

---

## UM ESTUDO INICIAL SOBRE AS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NOS TRATADOS DO SÉCULO XVII

Antonia Bianca Braga de Oliveira<sup>1</sup>

Taynara Bittencourt Amaral<sup>2</sup>

Francisco Wesley Pereira Oliveira<sup>3</sup>

Antonia Naiara de Sousa Batista<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

A história do desenvolvimento das construções geométricas com régua e compasso remonta à Grécia Antiga e de acordo com Roque (2012) essas construções eram realizadas pela sua praticidade, pois não teriam a exigência de nenhuma teoria adicional, tornando o processo de resolução de construções mais simplificado. Essas construções geométricas<sup>5</sup> são definidas por Cans, Moser e Moretti (2024), como o processo de construção das figuras geométricas, na qual exploram conceitos e propriedades desses objetos de estudo da geometria, segundo uma sequência lógica de tarefas possíveis de serem realizadas com instrumentos de desenho.

Quando se trata de construções geométricas, dois instrumentos são muito importantes, a régua e o compasso, para alguns povos na Grécia esses objetos tinham uma importância fundamental já que se “[...] um problema pudesse ser resolvido apenas com régua e compasso, poderia ser considerado o mais puro do ponto de vista matemático, do que um que necessitasse do uso de outras ferramentas, sejam estas algébricas, ou mesmo, geométricas” (Silva, 2013, p. 24).

Essas construções geométricas estavam inseridas em documentos como, *Os Elementos*, escrito por Euclides (325 a.E.C. – 265 a.E.C.) na Grécia, segundo Roque

---

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6662-7293>. E-mail: [bia.braga@aluno.uece.br](mailto:bia.braga@aluno.uece.br).

<sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4611-6031>. E-mail: [taynara.bittencourt@aluno.uece.br](mailto:taynara.bittencourt@aluno.uece.br).

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1410-2406>. E-mail: [fran.wesley@aluno.uece.br](mailto:fran.wesley@aluno.uece.br).

<sup>4</sup> Doutorado em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) /Mestra em Ensino de Ciências em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/ Graduanda em Licenciatura em Matemática pela UECE. Professora Adjunta do curso de Licenciatura em Matemática da UECE. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2305-7088>. E-mail: [naiara.batista@uece.br](mailto:naiara.batista@uece.br).

<sup>5</sup> Neste sentido, trata-se de noções primitivas da geometria, tais como ponto, linha, superfície e corpo.

---

(2012) nesse livro as construções eram traçadas através de retas e círculos que representavam os movimentos que esses instrumentos faziam. Para Schubring e Roque (2014) isso ocorre, pois Euclides não mencionava os instrumentos para essas construções, mas sim as palavras, linha reta e círculo.

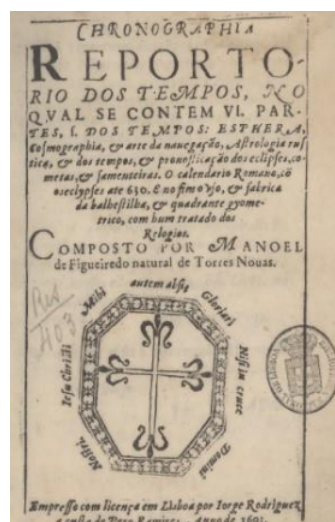
Dessa forma, considerando a importância das noções primitivas para a construção do conhecimento geométrico, torna-se importante compreender como conceitos como ponto, linha, superfície e corpo são abordados em obras históricas de séculos passados. Mediante este cenário esse estudo tem como objetivo apresentar algumas construções geométricas incorporadas em tratados do século XVII, em especial, da *Chronographia, Reportório dos Tempos...* e *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos Relógios do Sol...*

