

## Instrumentos de cálculo contidos em tratados do século XVII: objetos que atravessaram os tempos

Ana Carolina Costa Pereira<sup>1</sup>

Universidade Estadual do Ceará (UECE)

### RESUMO

Instrumentos matemáticos foram amplamente divulgados na Europa a partir do século XVI, impulsionados principalmente pela situação econômica de países que estavam envolvidos com a agrimensura, a astronomia e a navegação. Em uma dessas categorias estão situados os instrumentos de cálculos que atravessaram o tempo e trouxeram facilidade para a sociedade. Dessa forma, esse artigo tem caráter informativo e visa apresentar alguns tratados envolvendo instrumentos para a realização de cálculos do século XVII, a saber: (i) *Rabdologiae, Seu Numerationis Per Virgulas Libri Duo: cum appendice de expeditissimo Multiplicationes promptuario, quibus accessit e arithmeticea localis liber unus*, de 1617, escrito por John Napier (1550-1617); (ii) *The Description and Vse of the Sector, Crossestaffe & Other Instruments*, de 1623, de Edmund Gunter (1581-1626); e *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrvment* de 1632, escrito pelo inglês William Oughtred (1574-1660). Estes instrumentos são objetos que podem ser estudados dentro da interface entre história e ensino de matemática que, a partir de um tratamento didático, poderá fazer emergir potencialidades didáticas que contribuirão para o tratamento metodológico das dificuldades conceituais do ensino de matemática.

**Palavras-chave:** Instrumentos de cálculos; Tratados do século XVII; História da Matemática.

### Calculation instruments: objects contained in the 17th century that crossed the ages

### ABSTRACT

Mathematical instruments were widely disseminated in Europe from the 16th century onwards, mainly driven by the economic situation of countries that were involved in surveying, astronomy and navigation. One of these categories is the calculation instruments that crossed time and brought ease to society. Thus, this article has an informative character and aims to present some treatises involving instruments for performing calculations from the 17th century, to know: (i) *Rabdologiae, Seu Numerationis Per Comma Libri Duo: cum appendice de expeditissimo Multiplicationes promptuario, quibus accessit e arithmeticea localis liber unus*, 1617, written by John Napier (1550-1617); (ii) *The Description and Vse of the Sector, Crossestaffe & Other Instruments*, of 1623 by Edmund Gunter (1581-1626); (iii) and *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrument* of 1632, written by the Englishman William Oughtred (1574-1660). These instruments are objects that can be studied within the interface between history and mathematics teaching, which, from a didactic treatment, may emerge didactic potentialities that will contribute to the conceptual difficulties of mathematics teaching.

**Keywords:** Calculation instruments; Treatises of the 17th century; History of Mathematics.

## Instrumentos de cálculo contenidos en los tratados del siglo XVII: objetos que cruzaron los tiempos

### RESUMEN

Los instrumentos matemáticos se difundieron ampliamente en Europa a partir del siglo XVI, impulsados principalmente por la situación económica de los países que se dedicaban a la topografía, a la astronomía y a la navegación. Una de estas categorías son los instrumentos de cálculo que cruzaron el tiempo y trajeron tranquilidad a la sociedad. Así, este artículo tiene carácter informativo y objetiva presentar algunos tratados sobre instrumentos para realizar cálculos del siglo XVII, a saber: (i) *Rabdologiae, Seu Numerationis Per Virgulas Libri Duo: cum appendice de expeditissimo Multiplicationes promptuario, quibus accessit e arithmeticea localis liber unus*, de 1617, escrito por John Napier (1550-1617); (ii) *The Description and Vse of the Sector, Crossestaffe & Other*

<sup>1</sup> Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Serrinha, Fortaleza, Ceará, CEP: 60740-903. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3819-2381>. E-mail: [carolina.pereira@uece.br](mailto:carolina.pereira@uece.br).

*Instruments*, de 1623, de Edmund Gunter (1581-1626); y (iii) *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrument*, de 1632, escrito por el inglés William Oughtred (1574-1660). Estos instrumentos son objetos que pueden ser estudiados en la interfaz entre la historia y la enseñanza de las matemáticas, desde los cuales, a partir de un tratamiento didáctico, pueden emerger potencialidades didácticas que contribuirán para el tratamiento metodológico de las dificultades conceptuales de la enseñanza de las matemáticas.

**Palabras clave:** Instrumentos de cálculo; Tratados del siglo XVII; Historia de las Matemáticas.

## INTRODUÇÃO

O século XVII é considerado o mais importante da Idade Moderna devido, principalmente, à Revolução Científica, operada por personagens como Galileu Galilei (1564-1642). Entretanto, segundo Saito (2015), de meados do século XIV a meados do século XVI, começa a “renascer” o conhecimento próximo às artes e à literatura que culminaram no desenvolvimento da ciência moderna. Algumas características são evidenciadas nesse período, a saber: reforma de ensino, humanismos, recuperação da literatura clássica, desenvolvimento da língua vernácula, confiança na observação e na experimentação, interesse renovado pelas matemáticas e pelos fenômenos naturais, valorização das artes manuais, renovado interesse pelas concepções místicas e mágicas e circulação do conhecimento<sup>2</sup> (SAITO, 2015). Tais características impulsionam um movimento de valorização das artes mecânicas e das matemáticas que fez surgir a necessidade de aparatos que pudessem auxiliar nas diversas necessidades sociais, tais como a educação e o comércio, principalmente a partir do século XVI.

Dada a necessidade de realizar cálculos mais rápidos e com mais exatidão, foi possível observar, no século XVI, o desenvolvimento de vários instrumentos matemáticos, “em virtude da demanda por novos métodos matemáticos e experimentais” (SAITO, 2014, p. 96) que estavam vinculados à medição daquilo que Aristóteles chamava de quantidade, ou seja, ângulos, distâncias (comprimento, largura e profundidade), peso, tempo, entre outros.

