

Apreciação inicial do documento *New and Complete Epitome of Practical Navigation* (de 1805)

Initial consideration of the document *New and Complete Epitome of Practical Navigation* (from 1805)

Anna Beatriz de Andrade Gomes¹ 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Giselle Costa de Sousa² 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Valdenize Lopes do Nascimento³ 

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

RESUMO

O presente trabalho é um desdobramento de uma pesquisa de doutorado em andamento sobre o uso da aliança da História da Matemática e Tecnologias Digitais com o uso de instrumentos matemáticos a partir da Teoria da Objetivação para o ensino da matemática e tem como objetivo fazer um estudo preliminar do documento *New and Complete Epitome of Practical Navigation*, produzido em 1805 pelo inglês John William Norie. Tal documento consiste num livro que trata, sumariamente, do que se precisa para navegar na época, incluindo instrumentos náuticos que poderiam auxiliar a navegação, também sobre como realizar cálculos para encontrar longitude e latitude, assim como tabelas trigonométricas, além de conhecimentos de natureza matemática necessários para navegar. Nesta perspectiva, adotamos uma metodologia qualitativa com aspectos bibliográficos e documentais, a partir de métodos que auxiliassem no estudo do documento. Neste sentido, foi realizada, inicialmente, uma investigação em livros e sites de busca, como bibliotecas online e repositórios de livros, para entender mais sobre o autor e o contexto em que o documento foi produzido. Em seguida, foi realizada uma categorização de acordo com o conteúdo do livro, sendo as categorias: conteúdos de natureza matemática, instrumentos náuticos, métodos para encontrar a longitude, tabelas de navegação e outros assuntos. A partir dessa categorização, notou-se que muitos capítulos do livro apresentam conhecimentos de natureza matemática, sejam os que falam unicamente sobre isso ou os que necessitam deles para encontrar distâncias, como longitude e latitude, a exemplo dos que conhecemos como campos da geometria, trigonometria e aritmética.

Palavras-chave: História da Matemática; *New and Complete Epitome of Practical Navigation*; John William Norie; Conhecimentos de natureza matemática.

ABSTRACT

The present work is a development of an ongoing doctoral research on the use of the alliance between the History of Mathematics and Digital Technologies, along with the use of mathematical instruments based on the Theory of Objectification for mathematics teaching. Its objective is to conduct a preliminary study of the document *New and Complete Epitome of Practical Navigation*, produced in 1805 by the Englishman John William Norie. This document consists of a book that briefly addresses the essential knowledge required for navigation at the time, including nautical instruments that could aid navigation, methods for performing calculations to determine longitude and latitude, as well as trigonometric tables and mathematical knowledge necessary for navigation. From this perspective, we adopted a qualitative methodology with bibliographic and documental aspects, using methods that supported the study of the document. Initially, an investigation was conducted in books and search websites, such as online libraries and book repositories, to gain a better understanding of the author and the historical context in which the document was produced. Next, a categorization was carried out based on the book's content, with the following categories: mathematical

¹ Doutoranda na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: gomesbeatriz.anna@gmail.com.

² Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora Titular do DMAT/PPGECNM da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: giselle.sousa@ufrn.br.

³ Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora Associada do Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: denizeln@ufersa.edu.br.

knowledge, nautical instruments, methods for determining longitude, navigation tables, and other topics. Based on this categorization, it was observed that many chapters of the book present mathematical knowledge, either explicitly or as a necessary foundation for calculating distances, such as longitude and latitude. These topics align with what we recognize today as fields of geometry, trigonometry, and arithmetic.

Keywords: History of Mathematics; New and Complete Epitome of Practical Navigation; John William Norie; Mathematical Knowledge.

INTRODUÇÃO

No século XIX, a Inglaterra era destaque na Revolução Industrial⁴. Segundo Santos (2023), este fenômeno ocorreu, dentre outros fatores, devido às grandes navegações, visto que o país era estrategicamente bem localizado e mantinha boas relações de mercado. Além disso, também havia diversos investimentos em estudos e pesquisas que pudessem auxiliar nas práticas de navegação, como a determinação da longitude e latitude e a localização em alto mar.