## **UMA BREVE DESCRIÇÃO HISTÓRICA DOS TRATADOS**

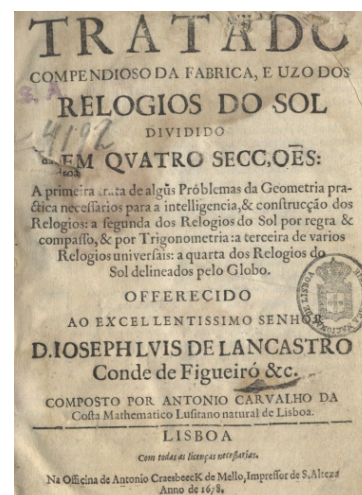
O documento histórico *Choronographia Reportorio dos Tempos...* (Figura 1, à esquerda), foi publicado em 1603 e emitido por Jorge Rodriguez à custa de Pero Ramires com todas as licenças necessárias, na cidade de Lisboa. A obra teve como autor Manoel de Figueiredo (1568 – c.1625), Cosmógrafo-Mor do Reino de Portugal e insigne professor de matemática, cosmografia, astronomia, aritmética e arte da navegação (Figueiredo, 1603; Machado, 1752).

**Figura 1** - Tratados portugueses do século XVII

*Chronographia, Reportório dos Tempos...*      *Tratado Compendioso da Fábrica, e Uso dos Relógios do Sol...*



Fonte: Figueiredo (1603, frontispício).



Fonte: Costa (1678, frontispício).

De acordo com o autor, o tratado *Choronographia Reportorio dos Tempos...* contém “VI partes dos tempos: esfera, cosmographia, arte da navegação, astrologia rústica e dos tempos, calendário romano, prognosticação dos eclipses, fábrica da balestilha, quadrante geométrico e tratado dos relógios” (Figueiredo, 1603, frontispício).

A *Chorographia Reportorio dos Tempos...* (1603) está dividida em seis partes e concentra distintos setores do conhecimento denominados por astronomia, cosmografia, astrologia e saberes filosófico-religiosos. Inicialmente, o autor apresenta uma concepção teocêntrica da origem do tempo. Em seguida, aborda aspectos da astronomia e da cosmografia ao tratar da estrutura celeste e de seus elementos. Além disso, mobiliza saberes da filosofia natural ao descrever a constituição da Terra e seus movimentos, bem como conhecimentos de astrologia e estudos acerca das mudanças do tempo.

Na quinta parte, trata do calendário romano e da previsão de eclipses solares e lunares. Por fim, apresenta a fabricação e o uso de instrumentos matemáticos antigos, como a balestilha e o quadrante geométrico, evidenciando conhecimentos matemáticos incorporados à construção e ao uso de instrumentos náuticos e astronômicos. Ao final da sexta parte, entre os capítulos VII e XII, o autor expõe algumas proposições matemáticas relacionadas à fabricação de relógios e às noções primitivas com régua e compasso (Figueiredo, 1603).

---

Uma outra obra portuguesa é o *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos Relogios do Sol...* (Figura 1, à direita), publicado em 1678, na cidade de Lisboa, foi impresso com todas as licenças necessárias na oficina de Antonio Craesbeeck de Mello. Teve como autor, Antonio Carvalho da Costa (1650 - 1715), presbítero secular e matemático lusitano natural de Lisboa (Costa, 1678; Silva, 1858). Conforme o autor, o tratado divide-se em quatro seções:

“A primeira trata de alguns problemas da geometria practica necessários para a inteligência, & construção dos Relogios: a segunda dos Relogios do Sol por regra, & compasso, & por Trigonometria: a terceira de vários Relogios universais: a quarta dos Relogios do Sol delineados pelo Globo”  
Costa (1678, frontispício).

O *Tratado Compendioso da Fábrica, e Uso dos Relógios do Sol...*, dividido em quatro seções, incorpora a reunião de conhecimentos como, astronomia, cosmografia, astrologia, gnomônica e geometria. Na seção I, o autor apresenta fundamentos matemáticos que embasará a construção dos relógios, por meio da descrição de conceitos fundamentais da geometria. Em seguida, na seção dois, o autor aplica esses conhecimentos matemáticos na fabricação dos relógios por meio de régua, compasso e trigonometria (Costa, 1678). Além disso, são abordados aspectos relativos à posição do Sol no zodíaco, às distâncias em relação aos pontos equinociais, à declinação e à ascensão reta, bem como à construção do relógio vertical.