Com essa temática surgiram diversos tratados nesse período, devido principalmente à utilização de instrumentos na astronomia, na navegação e na agrimensura. Não só esses objetos começaram a se proliferar na Europa, mas também outros que são aprimoramento destes, além de novos instrumentos. Entretanto, publicar um tratado no século XVI era caro. Assim, quando aparecia uma obra sobre qualquer instrumento, tinha-se certeza de que ele era muito importante para a sociedade.

Estes tratados que versavam sobre instrumentos matemáticos não eram manuais de instruções e só foram publicados em grande quantidade a partir do século XIX. Os conhecimentos matemáticos eram extremamente importantes para que uma pessoa soubesse construí-lo e manipulá-lo. Dessa forma, pode-se dizer que o instrumento é uma forma de incorporação do pensamento teórico, ou seja, uma verificação de uma teoria materializada no artefato.

Neste contexto, os instrumentos utilizados para a realização de cálculos aritméticos se tornaram mais frequentes devido a sua ligação com o desenvolvimento dos logaritmos. Segundo Brito (2016, p. 23), no início da Idade Moderna, houve várias necessidades que culminaram em uma busca por algoritmos mais rápidos e simples, principalmente direcionados à

[...] determinação de posições de estrelas, da longitude e de grandes distâncias para a navegação, do cálculo feito pelas primeiras empresas de seguro do investimento e da

<sup>2</sup> Para mais detalhes sobre cada uma dessas características, ver Saito (2015).

probabilidade de perdas no transporte de mercadoria, além dos cálculos necessários para a guerra, para os juros e para os montantes envolvidos em empréstimos, no desenvolvimento do comércio.

Alguns instrumentos pensados para facilitar o cálculo foram desenvolvidos antes do século XVII. Além dos ábacos, ressaltamos uma máquina de calcular elaborada por Leonardo da Vinci (1452-1519) e apresentada no *Codex Madrid*<sup>3</sup> que se assemelha a um mecanismo de somar de Blaise Pascal (1623-1662).

A partir do século XVII, muitos desses aparatos de cálculo passam a ter como princípio as ideias do matemático escocês John Napier (1550-1617) em seus tratados *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio* (1614) e *Mirifici Logarithmorum Canonis Constructio* (1619). Dentre tais aparatos, podemos citar as barras de calcular, a escala de Gunter, as régua de cálculo (linear e circular) e o sector, que prenunciam as modernas máquinas (eletrônicas) de calcular.

Dessa forma, esse artigo visa apresentar alguns tratados envolvendo instrumentos para a realização de cálculos do século XVII, a saber: (i) *Rabdologiae, Seu Numerationis Per Virgulas Libri Duo: cum appendice de expeditissimo Multiplicationes promptuario, quibus accessit e arithmeticea localis liber unus*; (ii) *The Description and Vse of the Sector, Crossestaffe & Other Instruments*; (iii) *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrvment*, conforme discutido a seguir.

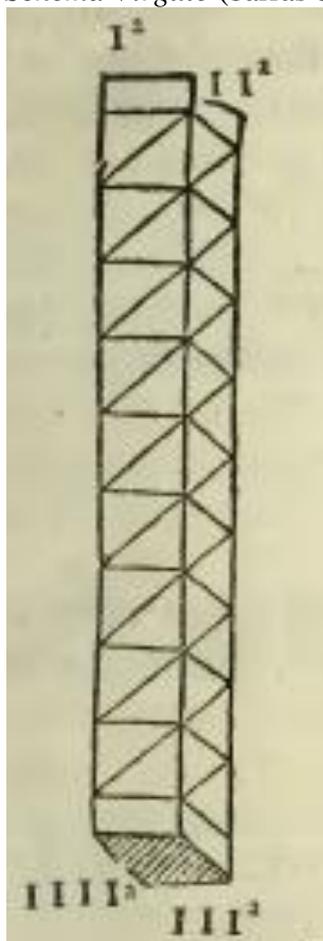
## INSTRUMENTOS DE CÁLCULO NO TRATADO *RABDOLOGIAE...* (1617) DE JOHN NAPIER

Dentre os tratados direcionados a Aritmética Elementar, há o *Rabdologiae seu Numerationis per virgulas libri duo*, de John Napier, escrito em latim e publicado em Edimburgo por Andrew Hart, em 1617, em que se apresentam a fábrica e a utilização de um instrumento para o cálculo intitulado Barras de Calcular. Esse documento apresenta “um mecanismo para a realização de multiplicações e divisões e para a extração de raízes quadradas e cúbicas. Segundo Pereira e Martins (2017, p. 46) “a palavra *Rabdologiae* vem da junção de duas palavras gregas *r(h)abdos* (ῥάβδος) que significa haste, varetas ou barras, e *logia* (λογία), que quer dizer estudo. Deste modo, *Rabdologiae* é o estudo das barras”.

O tratado é composto por dois livros, um apêndice e um outro tratado, totalizando 90 páginas. O primeiro livro é composto por nove capítulos com 42 fólios, é intitulado *Liber primus, de use Virgularum numeratricium in genere* e apresenta a explicação do primeiro instrumento proposto na obra, ou seja, a fabricação, a aplicação e o uso das **barras de calcular** (Figura 1). Esse aparato era destinado à realização de operações de multiplicações, divisões e obtenção de potências e raízes quadradas.

<sup>3</sup> O *Codex Madrid* faz parte de uma coleção composta pelos manuscritos de Leonardo da Vinci herdada por seu aprendiz, Francesco Melzi (1491-1570), após sua morte. Tais manuscritos totalizam cerca de 5000 páginas sobre estudos diversos e são assim chamados (códigos) pela forma como foram escritos: da direita para a esquerda.

**Figura 1 - Schema Virgule** (barras de calcular).



Fonte: Napier (1617, Fólio 3).

O segundo livro<sup>4</sup>, composto por oito capítulos totalizando 48 fólios, é intitulado *Liber secundus, de use Virgularum numeratricium in geometricis & Mechanicis officio Tabularum* e trata do uso dos “*virgulas numeratricus*”, ou seja, as barras de calcular, em problema geométrico e mecânico em tábuas.

