



Aspectos contextuais e matemáticos incorporados no instrumento sector elaborado por Thomas Hood

Lívia Bezerra de Alencar¹

Andressa Gomes dos Santos²

Ana Carolina Costa Pereira³

RESUMO

Diante dos desenvolvimentos relacionados às matemáticas durante os séculos XVI e XVII, diversos estudiosos contribuíram com seus trabalhos para a confecção de ferramentas que sanassem as dificuldades das áreas da astronomia, navegação e agrimensura, por exemplo. Nesse cenário, na Inglaterra, destaca-se Thomas Hood (1556 -1620), um praticante das matemáticas que escreveu diversos tratados, dentre eles o *The making and use of the geometrical instrument, called a Sector*, que descreve a construção e o uso do instrumento Sector. O Sector foi um instrumento matemático do período, que possuía fins para cálculos aritméticos, para a agrimensura e cartografia. No instrumento são inscritas três escalas, dentre elas as das cordas, das linhas e dos quadrados, que obtinham funcionalidades para diversos tipos de problemas. Esse trabalho de Iniciação científica tem por objetivo explorar os aspectos contextuais e matemáticos do instrumento assim como os aspectos incorporados à obra de Hood e ao Sector descrito por ele. A metodologia adotada tem como base uma pesquisa qualitativa de cunho documental, uma vez que nossa fonte de desenvolvimento é um documento histórico, sendo ele um tratado. Dessa forma, esse trabalho objetivou dar ênfase ao contexto do tratado desenvolvido por Hood, assim como os aspectos matemáticos trazidos pelo instrumento Sector

Palavras-chave: Sector. *The making and use of the geometrical instrument, called a Sector*. Praticante de matemática, Instrumentos matemáticos.

INTRODUÇÃO

Durante os séculos XVI e XVII, diversos estudos envolvendo a ciência e as matemáticas foram criados em prol das demandas e acontecimentos do período. Diante do desenvolvimento da navegação, artilharia e agrimensura (medição de terras), por exemplo, foram-se elaborados instrumentos matemáticos que pudessem auxiliar o ser humano nas suas tarefas do dia a dia. Esses artefatos eram pensados e construídos por entusiastas da matemática, que possuíam conhecimentos sobre geometria, aritmética e astronomia, e em

¹ Graduanda da Universidade Estadual do Ceará (UECE). livia.alencar@aluno.uece.br

² Docente da Universidade Estadual do Ceará (UECE). andressaa.santos@uece.br

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



sua maioria, publicados em tratados para a divulgação da construção e do uso desses instrumentos.

É dessa maneira que, na Inglaterra, vários instrumentos foram desenvolvidos e divulgados durante os séculos XVI e XVII por estudiosos de matemática que frequentavam centros educacionais e comerciais para a divulgação dos seus trabalhos. Dentro desse cenário, surge o praticante de matemática⁴ Thomas Hood (1556-1620) que se dedicou à medicina, assim como ao ensino das matemáticas e à disseminação de seus escritos.

Em 1598, Thomas Hood publicou o tratado nomeado *The making and use of the geometricall instrument, called a Sector*, ou seja, a construção e o uso do instrumento geométrico, denominado de Sector, utilizado para fins geométricos e aritméticos, assim como para funções relacionados à agrimensura.

Esse trabalho tem o objetivo de explorar os aspectos contextuais e matemáticos do instrumento Sector, a partir da fonte primária *The making and use of the geometricall instrument, called a Sector* mostrando uma primeira visão longitudinal do tratado e do aparato.

Para isso, utilizou-se uma metodologia qualitativa de cunho documental, uma vez que uma pesquisa documental se baseia em um documento como fonte principal, que não passou por um tratamento analítico prévio (SEVERINO, 2007).

ASPECTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

O estudo aqui apresentado tem como base articular um recurso proveniente da história da matemática, para explorar conceitos matemáticos, visto que ela potencializa o levantamento de questionamentos relevantes e possibilita a obtenção de problemas que podem atrair, motivar e estimular o aluno (BARONI; TEXEIRA; NOBRE, 2004).