Dessa forma, muitos registros foram feitos contendo resultados dessas pesquisas. Esses registros, muitas vezes detalhados por exploradores, cartógrafos e cronistas, oferecem um olhar privilegiado sobre o contexto político, econômico e cultural das grandes expedições marítimas.

Além disso, alguns desses documentos também evidenciam certos conhecimentos de natureza matemática utilizados para o entendimento de determinados conceitos em diversas áreas do conhecimento. Neste trabalho, voltamos nossa atenção para um desses registros: um documento, em formato de livro, intitulado *New and Complete Epitome of Practical Navigation* publicado por John William Norie em 1805. Nele, o autor, além de fornecer orientações para utilizar durante a navegação, discorre sobre conhecimentos de natureza matemática necessários para navegar e aplicações desses conhecimentos a cálculos de longitude e uso de instrumentos náuticos.

O presente artigo é um desdobramento inicial de uma pesquisa de doutorado⁵ em andamento que aborda o uso da aliança entre História da Matemática (HM) e Tecnologias Digitais (TD) numa perspectiva da Teoria da Objetivação (TO) e uso de instrumentos matemáticos. Nela, pretende-se fazer um estudo detalhado do documento *New and Complete Epitome of Practical Navigation* com a intenção de evidenciar conhecimentos de natureza matemática envolvidos e fazer uma proposta educacional, conectando a aliança entre HM e TD à TO, conforme Sousa (2024).

Sob esta ótica, este artigo tem como objetivo apresentar um estudo preliminar sobre o documento *New and Complete Epitome of Practical Navigation* do inglês John William Norie. Para alcançar este objetivo, foi utilizada uma metodologia qualitativa com aspectos bibliográficos e documentais.

No estudo inicial da referida obra foram notados o uso de logaritmos, tabelas de seno e cosseno, geometria plana, trigonometria, e entre outros assuntos associados que podem ser acionados numa proposta educacional posterior. Além da abordagem desses conhecimentos de maneira objetiva, o autor também os apresenta aplicados em cálculos de longitude e em instruções de uso de

⁴ Gonçalo (2024, p. 4), aponta que a revolução industrial “...caracteriza-se por ser um período marcado por profundas mudanças nos mecanismos de produção, na tecnologia, na economia e na sociedade, sendo um momento de transição entre as formas tradicionais produção artesanal para a produção em larga escala de forma mecanizada.”

⁵ As autoras deste artigo são respectivamente a doutoranda, orientadora e coorientadora da pesquisa.

instrumentos náuticos, como o quadrante e o sextante⁶ de Hadley (1682-1744), escala de Gunter⁷ (1581-1626), Setor⁸, entre outros.

Este artigo está estruturado em quatro seções: a presente *introdução*, que apresenta esse trabalho, suas intenções e seus elementos; a seção de *aspectos metodológicos*, que evidencia os métodos utilizados para fazer o estudo inicial do documento citado anteriormente; a seção intitulada *o documento New and Complete Epitome of Practical Navigation (de 1805)*, que aborda acerca da estrutura e do conteúdo presente no livro investigado; e, por fim, as *considerações finais*.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para a produção do presente trabalho, utilizamos de uma metodologia qualitativa. Segundo Taquette e Borges (2021), a pesquisa qualitativa envolve uma conexão mais estreita entre o pesquisador e o objeto de estudo, caracterizada por interação. Essa conexão deve ser dialogada e reflexiva, permitindo a compreensão do que não é visível, dito ou explicitado. Ou seja, o pesquisador precisa se envolver diretamente com o tema, visto que permite uma interação mais rica e detalhada, favorecendo a compreensão das nuances do fenômeno estudado.

No que diz respeito a esta pesquisa, o objeto de estudo consiste no conteúdo presente no documento que compreende o livro de título *New and Complete Epitome of Practical Navigation*, de 1805. Dessa forma, de acordo com o objetivo apontado na introdução, utilizamos da metodologia qualitativa na intenção de evidenciar e descrever os conhecimentos de natureza matemática presentes no documento de modo que, nos procedimentos de análise do mesmo, buscamos corroborar uma conexão entre a atividade do pesquisador e seu objeto, num diálogo reflexivo entre texto e contexto, num processo de compreensão mútua, visível e aclarado, o qual procuramos externar neste artigo.