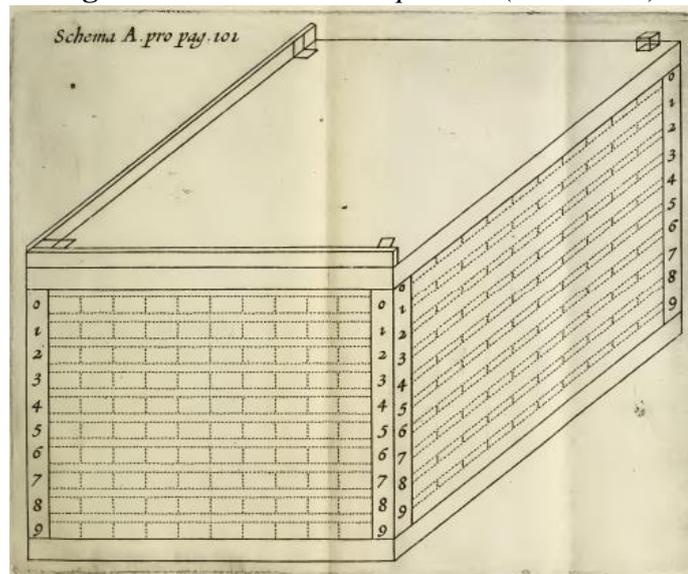
O apêndice, contendo quatro capítulos com 22 fólios, denominando *De expeditíssimo multiplicationis Promptuario*, descreve a fabricação e o uso do instrumento intitulado **prontuário** (*promptuario*)<sup>5</sup> por Napier (1617). Tal instrumento apresenta resultados das operações de multiplicação e divisão com uma disposição semelhante à das barras. Segundo Hawkins e Tomash (1988), a fabricação deste dispositivo era bastante complexa, o que pode explicar o fato de ele ter sido pouco utilizado, tendo apenas um exemplar preservado no Museu Arqueológico Nacional em Madri, na Espanha.

O prontuário (Figura 2) é composto por lâminas com números dispostos, como nas barras, que são colocadas sobre uma mesa para representar um dos fatores e sobre elas é colocada uma régua com furos que permite obter o produto. Tais barras são bem parecidas com as de calcular e são utilizadas para o cálculo da multiplicação e divisão.

<sup>4</sup> Ressaltamos que Martins (2019) traduziu erroneamente o título do segundo livro, direcionando-o a um possível instrumento de cálculo desenvolvido por Napier intitulado tabuleiro mecânico (*Mechanicis officio Tabularum*).

<sup>5</sup> Para mais detalhes sobre a fabricação e a utilização das barras de calcular de Napier, ver Martins (2019).

**Figura 2 – Caixa do *Promptuario* (Prontuário)**

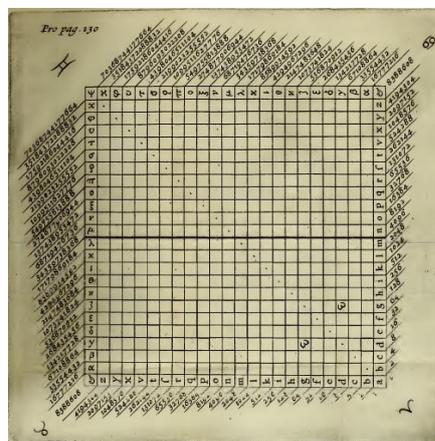


Fonte: Napier (1617, Fólio 100).

Por fim, Napier (1617) apresenta, em anexo, um tratado composto de onze capítulos e 42 fólhos, denominado *Arithmeticae Localis, Quae in Scocchiae abaco excetur*, que descreve um método de fazer aritmética (operações básicas, potenciação e extração de raízes) em uma superfície, similar a um tabuleiro de xadrez ou de dama, movendo os contadores de um quadrado para o outro. Nos primeiros cinco capítulos desse tratado, Napier (1617) apresenta seu método, retratando que a única complicação é que se deve trabalhar com números de um tipo diferente (atualmente, consideramos os números binários, de base 2) dos números comuns, destacando que se faz necessária uma conversão primária para este sistema.

No capítulo VI do *Arithmeticae Localis*, Napier (1617) traz a descrição do **tabuleiro** (ábaco) em duas dimensões e apresenta várias regras e vários exemplos de como se utilizar esse tabuleiro (Figura 3), principalmente para a multiplicação, a divisão e a extração de raízes quadradas.

**Figura 3 – *Schema Alvei, seu Abaci Arealis* (Tabuleiro).**



Fonte: Napier (1617, Fólio 130).

Dessa forma, embora outros instrumentos de cálculo já estivessem sendo utilizados na Europa, o tratado *Rabdologiae*, de John Napier, trouxe outros conhecimentos matemáticos que independiam dos recém-criados Logaritmos.

#### **INSTRUMENTOS DE CÁLCULO NO TRATADO *THE DESCRIPTION AND VSE OF THE SECTOR, CROSSESTAFFE & OTHER INSTRUMENTS* (1623), DE EDMUND GUNTER<sup>6</sup>**

Após a publicação do tratado *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*, em 1614, de John Napier, que contém a tabela dos Logaritmos “neperianos” dos senos, e depois da publicação de *Logarithmorum chilias prima*, de Henry Briggs (1561-1630), em 1617, que apresenta a primeira tabela de logaritmos decimais, Edmund Gunter (1581-1626) publicou a primeira tabela de logaritmos decimais de funções trigonométricas, em seu tratado denominado *Canon triangulorum, sive tabulæ sinuum et tangentium artificialium ad radium 10000,0000. & ad scrupula prima quadrantes*, em 1620. Embora as nomenclaturas “seno” e “tangente” já estivessem em uso, Gunter utilizou, pela primeira vez, as palavras cosseno e cotangente. Esta é tida como a primeira publicação europeia de logaritmos de funções trigonométricas (ROEGEL, 2010).