⁴ Os praticantes das matemáticas foram estudiosos que venderam sua experiência como professores, por meio da publicação de livros, construção de instrumentos e oferecendo aulas particulares em pequenos grupos. (CORMACK, 2017)



Diante disso, com o cenário dos séculos XVI e XVII, em que os estudiosos das matemáticas se apoderavam de desenvolvimentos voltados à imprensa (para divulgar, influenciar e registrar seus estudos) (JOHNSTON, 2006; HARKNESS, 2007), surge o Sector de Thomas Hood, um instrumento que tem suscitado discussões e reflexões sobre o seu contexto, sua utilização, assim como o desenvolvimento de suas partes diante dos aspectos desenvolvidos entre o instrumento e o período.

Dessa forma, a História da Matemática tem elucidado discussões sobre sua relação com a Educação Matemática e a construção de interfaces que mobilizem a utilização de recursos didáticos provenientes dessa área, com base na formação do licenciado ou licenciando de matemática, como os estudos de Pereira e Saito (2019).

Ademais, como o estudo do instrumento tem como base um tratado histórico, então, tem-se a partir dessa pesquisa de cunho documental, segundo Mazucato (2018), que o foco principal dela são fontes constituídas por documentos. Dessa forma, tem-se que

a pesquisa documental é parte integrante de qualquer pesquisa sistemática e precede ou acompanha os trabalhos de campo. Ela pode ser um aspecto dominante em trabalhos que visam mostrar a situação atual de um assunto determinado ou intentam traçar a evolução histórica de um problema (CHIZZOTTI, 2018, p. 18).

Portanto, inicialmente serão apresentados os aspectos contextuais da obra e do instrumento (perpassando entre a história da matemática e seus elementos), em seguida será explorado as partes do Sector e por fim, baseado em uma perspectiva historiográfica tradicional, será apresentado uma explanação breve de aspectos matemáticos voltados ao instrumento de Thomas Hood.

SECTOR DE THOMAS HOOD: CONTEXTO DE ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

O texto escolhido é um fac-símile do tratado de Thomas Hood, denominado “*The english experience*”, foi publicado em 1973, na cidade de Nova York, que possui sua primeira edição denominada *The making and use of the geometricall instrument, called a Sector* (figura 1), que foi publicado em 1598, escrito por Thomas Hood, impresso por John Windet, com o instrumento feito por Charles Whitwell (1568 - 1611), que descreve a construção e o uso do instrumento.

Figura 1: Frontispício de *The making and use of the. Geometricall instrument, called a Sector*

THE MAKING
and vse of the Geometri-
call Instrument, called a
SECTOR.

Whereby many necessarie Geometri-
call conclusions concerning the proportio-
nall description, and diuision of lines, and fi-
gures, the drawing of a plot of ground, the translating of
it from one quantitie to another, and the casting of it vp
Geometrically, the measuring of heights, lengths
and breadths may be mechanically perfor-
med with great expedition, ease, and
delight to all those, which com-
monly follow the practise of
the Mathematicall Arts,
either in Suruaying
of Land, or e-
therwise.

Written by *Thomas Hood*, Doctor in
Physicke. 1598.

The Instrument is made by *Charles Whitwell*,
dwelling without Temple Barre against
S. Clements Church.

LONDON
Printed by *John Windet*, and are to be sold at the great
North dore of Paules Church by
Samuel Shorter.

Fonte: Hood (1598, frontispício).