Na seção III, o autor trata da fabricação de diferentes tipos de relógios (universal, cilíndrico e de quadrante), além da determinação da hora noturna por meio das estrelas. Por fim, na seção IV, apresenta-se a construção do relógio horizontal com o uso do globo, bem como a determinação do Norte e do Sul e das declinações, reclinções e inclinações das superfícies (Costa, 1678). A seguir, será apresentada uma breve descrição de como essas construções geométricas com régua e compasso estão incorporadas nesses tratados.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO**

Essa pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, pois, de acordo com Kauark, Manhês e Medeiros (2010, p. 26) “[...] não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas, [...] o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o

---

instrumento-chave”. Com base nessa perspectiva, pretende-se realizar um estudo detalhado dos tratados *Chronographia*, *Reportório dos Tempos...* e *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos Relogios do Sol...*, com o intuito de conhecê-los e de identificar quais conhecimentos de ordem geométrica estão incorporados nestes.

Em relação aos procedimentos, esse estudo é definido como documental, uma vez que, nesse tipo de pesquisa “[...] a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias”, ou seja, obras que não passaram por processos de análise e interpretação de outros autores (Marconi; Lakatos, 2003, p. 174). A análise realizada envolve duas fontes primárias elaboradas no século XVII, os tratados *Chronographia*, *Reportório dos Tempos...* publicado em 1603 e *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos Relogios do Sol...* publicado em 1678.

Por fim, quanto ao objetivo, este insere-se no âmbito das pesquisas descritivas, as quais, segundo (Gil, 2002, p. 42) “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. Desse modo, com base no contexto do período de produção dos tratados em estudo, buscar-se-á detalhar os conhecimentos matemáticos relativos às construções geométricas que eram realizadas com régua e compasso para a produção de instrumentos matemáticos e diferentes tipos de relógios.

## **AS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NOS TRATADOS DO SÉCULOS XVII**

Nesse tópico será realizada uma breve descrição de como essas construções com régua e compasso estão incorporadas nesses tratados. Diante disso, os documentos portugueses intitulados de *Chronographia*, *Reportório dos Tempos...* e *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos Relogios do Sol...* apresentam construções geométricas com régua e compasso. Além disso, citam alguns matemáticos importantes como: Eratóstenes, Aristóteles e Ptolomeu na primeira obra; Arquimedes e Pedro Nunes na segunda; e por fim, Euclides aparece em ambas. Portanto, a seguir será feito uma breve descrição de como essas construções geométricas com régua e compasso estão incorporadas nesses tratados.

---

Na *Chronographia, Reportório dos Tempos...* as construções geométricas estão na Sexta Parte, mais especificamente, no Tratado dos Relógios horizontais, verticais, laterais, declinantes, universais ou polares. A princípio o autor aponta algumas noções primitivas como fundamento para esses relógios como

**Ponto** é aquele que se não pode dividir em partes de que se fara a linha.

**Linha** é aquela que se divide segundo seu comprimento, & não tem largura, da qual, da qual se faz a superfície.

**Superfície** é aquela que tem comprimento, & largura de que se faz o corpo. **Superfície plana** é aquela igualmente entre seus termos, a não plana ao contrário.

**Corpo** é aquele que tem comprimento, largura & profundidade. (Figueiredo, 1603, fl. 274)

No *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos Relogios do Sol...* não é diferente, já que inicia justamente com o *Capítulo I* intitulado, *Das espécies da quantidade*, nessa parte o autor escreve sobre noções primitivas para as construções dos relógios como

**Ponto** é aquele que não tem parte, & é indivisível. **Linha** é aquela que não tem longitude, e carece de latitude & profundidade [...].

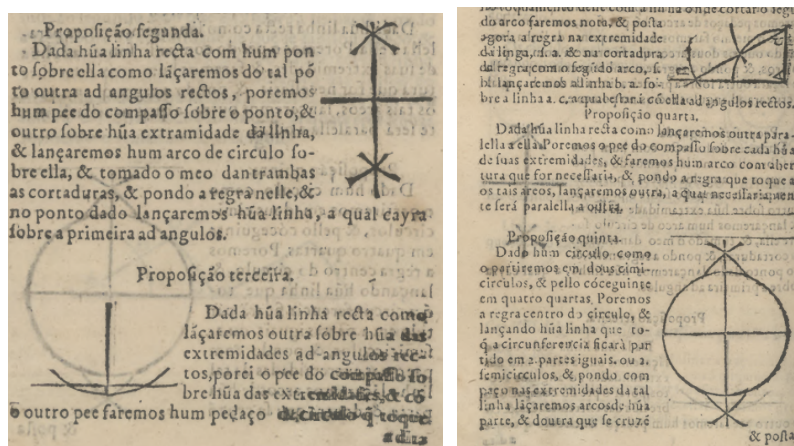
**Superfície** é aquela, que tem longitude & latitude, & não tem profundidade [...].