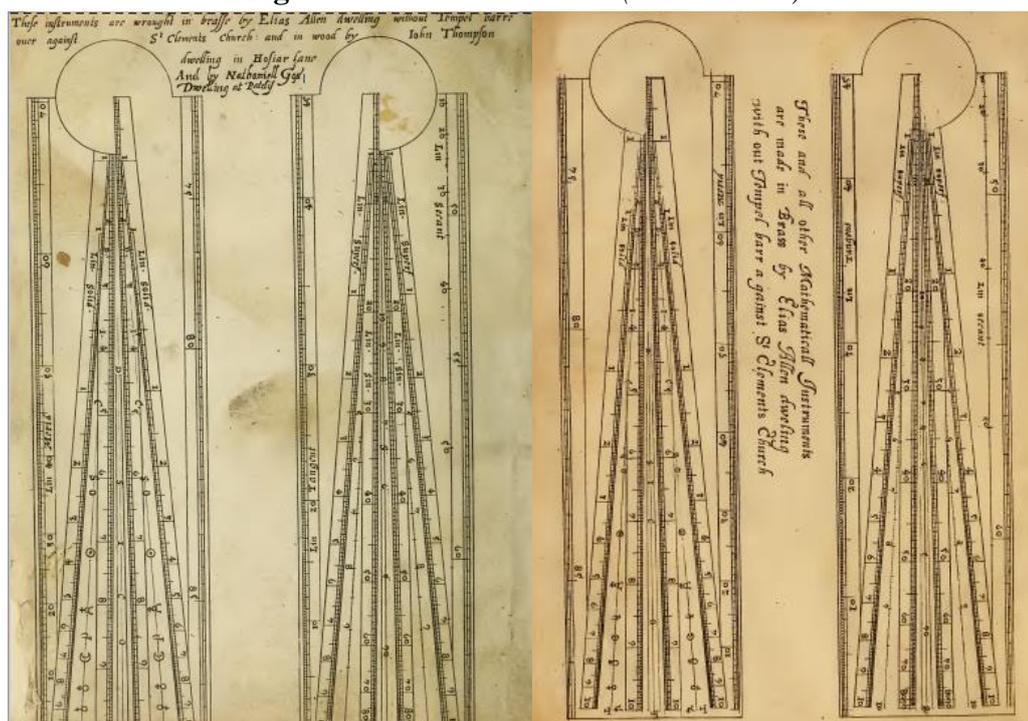
Uma publicação que foi considerada “o mais importante trabalho de ciências da navegação publicado no século XVII” (COTTER, 1981, p. 363) é o tratado *The Description and Vse of the Sector, Crossestaffe & Other Instruments*, reproduzido, pela primeira vez, em 1623, por Edmund Gunter. Essa publicação traz, dentre outros elementos, a descrição e o uso de quatro instrumentos matemáticos que, na sua maioria, foram utilizados para facilitar a realização de cálculos: setor, *cross staf* (báculo – bastão cruzado), *cross bow* (báculo curvado – arco cruzado) e quadrante.

A versão de 1623 é composta por três tratados. O primeiro discorre sobre o instrumento denominado **Sector** (setor) e é composto por três livros. O *The first booke of the sector* apresenta quatro capítulos que tratam da descrição, da fabricação e do uso geral do setor. Os seis capítulos que compõe o *The second booke of the sector* abordam o uso das linhas circulares do setor. Por fim, o *The third booke of the sector* engloba seis capítulos e apresenta o uso das linhas particulares do setor. Ressaltamos que a versão de 1623 não traz nenhuma figura do setor de Gunter (Figura 4) e é apresentada na edição de 1624 e 1636 fazendo observar que o instrumento foi confeccionado, em latão, por Elías Allen (1588-1653) e, em madeira, por John Thompson e Nathaniell Gos.

---

<sup>6</sup> Esse tratado está disponível para download na Biblioteca CESIMA Digital, do Centro Simão Mathias de Estudos em História das Ciências da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

**Figura 4 – Sector de Gunter (1624 e 1636)**



**Fonte:** Gunter (1624 e 1636, s/p).

Para Gunter (1624), o setor consistia, basicamente, em duas réguas (braços) articuladas, nas quais stavam gravadas várias escalas. O princípio do setor se baseia nas propriedades de semelhança de triângulos, sendo que os lados correspondentes de triângulos semelhantes têm uma relação constante (COTTER, 1981). Segundo Sangwin (2003, p. 01):

What singles out Gunter's sector is that it is the first mathematical instrument to be inscribed with a logarithmic scale to facilitate the resolution of numerical problems. This is not a sliderule in any sense of the term; the single logarithmic scale is used in conjunction with a pair of compasses. Such a rule is frequently referred to as a Gunter line. A two foot long boxwood ruler inscribed with a variety of scales was a standard navigator's tool up until the end of the nineteenth century.

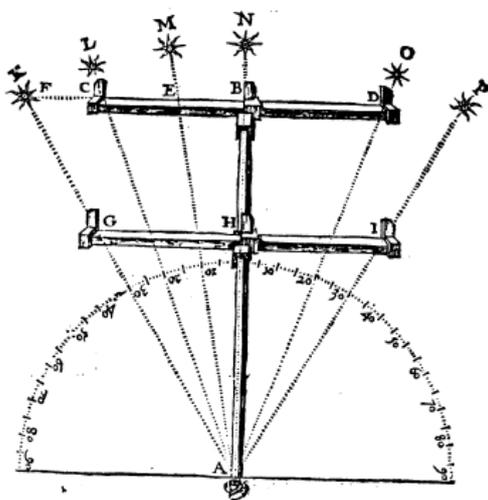
No início da obra, Gunter (1624) descreve 12 escalas diversas, entre as quais 7 são gerais e outras 5 são particulares. As escalas gerais compõem as “réguas” do setor e são assim compreendidas: lineares, superfícies, sólidos, senos (cordas), tangentes, secantes e linha meridiana. Já as escalas particulares são assim compreendidas: linhas de quadratura, de segmentos, de corpos inscritos na mesma esfera, de corpos equiparados e de metais (GUNTER, 1623, p. 2-3). Provavelmente as escalas que são descritas no tratado se remetam às comumente conhecidas “escalas de Gunter”.