Nesta perspectiva de abordagem qualitativa adotamos procedimentos bibliográficos e documentais. Sobre o procedimento bibliográfico, para Sousa, Oliveira e Alves (2021), é onde inicia-se a pesquisa científica, onde o pesquisador procura por materiais relevantes já publicados sobre o problema que deseja pesquisar, colaborando e permitindo uma melhor e mais ampla exploração do tema.

Sobre o procedimento documental, Severino (2013) aponta que se utilizam como fonte documentos em um sentido amplo, abrangendo não apenas materiais impressos, mas também outros tipos, como jornais, fotografias, filmes, gravações e documentos legais. Nesses casos, os conteúdos ainda não passaram por análise e permanecem como matéria-prima, que servirá de base para o pesquisador realizar sua investigação e apreciação.

Nesta ótica, o procedimento bibliográfico contribui com o entendimento do contexto e sua relevância, criando uma base teórica sólida, ancorando o estudo em conceitos e teorias já estudadas antes. Similarmente, o procedimento documental ajuda a reconstruir e entender práticas realizadas

⁶ Gomes (2024) apresenta o quadrante e o sextante como instrumentos de reflexão semelhantes, com o intuito de encontrar altitudes a partir da dupla reflexão, sendo a sua diferença o tamanho do arco do instrumento, sendo o sextante com 60° e o quadrante, também chamado de Octante, com 45°.

⁷ Segundo Santos e Pereira (2021), a escala de Gunter é uma escala utilizada em um instrumento de medição chamada *Cross-staf*, utilizado na prática da astronomia e navegação para encontrar altitudes e distâncias no céu.

⁸ Segundo Alencar e Pereira (2022) o setor refere-se a um instrumento era um instrumento utilizado para grimensura (medição de terras), levantamentos topográficos, artilharia e para fins aritméticos (como divisão e multiplicação).

durante a navegação no século XIX e, com isso, também entender conhecimentos matemáticos necessários para navegar na época.

Para fazer a apreciação inicial do texto em estudo, separamos o documento⁹ de acordo com os temas dos capítulos a partir de quatro categorias. São elas: conteúdos de natureza matemática, instrumentos náuticos, métodos para encontrar a longitude, tabelas de navegação e outros assuntos. Essa categorização foi organizada de acordo com o objetivo do trabalho que vem se desenvolvendo, do qual este artigo é derivado. Salientamos também que o estudo mais aprofundado dos capítulos será uma das fases seguintes da pesquisa.

Na primeira categoria, conteúdos de natureza matemática, pretende-se abordar quais os assuntos relacionados à matemática, apresentados no documento, que eram considerados importantes pelo autor para se saber antes de navegar. Na segunda categoria, instrumentos náuticos utilizados na navegação, almeja-se apontar quais os instrumentos o autor traz no decorrer do livro e sua utilidade na navegação, evidenciando conhecimentos de natureza matemática mobilizados no uso de tais recursos de navegação.

A terceira categoria, métodos para encontrar latitude e longitude, fala sobre os cálculos necessários a se fazer para encontrar a latitude e longitude durante a navegação. Na quarta categoria se enquadram as tabelas de seno e cosseno, de logaritmo, amplitudes, latitudes e longitudes. Estas tabelas vêm anexadas ao fim do livro. Por fim, na última categoria entram os capítulos do livro que não fizeram parte de nenhuma das categorias anteriores.

Dados os métodos utilizados na apreciação inicial dos documentos, seguem, na próxima seção, os resultados obtidos.

