementar a exposição de instrumentos matemáticos, Figueiredo (1603, p. 274) aponta que “[...] os reportórios tratam dos tempos que os relógios nos mostram”. Diante disso, o autor classifica os diversos tipos de relógios presentes no tratado como, horizontais, verticais, meridionais, equinociais, polares e inclinantes. No documento é mostrado somente a construção dos relógios verticais e horizontais (Figura 6). Esses relógios são construídos em uma superfície plana de marfim, latão, lages ou pedra e, depois de fabricados, podem ser postos em outro relógio de sol.

Figura 6 - Relógios horizontal e vertical



Fonte: Figueiredo (1603, fl. 279 - 280).

Através do texto da fabricação desses instrumentos, é possível perceber a mobilização de conhecimentos matemáticos presentes na época em que estavam inseridos. No tratado de relógios há também a presença de construções geométricas com régua e compasso fazendo uso das definições e proposições. Além disso, na terceira parte, Figueiredo (1603) cita Euclides de forma a enfatizar que as matemáticas presentes no tratado advêm do livro *Elementos*. Na próxima seção serão discutidas as orientações para a inserção desses instrumentos em sala de aula.

7 ORIENTAÇÕES PARA INSERÇÃO DESSES INSTRUMENTOS EM SALA DE AULA

A história da matemática oferece diversos recursos que podem ser utilizados em sala de aula a fim de proporcionar maior interação entre os alunos. Dentre esses diversos elementos, pode-se apontar os instrumentos matemáticos que carregam potencialidades didáticas tanto na sua construção como no seu uso. Desse modo, foram desenvolvidas orientações sobre como inserir esses instrumentos em sala de aula com o objetivo de ampliar a compreensão de conteúdos voltados à matemática. A seguir, serão descritas quatro etapas para inserção desses instrumentos, com ênfase em sua fabricação.

7.1 Apresentação histórica do instrumento

A primeira etapa consiste em apresentar o contexto histórico no qual o instrumento está inserido. Para sua realização, é necessário conhecer o tratado, já que é nele que estão informações como: o século, para quem foi escrito, o conteúdo, o autor, entre outras. O percurso histórico do instrumento pode ser discutido, de modo a destacar sua importância em cada

período e como este foi popularizado em outras áreas do conhecimento. Assim, o professor poderá explicar que muitos desses instrumentos passaram por mudanças quanto ao uso e à construção, já que, a princípio, eram de grande porte.

7.2 Conhecendo a fabricação do instrumento

Nessa etapa tem-se um foco mais pontual nos textos que contêm a fabricação desses instrumentos de navegação. No caso mais específico do tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...* consta a fabricação da balestilha, do quadrante e dos diferentes tipos de relógios horizontais e verticais. Sobre os demais instrumentos consta, apenas, uma apresentação a respeito de seu funcionamento. É importante destacar que esses documentos não eram manuais de “faça você mesmo”, com o passo a passo para sua construção. Os procedimentos para sua fabricação estavam implícitos, de modo que somente aqueles que detinham conhecimentos acerca desses instrumentos sabiam interpretá-los e executá-los.

Por isso, parte do professor orientar os alunos, com base no tópico anterior, para que eles se situem melhor nesse processo. Além disso, esses textos possuem algumas palavras e expressões matemáticas peculiares do período, as quais precisam passar por um tratamento didático que ajude os discentes a conhecer seus significados, para que possam compreender melhor essa construção.

7.3 Construindo o instrumento

Ao trabalhar a construção desses instrumentos, deve-se distribuir os textos com os devidos tratamentos para melhor compreensão da fabricação. Nessa fase, é relevante articular, inicialmente, algumas etapas, como: identificar os passos indicados pelo autor; planejar a execução desses passos, identificando o conhecimento matemático em destaque; selecionar o material que será usado nessa reconstrução; e, por fim, construir o instrumento de acordo com os passos que foram detectados anteriormente.