Em 1624, Edmund Wingate (1596-1656) publicou a primeira descrição das escalas logarítmicas de Gunter sob a forma de uma escala plana, intitulando-a “regra da proporção” no tratado francês *L'usage de la règle de proportion en arithmétique*, que foi traduzido posteriormente por ele para o inglês sob o título de *The Use of the Rule of Proportion: in Arithmetique and Geometrie*, em 1626. Segundo Sangwin (2003, p. 02), em 1628, Wingate publicou o tratado *The Construction and Use of the Line of Proportion, by the use whereof the*

*hardest Questions of Arithmetique and Geometrie, as well as broken and whole numbers, are resolved by Addition and Subtraction* que “contains a ‘double scale’, on one side of which is a logarithmic scale, on the other a tabular scale”<sup>7</sup>.

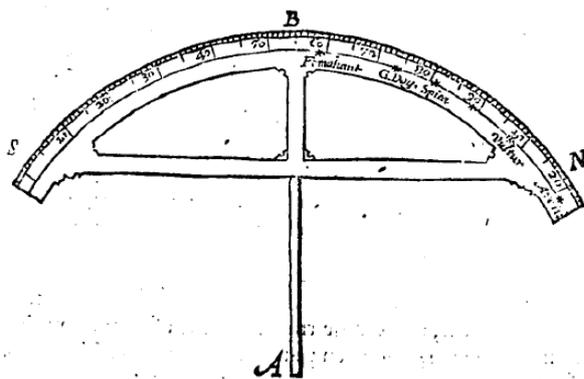
O segundo tratado apresentado na obra, *The Description and Vse of the Sector, Crossestaffe & Other Instruments*, é composto por dois livros e um apêndice e apresenta um instrumento intitulado *crosse staffe* (Figura 5.1) por Gunter (1623). Os dez capítulos do *The first booke of the crosse staffe* apresentam a descrição e o uso do báculo (cross staff). O *The second booke of the crosse staffe*, composto por seis capítulos, discute o uso das linhas de proporção apresentadas no livro anterior, mas o exemplifica segundo vários tipos. Por fim, lê-se o apêndice, que contém a descrição, a fabricação e o uso do *cross bow* (figura 5.2), para facilitar as descobertas das latitudes em Mar.

Figura 5.1 - Crosse staffe (1623)



Fonte: Gunter (1623, p. 9).

Figura 5.2 - Cross bow (1623)

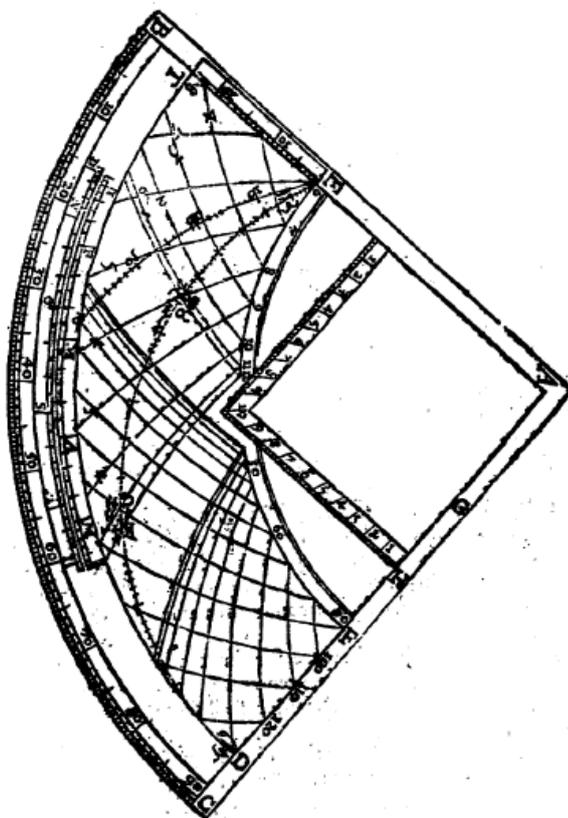


Fonte: Gunter (1623, p. 94).

O terceiro tratado de Gunter (1623) é intitulado *Of the use of the lines of numbers, sines and Tangents for the drawing of houre-lines on all sorts of planes* e apresenta apenas um livro e um apêndice. No que se refere ao livro, os vinte capítulos tratam do uso das linhas de números, senos e tangentes para desenhar linhas em todos os tipos de planos. O apêndice apresenta a descrição e o uso de um pequeno **quadrante portátil** (Figura 6) para encontrar mais facilmente a hora e o azimute.

<sup>7</sup> Um estudo mais aprofundado deve ser realizado sobre os tratados de Gunter (1624) de Wingate (1628) envolvendo as escalas e, conseqüentemente, a régua de cálculo linear. A maioria das obras estão disponíveis na internet em grandes bibliotecas online da Europa.

**Figura 6** – Quadrante portátil (1623).



Fonte: Gunter (1623, p. 188).

Uma edição do tratado *The Description and Vse of the Sector, Crossestaffe & Other Instrument*, publicado em 1636, está na biblioteca do Trinity College, em Cambridge, e foi comprado de Issac Newton (1643-1727).