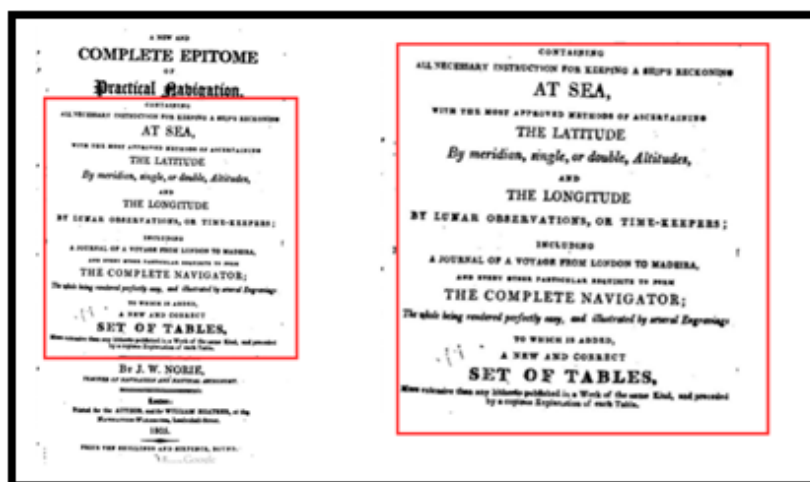
O DOCUMENTO *NEW AND COMPLETE EPITOME OF PRACTICAL NAVIGATION* (DE 1805)

Como posto nas seções anteriores, o documento selecionado para realizar uma apreciação inicial trata-se de um livro intitulado *New and Complete Epitome of Practical Navigation*, publicado por John William Norie (1772-1843) em 1805. Segundo o Dictionary of National Biography (1885-1900), Norie foi um escritor inglês de navegação, com uma vasta quantidade de trabalho voltados para como navegar. Publicados no formato de livros, tais documentos tratam de tabelas e até mesmo mapas. Além disso, Norie também foi professor de navegação e astronomia náutica.

Nos concentrando, mais especificamente, no livro *New and Complete Epitome of Practical Navigation*, ponderamos que consiste em um epítome, ou seja, um resumo ou modelo, neste caso particular, contendo subsídios úteis para se navegar na época. De fato, pela capa do livro, apresentada na Figura 1, é possível notar que há muitas informações acerca do conteúdo do documento.

⁹ O documento é um livro que se encontra no formato digital, com livre acesso pela plataforma de livros digitais: https://www.google.com.br/books/edition/A_New_and_Complete_Epitome_of_Practical/I2xGAAAAYAAJ?hl=pt-BR&gbpv=0

Figura 1 – Capa inicial do livro *New and Complete Epitome of Practical Navigation* (de 1805)



Fonte: Adaptado de Norie (1805, s.p.)

Na Figura 1, a capa inicial do livro, contém o título, como já dito anteriormente e uma breve descrição do que contém no documento. No destaque em vermelho, temos a seguinte tradução:

contendo todas as instruções necessárias para manter a contagem de um navio no mar, com os métodos mais aprovados para determinar a latitude por meridiano, altitudes simples ou duplas, e a longitude por observações lunares ou cronometristas; incluindo um diário de uma viagem de Londres para a Madeira, e todos os outros requisitos específicos do navegador completo; o todo sendo tornado perfeitamente fácil, e ilustrado por várias gravuras às quais foi adicionado um novo e correto conjunto de tabelas, mais extenso do que qualquer outro publicado até então em uma obra do mesmo tipo, e precedido por uma explicação copiosa de cada tabela (Norie, 1805, s.p. – tradução feita por autores)

Na página inicial, já é possível perceber alguns dos conteúdos presentes no livro. Nela, o autor já indica que há as instruções para fazer os cálculos que determinam latitudes e longitudes, bem como uma experiência de viagem, tabelas e gravuras que auxiliam no entendimento.

O documento possui 631 páginas e está na versão em inglês britânico, visto a origem tanto do autor quanto da publicação. No sumário do livro, apresentado na Figura 2, é possível ver alguns dos temas abordados, apenas pelo nome dos capítulos.

Figura 2 – Sumário do *New and Complete Epitome of Practical Navigation* (de 1805)