O praticante de matemática Thomas Hood foi um médico, praticante de matemática e professor inglês que desenvolveu vários estudos e práticas voltadas aos desenvolvimentos das matemáticas durante o final do século XVI. Essas práticas, executadas pelos praticantes de matemática (TAYLOR, 1968), proporcionavam a construção de diversos instrumentos que permitiam a obtenção de cálculos matemáticos para o cotidiano do navegante, agrimensor ou comerciante, por exemplo. Cenário em que

esses homens, que podemos chamar de praticantes de matemáticas, venderam sua experiência como professores por



meio da publicação de livros, construção de instrumentos e oferecendo aulas particulares em pequenos grupos. No processo, eles defenderam a necessidade de conhecimento prático de medição, levantamento e mapeamento, entre outros, ao invés de um conhecimento mais filosófico e abrangente da terra (CORMACK, 2017, p. 69, tradução nossa)

Diante desse contexto, Thomas Hood contribuiu com a construção de diversos estudos para o período, assim como o desenvolvimento do instrumento nomeado Sector, descrito no tratado *The making and use of the geometrical instrument, called a Sector*. No decorrer do tratado, Hood (1598) descreve (Quadro 1) o uso e a construção do instrumento (Figura 2), descrevendo suas partes e suas funcionalidades.

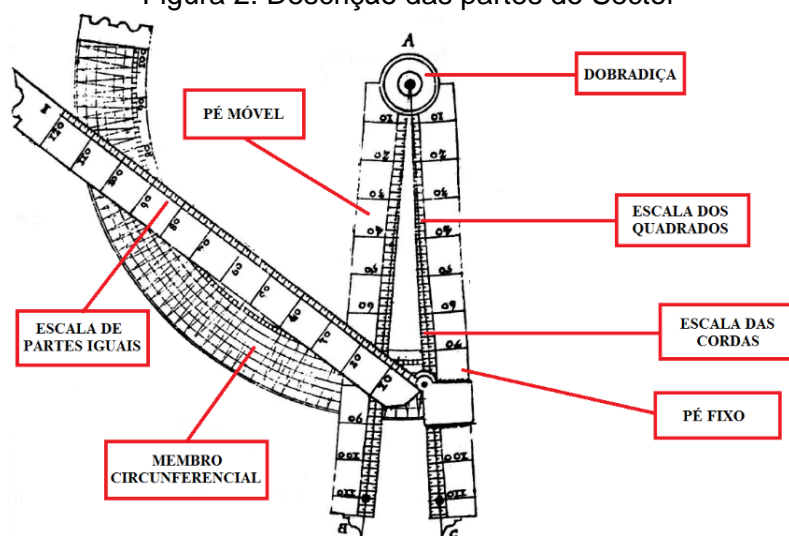
Quadro 1: Assuntos tratados nos capítulos do tratado *The making and use of the geometrical instrument, called a Sector*

Capítulo	Assunto
1º	Traz as definições e características das partes principais do Sector
2º	Traz as definições e características dos acessórios do Sector
3º ao 7º	Há uma abordagem voltada para o uso do instrumento, por meio de proposições e exemplos.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Além disso, o autor propõe proposições para a construção das escalas do instrumento, assim como traz exemplos e situações-problema para o leitor compreender o uso e manuseio do Sector. Thomas Hood faz isso a partir de referências, principalmente, às proposições dos livros do Elementos de Euclides e ao tratado de Petrus Ramus (1515 -1572) (praticante de matemática francês), *Via ad Regia Geometriam* (1636).

Figura 2: Descrição das partes do Sector



Fonte: Adaptado de Hood (1598, p. 10).

Sendo um instrumento que foi bastante utilizado no período, os sectores eram bem semelhantes, se diferenciando apenas pelas suas escalas, acessórios ou funcionalidades. Ele se assemelhava a um compasso e poderia ser chamado também de Compasso de Proporção, dependendo da localização em que fora desenvolvido. O sector de Thomas Hood possuía duas pernas (ou pés), nas quais eram inscritas as suas escalas, além de possuir uma dobradiça que possibilitava o manuseio do instrumento, sendo primordial para o seu funcionamento.

Esse instrumento possui um pé fixo e outro móvel, uma dobradiça pela qual as pernas se deslocavam, 3 escalas, sendo elas: as de linhas, quadrados e cordas, que serviam respectivamente para multiplicação e divisão, ampliação e diminuição de áreas e trabalhar com regiões circulares (ALENCAR; PEREIRA, 2022). Além disso, possui um membro circunferencial que permitia a utilização do instrumento para avistar ângulos e medir a elevação de canhões, por exemplo (TOMASH; WILLIAMS, 2003).