**Superfície plana** é uma breve extensão de uma linha recta a outra sua igual, ficando as linhas por seus extremos, [...].

**Corpo** é aquele que tem longitude, latitude e profundidade e se pode dividir por qualquer parte, & é a terceira espécie da quantidade. (Costa, 1678, p. s/p).

É possível notar que tanto Figueiredo (1603) e Costa (1678) tem definições semelhantes, utilizando as mesmas palavras que são: ponto, linha, superfície, superfície plana e corpo. Apesar dos autores não citarem Euclides a princípio, essas definições são apresentadas também em *Os Elementos*, mais especificadamente no primeiro livro.

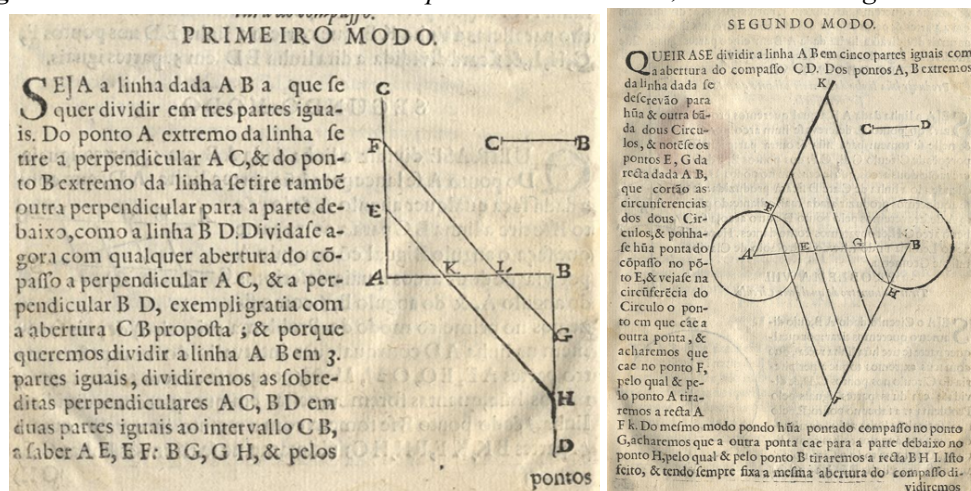
Em nenhum momento Figueiredo (1603) fornece nomenclaturas para essas construções, apenas as intitula como proposição primeira, segunda e assim sucessivamente. Na Figura 2 é possível ver que as construções que o autor realiza, como, o traçado de retas perpendiculares, divisão de um círculo em quatro partes iguais e a semelhança de triângulos.

**Figura 2** – Proposições da *Chronographia, Reportório dos Tempos...*

Fonte: Figueiredo (1603, fl. 276 e 277).

Isso fica claro quando ele escreve na proposição segunda que “dada uma linha reta com um ponto sobre ela como lançaremos do tal ponto outra ad ângulos retos” (Figueiredo, 1603, fl. 276), note que na citação o autor faz justamente a construção de retas perpendiculares. Além disso, na mesma folha é possível ver implicitamente o uso da preposição anteriormente citada, na proposição quinta, que trata sobre a divisão de um círculo em quatro partes iguais, sendo “dado um círculo como o partiremos em dois semicírculos, & pelo conseguinte em quatro partes” (Figueiredo, 1603, fl. 276). Para dividir o círculo em quatro partes iguais é necessário traçar uma reta perpendicular ao seu diâmetro.

No caso de Costa (1678), já intitula as construções geométricas através de vinte e cinco problemas. Na Figura 3 é possível ver o Problema VI intitulado como, *Dividir hua linha recta em partes iguais com qualquer abertura do compasso*, vale ressaltar que em alguns problemas o autor apresenta mais de uma forma para a sua construção. Assim, a Figura 3 representa dois modos de realizar divisões em partes iguais de uma linha reta, com uma abertura qualquer do compasso.