### **INSTRUMENTOS DE CÁLCULO NO TRATADO *THE CIRCLES OF PROPORTION AND THE HORIZONTAL INSTRVMENT* (1632) DE WILLIAM OUGHTRED**

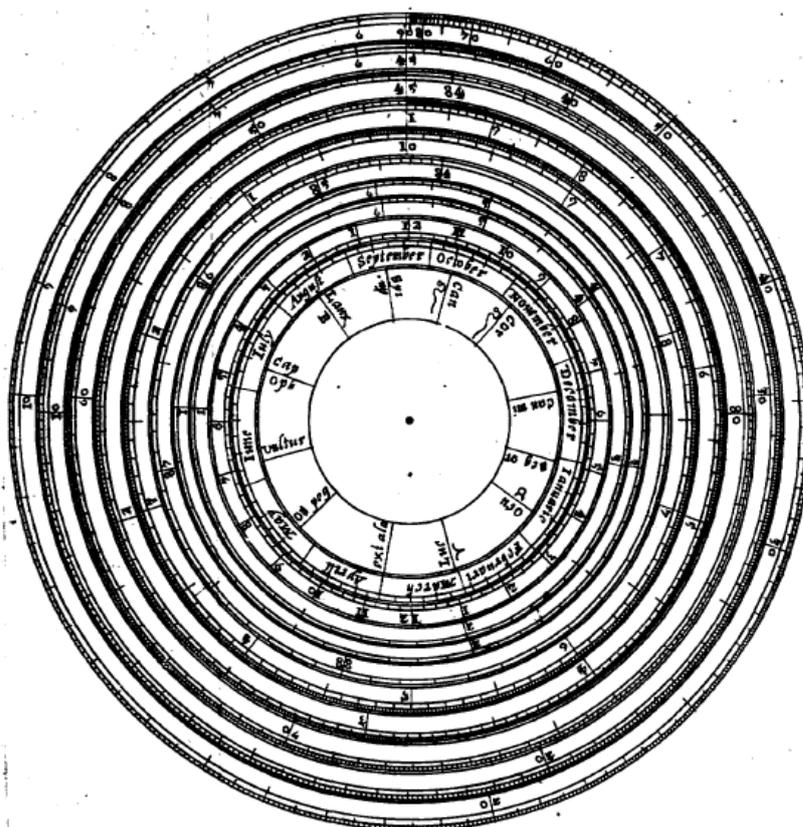
Na história dos instrumentos de cálculo, as régua (linear ou retilínea e circular) tiveram vários impasses relacionados ao seu desenvolvimento envolvendo diversos matemáticos. Uma das versões da régua de cálculo circular pode ser encontrada no tratado de *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrvment*, publicado em 1632, de William Oughtred (1574-1660).

A primeira versão do tratado foi manuscrita, muito provavelmente, por volta de 1622 em latim. No entanto, tal versão não foi publicada (ALVES; PEREIRA, 2018). Foi somente após um conflito entre William Oughtred e um de seus pupilos, Richard Delamain (1600- 1644), que ocorreu a publicação da obra, em 1632. Posteriormente, em 1633, outro pupilo de Oughtred, William Forster (1632-1673), traduziu a referida versão para o inglês e a publicou novamente.

Outra versão, de 1639, mostra *an apologeticall epiflle*, na qual William Oughtred relata os problemas que teve com Richard Delamain a respeito da autoria de seu instrumento circular, por ele chamado de *circles of proportion*. As versões de 1633 e 1639 apresentam a mesma organização. No frontispício da obra, Oughtred (1633) cita que a publicação está dividida em duas partes, cada uma relacionada a um lado do seu instrumento.

Conforme explica Oughtred (1633, p. 01, tradução nossa, grifo nosso), “a primeira parte deste livro mostra o uso do **primeiro lado** do instrumento, para o trabalho de *proporções simples e compostas*, e para a pronta e fácil resolução de questões na *Aritmética, Geometria e Astronomia*, por cálculo”. Esse primeiro lado do instrumento refere-se aos **círculos de proporção** (Figura 7).

**Figura 7** – Círculos de proporção (1660).



Fonte: Oughtred (1633, s/p).

Oughtred (1633) divide essa primeira parte da obra em 14 capítulos sobre diversas temáticas voltadas principalmente a questões aritméticas, geométricas e astronômicas. Oughtred (1633) descreve o instrumento como tendo oito círculos assim graduados:

O *primeiro*, ou círculo mais externo, é de *senos*, de 5 graus e 45 minutos aproximadamente, até quase 90 graus [...]. O *segundo círculo* é de *tangentes* de 5 graus e 45 minutos aproximadamente, até 45 graus [...]. O *terceiro círculo* é de *tangentes* de 45 graus até 84 graus e 15 [...]. O *sexto círculo* é de *tangentes* de 84 graus até aproximadamente 89 graus e 25 minutos [...]. O *sétimo círculo* é de *tangentes* de aproximadamente 35 minutos até 6 graus [...]. O *oitavo círculo* é de *senos* de aproximadamente 35 minutos até 6 graus [...]. O quarto círculo é de *Números Desiguais* [...]. O quinto círculo é de *Números Iguais*. (OUGHTRED, 1633, p. 01-02, tradução nossa, grifo do autor)

É interessante destacar que, no primeiro capítulo sobre “descrição e o uso dos círculos neste primeiro lado”, além de descrever cada círculo e sua respectiva graduação, Oughtred