CONTENTS.		CONTENTS.	
	Page		Page
INTRODUCTION	1	NAVIGATION SURVEYING	131
DECIMAL ARITHMETIC	3	ASTRONOMY	141
LOGARITHMICAL ARITHMETIC	9	Of the Solar System	148
PRACTICAL GEOMETRY	12	Of the Sphere	146
Definitions	12	Of the Diameter of the Sun, Moon, &c.	150
Problems	12	Depression or Dip of the Horizon	151
DESCRIPTION AND USE OF GUNTER'S SCALLES	26	Refraction	151
Of the common Gunter	26	Parallax	152
Of the sliding Gunter	31	Of Winds	153
DESCRIPTION AND USE OF THE SECTOR	32	Of Tides	161
PLANE TRIGONOMETRY	36	Methods of finding the Time of High Water	164
Right-Angled Trigonometry	36	DESCRIPTION AND USE OF HADLEY'S QUADRANT	171
Oblique-Angled Trigonometry	47	Adjustments of the Quadrant	174
GEOMETRY	53	Use of the Quadrant	176
Of the Figure and Magnitude of the Earth	53	OF FINDING THE LATITUDE BY OBSERVATION	178
Of the natural Divisions of the Earth	56	To find the Latitude by a meridian Altitude of the Sun	178
Of the imaginary Divisions of the Earth	57	To find the Latitude by a meridian Altitude of a Star	180
Of Latitude and Longitude	59	To find the Latitude by a meridian Altitude of a Planet	180
DESCRIPTION AND USE OF THE LOG, HALF-MINUTE GLASS, AND COMPASS	62	To find the Latitude by a meridian Altitude of the Moon	181
Of the Log and Half-Minute Glass	62	To find the Latitude by double Altitudes of the Sun	183
Of the Mariner's Compass	63	To find the Latitude by an Altitude of the Sun taken near Noon	190
PLANE SAILING	69	VARIATION OF THE COMPASS	192
TRAVELLER SAILING	77	Description of the Azimuth Compass	193
PARALLEL SAILING	83	Use of the Azimuth Compass	194
MIDDLE LATITUDE SAILING	88	To find the Variation by an Amplitude	194
MERCATOR'S SAILING	100	To find the Variation by an Azimuth	196
OBLIQUE SAILING	116	To find the true Azimuth by another Method	198
CURRENT SAILING	122	DESCRIPTION AND USE OF HADLEY'S SEXTANT	200
DESCRIPTION AND USE OF CHARTS	126	Adjustments of the Sextant	202
Of Plane Charts	126	Use of the Sextant	204
Of Mercator's Charts	127	DESCRIPTION AND USE OF RICE'S CIRCLE	206
Use of Mercator's Charts	128	OF FINDING THE LONGITUDE BY OBSERVATION	208
		Method of taking a Lunar Observation	211
		To find the apparent Time by an Altitude of the Sun	214
		To find the apparent Time by an Altitude of a Star	216
		To find the Error of a Watch by equal Altitudes of the Sun	219
		Methods of working a Lunar Observation	221
		To find the apparent Altitude of the Sun, Moon, or a Star	226

CONTENTS.		CONTENTS.	
	Page		Page
OF TIME-KEEPERS	236	Table	
To find the Longitude by a Time-keeper	239	XVIII. - To reduce the Moon's Declination to any given Meridian, and to any Time under that Meridian	80
METHOD OF KEEPING A JOURNAL AT SEA	242	XIX. - To reduce Longitude into Time and the Contrary	83
To correct the Courses steered by Compass	245	XX. - To find the Distance of Terrestrial Objects at Sea	83
Rules for correcting the dead Reckoning	247	XXI. - To reduce the Sun's Declination to any given Meridian, and to any Time under that Meridian	86
General Rules for working a Day's Work	249	XXII. - To reduce the Sun's Right Ascension to any given Meridian, and to any Time under that Meridian	86
Examples of Days' Work	251	XXIII. - Logarithmic Sines, Tangents, and Secants, to every Point and Quarter Point of the Compass	88
JOURNAL OF A VOYAGE FROM ENGLAND TO MADRAGA	253	XXIV. - Logarithms of Numbers	88
FORM OF A NAVY JOURNAL	270	XXV. - Logarithmic Sines, Tangents, and Secants	104
FORM OF AN EAST INDIA JOURNAL	272	XXVI. - Natural Sines	113
EXPLANATION OF SEA TERMS	273	XXVII. - Half Elapsed Time	162
EXAMINATION OF A YOUNG SEA OFFICER	287	XXVIII. - Middle Time	163
		XXIX. - Rising	163
		XXX. - Correction of the Moon's Apparent Altitude	172
		XXXI. - Logarithmic Difference	181
		XXXII. - XXXIII. To correct the Logarithmic Difference	189
		XXXIV. - Proportional Logarithms	190
		XXXV. - To correct the Apparent Distance	206
		XXXVI. - Equations to equal Altitudes	209
		XXXVII. To reduce the Equation of Time to any Time at Greenwich	213
		XXXVIII. To reduce the Sun's Longitude to Noon under a given Meridian	218
		XXXIX. - Proportional Parts for Equations to equal Altitudes	216
		XL. - Latitudes and Longitudes	217
		XLI. - Times of High Water	248