Dessa forma, o Sector poderia proporcionar diversas atividades que estavam sendo desenvolvidas no período, como o mapeamento de terras, a cartografia e a agrimensura. Além disso, os seus acessórios também poderiam



lhe auxiliar para tarefas na artilharia, no caso do membro circunferencial do Sector de Thomas Hood.

SABERES MATEMÁTICOS INCORPORADOS AO SECTOR

Nos primeiros capítulos do tratado de Thomas Hood, são descritas as partes do instrumento, assim como as suas escalas, sendo elas a escala de linhas, escala de cordas e escala de quadrados. O autor omite a construção da escala de linhas (escala descrita a partir da divisão de um segmento em 120 partes iguais) e se detém, principalmente, à construção da escala de cordas. Isso ocorre, pois, a escala de partes iguais era comumente utilizada nos instrumentos dos séculos XVI e XVII, possuindo fácil acesso à sua construção, diferentemente da escala de cordas, que não era tão convencional nos instrumentos do período (TOMASH; WILLIAMS, 2003).

A escala de linhas possuía sua utilização com base em multiplicações e divisões, que ao longo do tratado o autor explora diversos problemas envolvendo essas duas operações. Já a escala dos quadrados, servia para expandir ou diminuir figuras, motivos pelos quais os praticantes de matemática utilizavam esse instrumento (figura 3) para a agrimensura e cartografia, uma vez que servia para o mapeamento cartográfico de terras, havendo a necessidade de desenhar figuras proporcionais ao tamanho real de áreas.

Figura 3: Matemático segurando um Sector



Fonte: Tomash, Williams (2003, p. 34)

Ademais, a escala de cordas possuía uma construção com base nas possíveis cordas construídas em uma circunferência. Ela era utilizada para determinar raios e regiões circulares nos diversos problemas que se pudesse usar um Sector. Thomas Hood traz a construção dessa escala, citando algumas proposições (Quadro 2) dos *Elementos* de Euclides e de Petrus Ramus (por meio do tratado *Via regia ad geometriam*), para fomentar os passos utilizados na construção dessa escala. Ele se referiu à escala como as várias cordas de um círculo que subentende uma parte de toda a circunferência (HOOD, 1598). É dessa forma que se inicia a construção da primeira corda que subentende 1/3 da circunferência, feita a partir de proposições do primeiro livro do *Elementos* de Euclides.

Quadro 2: Proposições do *Elementos* de Euclides utilizadas para a construção da 1ª corda

Proposição	Descrição
1ª	Construir um triângulo equilátero sobre a reta limitada. (EUCLIDES, 2009, p. 99)
2ª	Pôr no ponto dado, uma reta igual à reta dada. (EUCLIDES, 2009, p. 100)
3ª	Dadas duas retas desiguais, subtrair da maior uma reta igual à menor. (EUCLIDES, 2009, p. 100)
9ª	Cortar em dois o ângulo retilíneo dado. (EUCLIDES, 2009, p. 105)
10ª	Dividir em duas a reta limitada dada. (EUCLIDES, 2009, p. 106)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Thomas Hood descreve a construção de cordas que correspondem aos lados de triângulos, quadrados, pentágonos, hexágonos, heptágonos, octógonos, eneágonos e decágonos, todos eles regulares e inscritos em uma circunferência dada a partir do diâmetro escolhido.

A partir do capítulo 4 do tratado, o autor traz a utilização das escalas e dos acessórios do instrumento. No capítulo 4 e 5, ele discorre sobre situações-problema envolvendo o uso da escala de linhas, escala de quadrados e escala de cordas (Quadro 3).