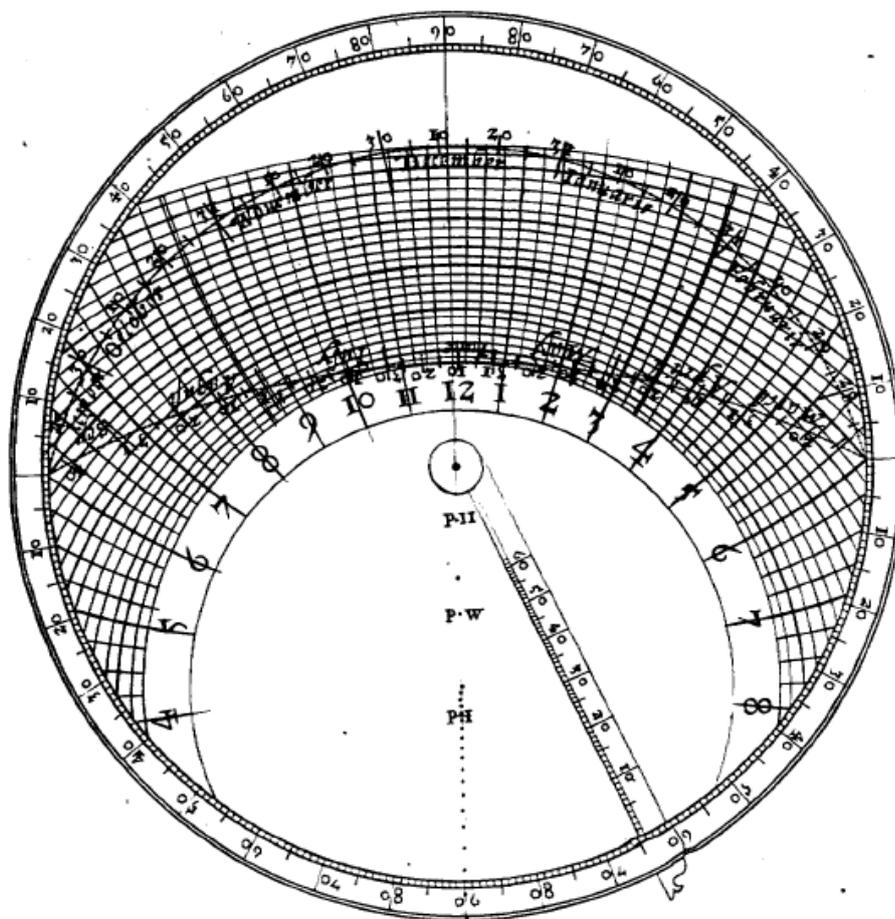
(1633) também relata a existência de um outro instrumento dentro dos círculos, chamado **Noturno**

O capítulo 14 da primeira parte de sua obra é destinado a falar do noturno. Oughtred (1633, p. 108, tradução nossa, grifo do autor) diz que

Existem, no instrumento, vários noturnos. O mais interno deles é ajustado ao estrelado, na parte de trás da urso maior, comumente chamado *Aliot*. O outro é composto por 12 estrelas diversas, cujos nomes você encontrará escritos dentro do centro. O mais externo divide-se em duas vezes 12 horas, cada parte sendo subdividida em quartos [...]. O círculo intermediário do noturno é dividido em 12 meses, tendo seus nomes escritos [...].

Já a segunda parte, “[...] inclui o uso do **segundo lado** do instrumento, para o trabalho da maioria das questões que podem ser realizadas pelo Globo, e a declinação de medições, em qualquer tipo de planície” (OUGHTRED, 1633, p. 113, tradução nossa, grifo nosso). Essa parte trata do **instrumento horizontal** (Figura 8) e se destina a questões relativas ao Globo contendo 30 pontos listados por Oughtred.

**Figura 8** – Instrumento horizontal (1633).



Fonte: Oughtred (1633, s/p).

Sobre o instrumento horizontal, Oughtred (1633, p. 113, tradução nossa) diz que ele

[...] é delineado na projeção do hemisfério superior sobre a planície do horizonte, o horizonte em si deve ser entendido como o círculo mais interno e é dividido dos dois lados dos pontos do leste e oeste em graus com 10, 20, 30, até 90. E o centro do instrumento é o zênite ou ponto vertical.

Desse modo, *The Circles of Proportion and the Horizontal Instrvment* apresenta três instrumentos em um único objeto. Outra versão da obra, de 1660, traz um formato diferente. Oughtred (1660) ainda divide seu texto em duas partes, como nas versões de 1632 e 1633; entretanto, no final da primeira parte, o referido estudioso traz como novidade o *An addition vnto the vse of the instrument called the circles of proportion* (uma adição ao uso do instrumento chamado círculos de proporção), para o trabalho de questões náuticas. Na segunda parte do tratado, que continua similar as outras edições, Oughtred (1660) apresenta, ao final, outro tratado, *The Declaration of the Two Rulers for Calculation*, que discorre sobre o uso de duas régua para efetuar cálculos.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Outros instrumentos utilizados para facilitar o cálculo foram desenvolvidos no decorrer do século XVII. Wilhelm Schickard (1592-1635), por exemplo, em duas correspondências com Johannes Kepler (1571-1630), apresenta uma máquina de calcular mecânica para a realização de multiplicação e divisão. Tal máquina era composta por onze rodas dentadas completas e seis incompletas. Infelizmente, não há um “tratado” com a elaboração, o uso e os desenhos da máquina (ASPRAY *et al*, 1990).

Outro tratado posterior a esse período se intitula *The description and use of two arithmetick instruments together with a short treatise*, de 1673, do inglês Samuel Morland (1625-1695), que descreve o funcionamento de seus dois primeiros dispositivos: uma versão mecanizada das barras de calcular de John Napier para as operações de multiplicação e divisão e um dispositivo de cálculo financeiro com capacidade de representação dos vários tipos de unidades monetárias inglesas (*pounds, shillings, cents*, etc.) (MORLAND, 1673).

O alemão Gaspard Schott (1608–1666) também direcionou seus estudos a desenvolver instrumentos para cálculos que denominou de *Organum Mathematicum*, baseado no mesmo princípio das barras de calcular de Napier. Tratava-se de uma caixa de madeira com 9 ou mais compartimentos que possibilitavam uma ampla variedade de cálculos, incluindo aritmética, criptografia e música. Gaspard Schott, em parceria com Athanasius Kircher (1602-1680), publicou, em 1660, o tratado *Pantometrum Kircherianum*, em que apresentava a descrição de uma calculadora geométrica.

Isto não significa que outras pessoas não contribuíram para o desenvolvimento de instrumentos de cálculo. René Grilliet (1605-1675), John Couch Adams (1819-1892), Dorr Eugene Felt (1862-1930), León Bollée (1870-1913), Henri Genaille e Edouard Anatole Lucas (1842-1891), além de Otto Steiger (1858-1923), são alguns exemplos de estudiosos envolvidos na produção de outros artefatos que ajudaram na realização de cálculos com mais rapidez e exatidão (muitos deles utilizaram, como base, os trabalhos de John Napier e de Blaise Pascal).

Os tratados aqui mencionados são exemplos que apresentam instrumentos de cálculo e podem ser utilizados para o desenvolvimento de pesquisas na área da história da matemática.