As duas primeiras etapas estão interligadas, ou seja, suponha-se que o professor esteja trabalhando a construção do quadrante de Figueiredo (1603) e que os alunos identifiquem os seis momentos da construção desse instrumento, sendo eles: a construção do $\frac{1}{4}$ de círculo, o limbo com a graduação de 90 partes iguais, a fixação das pínulas, o fio de prumo, a construção do quadrado e as escalas lineares, *Umbra Versa* e *Umbra Recta*. Em seguida, discutem como

realizar o primeiro momento, no “[...] qual é retirado de uma quarta parte de círculo [...]” (Figueiredo, 1603, fl. 268). Nesse momento, os estudantes podem construir esse passo de várias maneiras distintas: fazendo uma circunferência e dividindo-a em quatro partes iguais; ou desenhando uma semicircunferência e traçando uma mediatriz em relação ao seu diâmetro; ou até mesmo desenhando uma semicircunferência e dizendo que repartiram o ângulo de 180° em dois, usando o conceito de bissetriz.

Desse modo, pode-se visualizar diversos conhecimentos matemáticos incorporados na construção desse instrumento, assim como maneiras distintas de realizar o mesmo passo. Quanto à escolha do material, esta é uma etapa importante, pois é o que dará estrutura ao instrumento matemático, ou seja, deve ser algo que os estudantes utilizem e não venha a quebrar, rasgar ou romper quando estiverem construindo, sendo manipulável quando for utilizado durante uma prática em sala de aula.

Após a execução das etapas descritas anteriormente, pode-se começar a reconstrução do aparato histórico, de modo que o professor deve conduzir a atividade. Assim, podem ser formados grupos para interação dos alunos entre si, a fim de criarem e desenvolverem hipóteses para formalizar o conceito matemático por trás da construção desses artefatos.

7.4 Discutindo os conhecimentos mobilizados na reconstrução

A etapa quatro consiste na formalização dos conhecimentos, sendo importante ouvir o que os alunos fizeram e como chegaram àquela conclusão, por exemplo: “faça a retirada de $\frac{1}{4}$ de círculo”, como a turma realizou esse processo? Essa construção geométrica pode ser realizada de maneiras distintas, de forma a envolver diversos conhecimentos matemáticos voltados para o campo da geometria, como: circunferência, diâmetro, mediatriz, centro, segmento, semicircunferência, entre outros.

Após escutar o que os alunos verbalizaram sobre a construção do instrumento, é importante deixá-los cientes de que nenhuma construção está errada e que o tratado não deixa claro como esses instrumentos eram fabricados. Assim, com a diversidade de respostas, é possível ver as potencialidades didáticas emergindo da construção do instrumento.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da história, tratados como a *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, disseminados entre os séculos XVI e XVII, se apresentam como documentos carregados de conhecimentos. Além disso, apresentam diversos instrumentos utilizados na astronomia, na agrimensura, na navegação e, até mesmo, na divisão do tempo em dias, meses e anos. É importante destacar que cada artefato citado neste estudo dispõe de sua fabricação e uso, os quais são apresentados na *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*

Assim, esses instrumentos, bem como os textos que tratam sobre sua fabricação e uso, se mostram como possíveis recursos que podem ser incorporados à sala de aula, pois eles refletem sobre as matemáticas¹ do passado que podem dialogar com a matemática que se tem no século XXI. No entanto, não basta considerar esses documentos e instrumentos do ponto de vista meramente histórico, matemático ou epistemológico, mas é necessário tratá-los de uma perspectiva historiográfica atualizada, para que se possa enxergar as possibilidades para o ensino de conceitos matemáticos.

Quando se investiga esses recursos à luz da matemática do passado, diferentes *insights* podem emergir, o que possibilita conhecer cada elemento matemático por trás da fabricação e do uso desses instrumentos. Dessa forma, como perspectiva futura, pretende-se investigar cada uma das fabricações e dos usos desses instrumentos matemáticos, com vistas a incorporá-los à formação (inicial ou continuada) de professores, bem como à Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. Sobre os conhecimentos incorporados nos reportórios dos tempos entre os séculos XVI e XVII. In: Seminário Nacional de História da Matemática, XIV, 2021, Uberaba. **Anais** [...] Uberaba: Minas Gerais, 2021, p. 528 - 544.

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; OLIVEIRA, Gisele Pereira; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Um levantamento de documentos que tratam sobre instrumentos matemáticos: uma possível articulação entre a tecnologia do passado e os saberes docentes. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, [s. l], v. 17, n. 39, p. 217-233, 2021.

