A fabricação do Semicírculo graduado de Pimentel (1712) e alguns conhecimentos matemáticos iniciais

Taynara Bittencourt Amaral[1], **Antonia Naiara de Sousa Batista**[2]

[1]Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, e-mail: taynara.bittencourt@aluno.uece.br; [2]Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, e-mail: naiara.batista@uece.br

RESUMO. Disseminados entre os XVI e XVIII, documentos históricos, como o tratado *Arte de Navegar... e Roteiro...*, publicado em 1712 por Manoel Pimentel (1650–1719), revelam diferentes conhecimentos característicos do período, além de apresentarem diversos instrumentos matemáticos neles incorporados. Entre esses instrumentos, destaca-se o Semicírculo graduado (1712), descrito no referido tratado. Este estudo configura-se como pesquisa qualitativa, de caráter documental e descritivo. Desse modo, tem como intuito apresentar alguns conhecimentos matemáticos iniciais que estão incorporados na fabricação do Semicírculo graduado, como conceitos de circunferência, diâmetro e divisão de arcos, a partir da mobilização de construções com régua e compasso.

Palavras-chave: Semicírculo graduado. *Arte de Navegar... e Roteiro...*. Conhecimentos matemáticos.

1. INTRODUÇÃO

O estudo da história da matemática por um viés historiográfico atualizado possibilita vislumbrar diferentes recursos históricos significativos a partir do seu período de elaboração. Dentre eles, destacam-se documentos que apresentam diferentes instrumentos matemáticos voltados para a agrimensura, navegação e astronomia, como é o caso do tratado, *Arte de Navegar... e Roteiro...*, que contém diferentes instrumentos, sendo o Semicírculo graduado foco desse estudo.

Esses artefatos matemáticos revelam conhecimentos de uma determinada época, que por meio de sua fabricação e uso, é possível ter contato com saberes de ordem social, econômica, cultural, religiosa, matemática e epistemológica. Desta forma, esse estudo tem como intuito apresentar alguns conhecimentos matemáticos iniciais, de ordem geométrica, que estão incorporados na fabricação do Semicírculo graduado contido no tratado, *Arte de Navegar... e Roteiro...* (1712).

2. METODOLOGIA

Esse estudo se configura quanto a sua abordagem, como qualitativa, pois busca compreender os conhecimentos matemáticos incorporados no instrumento matemático, Semicírculo graduado, diante do contexto de sua fabricação. Dessa forma, segundo Silveira e Córdova (2009, p. 33) o enfoque qualitativo "não se preocupa com representatividade

numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc."

Quanto aos procedimentos, caracteriza-se como uma pesquisa documental, uma vez que se apoia em materiais históricos que ainda não receberam tratamento analítico ou queque ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa, conforme Gil (2002). E por fim, define-se como descritiva, pois como afirma Prodanov e Freitas (2009, p. 52) "[...] o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa a descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis". Neste caso, a pesquisa busca apresentar e registrar, com base no tratado, conhecimentos geométricos inseridos na fabricação do Semicírculo graduado.

3. CONHECENDO O TRATADO A *ARTE DE NAVEGAR... E ROTEIRO...* (1712)

O documento histórico *Arte de Navegar... e Roteiro...* (Figura 1), foi publicado em 1712 e emitido pela oficina Real Deslandesiana com todas as licenças necessárias, na cidade de Lisboa. Teve como escritor Manoel Pimentel (1650 - 1719), fidalgo da Casa de Sua Majestade (Dom João V) e Cosmógrafo Mór do Reino de Portugal (Pimentel, 1712). De acordo com o autor o tratado ensina "as regras práticas, e o modo de cartear pela carta plana, & reduzida, o modo de graduar a Balestilha por via de números, & muitos problemas uteis a Navegação" (Pimentel, 1712, frontispício). Além disso, apresenta o roteiro das viagens e costas marítimas da Guiné, Angola, Brasil, Indias e ilhas Ocidentais, e Orientais.


ARTE
DE
NAVEGAR,
EM QUE SE ENSINAM AS REGRAS PRATICAS, E
o modo de cartear pela Carta plana, & reduzida, o modo de
graduar a Balestilha por via de numeros, & muitos
problemas uteis à Navegação;
&
ROTEIRO
DAS VIAGENS, E COSTAS MARITIMAS
de Guiné, Angola, Brasil, Indias, & Ilhas
Occidentaes, & Orientaes,
Agora novamente emendado, & acrescentadas muitas derrotas novas
POR MANOEL PIMENTEL
Fidalgo da Casa de S. Magestade, & Cosmographo mór do Reyno,
& Senhorios de Portugal.
LISBOA,
Na Officina Real DESLANDESIANA.
M. DCCXII.
Com todas as licenças necessarias.