Alguns estudos sobre essa temática já podem ser encontrados <sup>8</sup>; entretanto, ainda são ínfimos no arcabouço dessa natureza, principalmente no que se refere à análise contextual, historiográfica e epistemológica do trabalho/instrumento e suas potencialidades didáticas para o uso na formação de professores de matemática na educação básica.

## REFERÊNCIAS

ALVES; V. B.; PEREIRA, A. C. C. O instrumento “círculos de proporção” exposto na obra de William Oughtred (1633): um elemento na interface entre história e ensino de matemática. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 7, n. 2, p.89-108, 2018.

ASPRAVY, W. *et al* (Ed.). **Computing Before Computers**. Iowa: Iowa State University Press, 1990.

BATISTA, A. N. de S.; OLIVEIRA, G. P.; PEREIRA, A. C. C. Um levantamento de documentos que tratam sobre instrumentos matemáticos: uma possível articulação entre a tecnologia do passado e os saberes docentes. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 27, n. 39, p. 217-233, dez. 2021.  
<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v17i39.11256>

BRITO, A de J. Uma abordagem alternativa para o ensino de logaritmos: relações com PA e PG. In: BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. dos S. P. (Orgs.). **História da Ciência: tópicos atuais 4**. São Paulo: Ed. Livraria da Física; CAPES/OBEDUC, 2016. p. 11-32.

COTTER, C. H. Edmund Gunter (1581-1626). **Journal of Navigation**, 34(3):363–367, 1981.

GUNTER, E. **Canon triangulorum, sive tabulæ sinuum et tangentium artificialium ad radium 10000,0000.& ad scrupula prima quadrantis**. London: William Jones, 1620.

GUNTER, E. **The description and vse of the Sector, cross-staffe & other instruments**. With a Canon of Artificiall Sines & Tangents to Radius of 10000.0000 partes, & the vse there of in Astronomie, Navigation & Dialing. London: William Jones, 1636.

GUNTER, E. **The description and vse of the Sector**. The cross-staffe and other instruments. For such as are studious of mathematicall practise. London: William Jones, 1623.

GUNTER, E. **The description and vse of the Sector**. The cross-staffe and other instruments. For such as are studious of mathematicall practise. London: William Jones, 1624.

HAWKINS, W. F.; TOMASH, E. **The Promptuary Papers**. Annals of the History of Computing, Volume 10, Number 1, 1988.

MARTINS, E. B. **Conhecimentos matemáticos mobilizados na manipulação das barras de calcular de John Napier descritas no tratado Rabdologiae de 1617**. 2019. 104 f.

---

<sup>8</sup> Alguns trabalhos que podem ser lidos sobre essa temática são: Saito (2014; 2019), Pereira e Saito (2018) e Batista, Oliveira e Pereira (2021).

Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2019.

MORLAND, S. **The description and use of two arithmetick instruments together with a short treatise, explaining and demonstrating the ordinary operations of arithmetick, as likewise a perpetual almanack and several useful tables.** London: Printed and are to be sold by Moses Pitt, 1673.

NAPIER, J. **Rabdologiae, Seu Numerationis Per Virgulas Libri Duo:** cum appendice de expeditissimo Multiplicationes promptuario, quibus accessit e arithmeticea localis liber unus. Edinburgh: Andrew Hart, 1617.

OUGHTRIED, W. **The Circles of Proportion and the Horizontal Instrvment.** London: Augustine Mathewes, 1633. Tradução de William Forster, reimpresso por EBBO Editions, 2010.

PEREIRA, A. C. C.; MARTINS, E. B. **O ensino de aritmética por meio de instrumentos:** uma abordagem utilizando do Rabdologiae seu numerationis per virgula. São Paulo: Livraria da Física, 2017. Martins (2019)

PEREIRA, A. C. C.; SAITO, F. Os instrumentos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática: compreendendo o cenário nacional nos últimos 10 anos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, 5 (14), 109 – 122, 2018, 2018. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v5i14.225>

ROEGEL, D. **A reconstruction of Gunter's Canon triangulorum (1620).** Technical report, LORIA, Nancy, 2010.

SAITO, F. A reconstrução de antigos instrumentos matemáticos dirigida para formação de professores. **Educação: Teoria e Prática**, v. 29, n. 62, p. 571-589, 19 dez. 2019.

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

SAITO, F. Instrumentos matemáticos dos séculos XVI e XVII na articulação entre história, ensino e aprendizagem de matemática. **Rematec**. 9. 25-47, 2014.

SAITO, F. Revelando processos naturais por meio de instrumentos e outros aparatos científicos. In: BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. dos S. P. (Orgs.). **História da Ciência:** tópicos atuais 3. São Paulo: Ed. Livraria da Física; CAPES/OBEDUC, 2014. p. 95-115.

SANGWIN, C. J.. Edmund Gunter and the Sector. **School of Mathematics and Statistics**, Birmingham, p.1-6, 21 jan. 2003. Disponível em: [https://www.sliderulemuseum.com/Papers/EdmundGunterAndTheSector\\_ByCJSangwin.pdf](https://www.sliderulemuseum.com/Papers/EdmundGunterAndTheSector_ByCJSangwin.pdf)

WINGATE, E. **The construction, and vse of the line of proportion** by helpe whereof the hardest questions of arithmetique & geometry, as well in broken as whole numbers, are resolved by addition and subtraction. London: Iohn Dawson, 1628.

WINGATE, E. **The Use of the Rule of Proportion:** in Arithmetique and Geometrie. London: M. Flesher, 1626.

*Submetido em:* 17 de Janeiro de 2022.

*Aprovado em:* 23 de março de 2022.

*Publicado em:* 24 de março de 2022.

**Como citar o artigo:**

PEREIRA, A. C. C. Instrumentos de cálculo contidos em tratados dos séculos XVII: objetos que atravessaram os tempos. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, Fluxo Contínuo, n. 17, p. 15-29, Jan.-Dez., 2022

<https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n.p15-29.id503>