**Figura 3** – Problemas do *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos Relogios do Sol...*

Fonte: Costa (1678, p. s/n)

No primeiro modo o autor descreve repartição de uma linha em três partes iguais, disposto como “Do ponto A extremo da linha se tire a perpendicular AC, & do ponto B extremo da linha também outra perpendicular [...]”, já no segundo modo apresenta repartição de uma linha em cinco partes iguais da seguinte maneira “Dos pontos A, B extremos da linha dada se descrevão para uma & outra bñda dous círculos, & norteie os pontos E, G da reta dada A, B [...]”. Observe que o autor traz repartições diferentes (três e cinco partes iguais) com construções distintas, para cumprir com o que o Problema VI pede, que é fazer com qualquer abertura do compasso divisões em partes iguais em uma linha.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível notar que apesar dos tratados serem publicados em anos diferentes, ambos pertencem ao mesmo século XVII, além disso, dispõem de uma predominância abrangente de construções geométricas voltadas para a fabricação de artefatos antigos, mais especificadamente, os relógios denominados de relógios de sol.

Vale ressaltar a importância dos conhecimentos de Euclides, que subsidiaram essas construções, como as definições, proposições e teoremas. Desta maneira, foi de extrema importância apresentar as construções geométricas incorporadas nos tratados *Chronographia, Reportório dos Tempos...* e *Tratado Compendioso da Fabrica, e Uso dos*

---

*Relógios do Sol...*, esse estudo ainda é algo inicial que futuramente será aprofundado quanto a relação dessas construções com esses relógios e sua importância e papel para o período no século XVII.

## AGRADECIMENTOS

*O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio da concessão de bolsa de Iniciação Científica.*

## REFERÊNCIAS

CANS, A. MORETTI, M. T. MOSER, A. Construções geométricas: referências históricas de um saber fundamental à aprendizagem da geometria. **Revista Educação Matemática Em Foco**, [S. l.], v. 12, n. 2, 2024.

COSTA, A. C. **Tratado compendioso da fabrica, e uzo dos relógios do sol dividido em quatro secções**: A primeira trat de algus Problemas da Geometria pratica necessários para a inteligência, & construcção dos Relógios, a segunda dos Relógios do Sol por regra & compasso, & por Trigonometria: A terceira de vários Relógios universais: a quarta dos Relógios do Sol delineados pelo Globo, Lisboa. 1678.

FIGUEIREDO, M. **Chronographia Reportorio dos tempos, no qual se contem VI. partes, f. dos tempos**: esphera, cosmographia, e arte da navegação, astrologia rustica, e dos tempos, e pronosticação dos eclipses, cometas, e sementeiras. O calendario Romano, com os eclipses ate 630. E no fim o uso, a fabrica da balhestilha, e quadrante gyometrico, com hum tratado dos relógios. Lisboa. 1603.

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

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da Pesquisa**: um guia prático. Itabauna: Via Literarum, 2010.

MACHADO, D. B. **Bibliotheca Lusitana**: hiftorica, critica e ernologica. na qual se comprehende a noticia dos authores portuguezes, e das obras, que compuzerao defde o tempo da promulgaçao da ley da graça até o tempo prefente. Tomo III. Lisboa: Oficina de Ignacio Rodrigues, 1752. 694 p.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. 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.

ROQUE, T. Matemáticas na Mesopotâmia e no antigo Egito. ROQUE, Tatiana. In: **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Zahar, 2012.

SCHUBRING, G. ROQUE, T. O papel da régua e do compasso nos Elementos de Euclides: uma prática interpretada como regra. **História Unisinos**, São Leopoldo/RS, v. 18, n. 1, p. 91-103, abr. 2014.

SILVA, A. G. **Construções geométricas com régua e compasso**. 2013. 131 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Alagoas Instituto de Matemática, Alagoas, 2013.

SILVA, I. F. **Diccionario Bibliographico Portuguez**. Tomo I. Lisboa: Imprensa Nacional, 1858. 461 p.

**Palavras-chave:** Construções geométricas. Régua e compasso. Tratados. História da matemática.