FIGUEIREDO, Manoel de. **Chronographia Reportorio dos tempos, no qual se contem VI. partes, f. dos tempos:** esphera, cosmographia, e arte da navegação, astrologia rústica, e dos

1 Segundo Saito (2015) no passado não se tinha a matemática como corpo unificado, como no século XXI, mas todos os conhecimentos, como a geometria, a aritmética, a música, a astronomia, a estereometria e outros, eram chamados de matemáticas.

tempos, e pronosticação dos eclipses, cometas, e sementeiras. O calendário Romano, com os eclypses até 630. E no fim o uso, a fabrica da balestilha, e quadrante gyometrico, com hum tratado dos relogios. Lisboa. 1603.

FIGUEIREDO, Cândido de. **Novo diccionário da língua portuguesa**. 1913.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HACKMANN, Willem D. In: GOODING, D.; PINCH, T.; SCHAFFER. **Scientific Instruments: Models of Brass and Aids to Discovery**, S. (Orgs.). **The Uses of Experiment: Studies in the Natural Sciences**. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2003. p. 39-43.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2021. 310 p.

OLIVEIRA, Antonia Bianca Braga de; BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. Alguns conhecimentos matemáticos mobilizados na fabricação do quadrante de Figueiredo (1603). **Revista Cearense de Educação Matemática**, /S. I./, v. 3, n. 7, p. 1–19, 2024. <https://doi.org/10.56938/rceem.v3i8.4073>.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. Instrumentos de cálculo contidos em tratados do século XVII: objetos que atravessaram os tempos. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém, v. 17, p. 15–29, 2022. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n.p15-29.id503>.

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. p. 277.

RIBEIRO, Pedro Henrique Sales; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Proposta de atividade envolvendo multiplicação a partir da manipulação do Promptuario para a formação de professores. **Revista de Instrumentos, Modelos e Políticas em Avaliação Educacional**, /S. I./, v. 4, p. e023021, 2023. <https://doi.org/10.51281/impa.e023021>.

SAITO, Fumikazu. Possíveis fontes para a História da Matemática: Explorando os tratados que versam sobre construção e uso de instrumentos “matemáticos” do século XVI. **Anais do**, v. 13, p. 1099-1110, 2012.

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

SAITO, Fumikazu. A reconstrução de antigos instrumentos matemáticos dirigida para formação de professores. **Educação: Teoria e Prática**, /S. I./, v. 29, n. 62, p. 571–589, 2019. <https://doi.org/10.18675/1981-8106.vol29.n62.p571-589>.

SILVA, Isabelle Coelho da; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Definições e Critérios para o Uso de Textos Originais na Articulação entre História e Ensino de Matemática. **Boletim de**

Educação Matemática, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 223-241, abr. 2021
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a11>

TAUB, Liba. On scientific instruments. **Studies In History and Philosophy of Science Part A**, Cambridge, v. 40, n. 4, p.337-343, dez. 2009.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

A Pró-Reitoria de Extensão (Proex), ao Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM) e a Universidade Estadual do Ceará (UECE).

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista
Introdução: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista
Referencial teórico: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista
Análise de dados: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista
Discussão dos resultados: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista
Conclusão e considerações finais: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista
Referências: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista
Revisão do manuscrito: Georgia Tath Lima de Oliveira
Aprovação da versão final publicada: Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse, mantendo o comprometimento com o compromisso assumido com o comitê de ética.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

OLIVEIRA, Antonia Bianca Braga de; BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. Os instrumentos de Figueiredo (1603) como recursos para o ensino de matemática. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 13, p. e25040, 2025. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.20761>

COMO CITAR - APA

Oliveira, A. B. B. De & Batista, A. N. de S. (2025). Os instrumentos de Figueiredo (1603) como recursos para o ensino de matemática. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 13, e25040. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.20761>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iTThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da Crossref.



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECEM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa

EDITORES CONVIDADOS

José Roberto Linhares de Mattos
Mônica Suelen Ferreira de Moraes
Sandra Maria Nascimento de Mattos

VERSÃO SIMPLIFICADA

Uma versão simplificada do referido manuscrito foi publicada nos Anais do III ETEM – Encontro Tocantinense de Educação Matemática. Link: <https://ojs.sbmto.org/index.php/iiitem/article/view/405>

AVALIADORES

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 27 de julho de 2025.
Aprovado: 04 de outubro de 2025.
Publicado: 22 de dezembro de 2025.