Figura 1 - Frontispício da *Arte de Navegar ... e Roteiro...*

A *Arte de Navegar... e Roteiro...* está dividida em duas partes, a primeira parte está concentrada na reunião de conhecimentos denominados por astronomia, cartografia e cosmologia, na qual, os capítulos descrevem sobre: elementos da esfera, do céu e terra; a definição de graus, minutos, segundos e léguas e dos círculos da esfera necessários para a navegação. Enquanto, na segunda parte o foco está voltado para a descrição dos instrumentos usados no mar para a determinação da altura do polo pela observação do sol e das estrelas. Pimentel (1712), apresenta seis instrumentos no capítulo I da segunda parte. Dentre esses, está o Semicírculo graduado (Figura 2), que reúne diferentes conhecimentos

que estavam sendo disseminados no século XVIII e que podem ser conhecidos no tópico a seguir.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O semicírculo graduado (Figura 2) é composto pela metade de uma circunferência e é limitado pelo diâmetro. Nele, os arcos são divididos e subdivididos em partes iguais. O instrumento possui três pínulas, conforme orienta o autor: "acomodasse-lhe três pínulas, duas fixas nos extremos do diâmetro para olhar para o Horizonte e outra móvel que corre pela circunferência" (Pimentel, 1712, p. 21). A partir dessa composição, estabelece-se duas formas de utilização do instrumento: "pode-se tomar a altura com este instrumento ou com a cara virada para o Sol, ou com as costas para ele, que é mais cômodo" (Pimentel, 1712, p. 21).

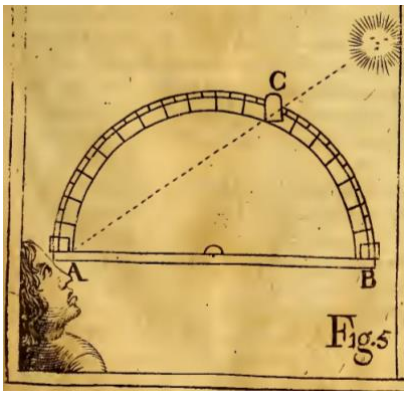


Figura 2 - Semicírculo graduado

O Semicírculo graduado, conforme Pimentel (1712, p. 21), "se reparte em 90 graus somente, & por esta razão os graus são de dobrada grandeza do que houveram de ser se repartisse em 180". Dessa forma, o autor afirma que a semicircunferência se divide em 90 parte e não em 180 "[...] é porque se faz ângulo na circunferência e não no centro, como dissemos na fábrica do Anel graduado" (Pimentel, 1712, p. 21). Explicar melhor essa citação.

Conhecendo um pouco do Semicírculo graduado, pode-se perceber que ele é extremamente rico de conhecimentos matemáticos que estão incorporados nas orientações para sua fabricação, as quais Pimentel (1712) não esclarece e nem detalha. No entanto, o autor esclarece que "este instrumento em sustância não é outra coisa mais que o anel graduado cortado pelo meio, e tem a vantagem de se poder fazer grande" (Pimentel, 1712, p. 21).

Desso modo, para construir o Semicírculo graduado, deve-se inicialmente mobilizar conhecimentos matemáticos envolvendo régua e compasso, para a construção de uma circunferência. Em seguida, deve-se traçar o diâmetro que a divide em duas semicircunferências iguais, e em cada extremo do diâmetro, acomodasse as pínulas A e B, como se pode ver na Figura 2. Nesse processo é importante destacar que outros conhecimentos como, reta perpendicular, raio, círculo e semicírculo podem ser mobilizados.

Assim, a partir dessa construção inicial, parte-se para a fabricação da escala que necessitará de procedimentos que ainda façam uso de construções geométricas, pois a partir das orientações de Pimentel (1712) deve-se dividir o arco $\overset{\frown}{AB}$ em noventa partes iguais e não em 180, para isso deve-se mobilizar os conhecimentos de bissetriz, trissecção de ângulos. É importante ressaltar que Pimentel (1712, p. 17) destaca que "a demonstração desse instrumento é tirada da proposição 20 do terceiro de Euclides, onde se ensina que o ângulo feito na circunferência do círculo é a metade do ângulo feito no centro". Assim, conhecimentos como ângulo central, ângulo no vértice de uma circunferência, e divisão de ângulos podem ser abordados inicialmente nessa fabricação do instrumento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Semicírculo graduado descrito por Pimentel (1712) mostra-se como um instrumento matemático significativo, pois evidencia a mobilização de diversos conhecimentos geométricos, como circunferência, arco, diâmetro, ângulo e entre outros. Sua fabricação demonstra a presença do pensamento geométrico euclidiano aplicado à prática da navegação.

Desse modo, pretende-se aplicar este estudo na forma de um minicurso direcionado à formação inicial de professores, possibilitando o contato com o Semicírculo graduado e os conhecimentos geométricos incorporados nele. Buscando articular história, geometria e prática pedagógica, enriquecendo a formação docente. Destaca-se como perspectivas futuras, o aprofundamento nos processos de fabricação, uso e aplicação de instrumentos históricos.

6. REFERÊNCIAS

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

PIMENTEL, M. Arte de navegar, em que se ensinam as regras praticas, e o modo de cartear pela carta plana, & reduzida, o modo de graduar a balestilha por via de números, & muitos problemas uteis à navegação; & Roteiro das viagens, e costas marítimas de Guiné, Angola, Brasil, índias & ilhas ocidentais, & orientais, agora novamente emendado, & acrescentado muitas derrotas novas. Lisboa: Oficina Real Deslandesiana, 1712. 317 f.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE, 2009.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. p. 33-43.

ISSN: 2317-6458

Avenida Silas Munguba, 1700 Campus Itaperi – CEP: 60.714.903
Fortaleza-CE • Telefone: (85) 3101.9650
E-mail: semana.universitaria@uece.br
Site: www.uece.br