Quadro 3: Exemplos de situações - problema encontradas no capítulo 4

Escala	Problema	Descrição
Linhas	2º	Encontrar uma linha a partir de uma proporção atribuída a uma linha dada. (HOOD, 1598, p. 4)
Quadrados	3º	Encontrar uma figura a partir de uma proporção atribuída à uma figura dada. (HOOD, 1598, p. 5)
Cordas	10º	Um diâmetro de um círculo sendo dado para encontrar qualquer corda, cujo número está inscrito nos pés do sector. (HOOD, 1598, p. 5)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Esses problemas possibilitam observar as aplicações que o autor faz com as escalas do instrumento, sendo eles essenciais para o entendimento do uso do Sector, assim como faz-se, por meio deles, compreender as suas funcionalidades. Além disso, no final do tratado, Thomas Hood também traz problemas envolvendo o Membro Circunferencial (utilizado para encontrar angulações) e com isso, trazendo situações envolvendo ângulos.

Dessa forma, pode-se compreender vários aspectos matemáticos referentes à utilização e resolução de problemas envolvendo o instrumento, como também, sobre a construção do Sector. Nota-se que é imprescindível saber como o instrumento funciona, para assim, utilizá-lo nos diversos problemas que o tratado traz.



CONCLUSÃO

Por meio do estudo inicial apresentado, é possível notar a relevância do instrumento Sector para o período no qual ele foi desenvolvido, assim como é notório que o instrumento possibilita a mobilização de diversos conhecimentos provenientes da matemática.

Dessa forma, através das partes do Sector, como também de suas escalas, nota-se que elas incorporam alguns conhecimentos matemáticos, uma vez que, havendo um tratamento didático sobre os aspectos tratados a partir do instrumento, possuem potencialidades a serem exploradas na formação de professores através de uma atividade que contemple o uso ou construção desse instrumento.

Logo, pretende-se futuramente apresentar minuciosamente os passos para a construção das escalas, para explorar elementos da geometria plana como diâmetro, raio, circunferência, semicircunferência, arco, corda, ângulos e desenho geométrico, assim como também explorar os problemas que envolvem o uso do Sector, uma vez que as escalas (como a de linhas e quadrados) trazem conceitos matemáticos como multiplicação, divisão e proporcionalidade, por exemplo.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, L. B. de.; PEREIRA, A. C. C. Estudos iniciais sobre o sector de Thomas Hood (1556-1620). **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 26, p. 345–358, 2022.

BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. **A Investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática**. In: BICUDO, M. A. e BORBA, M. C (org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez Editora, 2004. p. 164-185.

BICUDO, Irineu. **Os Elementos**: Euclides. São Paulo: Editora Unesp, 2009. 593 p.

CORMACK, L. **Mathematical Practitioners and the Transformation of Natural Knowledge in Early Modern Europe**. *Studies in History Philosophy of Science*. Alemanha, 2017, p. 69 – 86.



CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 12. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2018. 45 p.

HARKNESS, Deborah E. **The Jewel House: Elizabethan London and the Scientific Revolution**. London: Yale University Press, 2007.

HOOD, T. **The making and use of the geometrical instrument, called a sector**. 1ª Edição. Londres: John Winds, 1598.

JOHNSTON, S. **Mathematical Practitioners and Instruments in Elizabethan England**. Annals of Science, Londres, 48, p. 319-341, agosto, 2006.

MAZUCATO, T. **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico**. 1ª Edição. São Paulo: Editora FUNEPE, 2018.

PEREIRA, A. C. C.; SAITO, F. A reconstrução do Báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar**, [s.l.], v. 13, n. 25, p. 342-372, fev. 2019. Universidade do Estado do Para. <http://dx.doi.org/10.31792/rc.v13i25>.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

TAYLOR, E. G. R. **The mathematical practitioners of Tudor and Stuart England**. Cambridge: At The University Press, 1968.

TOMASH, Erwin; WILLIAMS, Michael R. **The Sector: its history, scales, and uses**. Annals Of The History Of Computing. **Manhattan**, p. 34-47. 26 jan. 2003.