TABLES.		TABLES.	
Title	Page		Page
I. - Explanation of the Tables	1		
II. - Difference of Latitude and Departure for Points	1		
III. - Difference of Latitude and Departure for Degrees	17		
IV. - Meridional Parts	62		
V. - Mean Refractions	64		
VI. - Depression, or Dip of the Horizon	64		
VII. - The Sun's Parallax in Altitude	64		
VIII. - The Moon's Augmentation	64		
IX. - Dip of the Hor. at different Distances from the Observer	68		
X. - The Sun's Declination from 1802 to 1817	69		
XI. - To correct the Sun's Declination	69		
XII. - The Sun's Right Ascension	73		
XIII. - To find the Time of High Water	73		
XIV. - Amplitudes	74		
XV. - Semidurnal and Seminocturnal Arches	76		
XVI. - The Right Ascensions and Declinations of the principal fixed Stars	78		
XVII. - To reduce the Time of the Moon's Passage over the Meridian of Greenwich to the Time of his Passage over any other Meridian	79		
XVIII. - To correct the Mean Refraction	79		

Fonte: Adaptado de Norie (1805, s.p.)

Como os capítulos não são enumerados, para um melhor entendimento durante a leitura do trabalho, separamos o sumário a partir das categorias: conteúdos de natureza matemática, instrumentos náuticos, métodos para encontrar a longitude e latitude, tabelas de navegação e outros assuntos. Tais categorias estão destacadas por cores diferentes.

Conforme mencionado, na Figura 2, temos o sumário do livro *New and Complete Epitome of Practical Navigation*, com os capítulos separados de acordo com as categorias citadas anteriormente,

destacados por cores diferentes. Na cor vermelha, são os capítulos que se enquadram na categoria de *conteúdos matemáticos*; na cor azul, são os que falam de *instrumentos náuticos*; na cor lilás, são os que abordam os *métodos para encontrar latitude e longitude*; em amarelo, as *tabelas de navegação*; e, em laranja, *outros assuntos* que também estão presentes no livro.

Nas subseções a seguir, traremos com mais detalhes o conteúdo de alguns dos capítulos apresentados, separando-os pelas categorias.

CONTEÚDOS DE NATUREZA MATEMÁTICA

Os capítulos que trazem os conhecimentos de natureza matemática, com definições e exemplos de como são realizadas as operações estão no início do livro. No total, são quatro capítulos que abordam conhecimentos de natureza matemática, de maneira mais evidente. Vale lembrar que não necessariamente os outros capítulos não tenham conhecimentos de natureza matemática em seu conteúdo, porém, vão sendo utilizados a partir da necessidade que a temática tem de trazer esses conhecimentos. Na verdade, entende-se que a escolha do autor de colocar estes capítulos como os primeiros é devido a necessidade da utilização desses conhecimentos em aplicações à navegação, vistas no decorrer da sequência do livro.

O primeiro capítulo traz os conteúdos da aritmética, mais especificamente: sistema de numeração decimal, frações decimais, frações vulgares¹⁰, as quatro operações básicas, unidades de medida e regra de três. O autor detalha as regras utilizadas para realizar as operações e a regra de três, e, durante o capítulo, também explica como fazer uma razão, colocando em forma de fração algumas medidas, como polegadas, pés, xelim e graus, minutos e segundos.

No segundo capítulo, chamado de Aritmética Logarítmica, o autor apresenta como as multiplicações e divisões de logaritmos podem ser transformadas em somas e subtrações de logaritmos. Além disso, também traz o que ele chama de métodos de involução e evolução. A involução é quando, ao colocarmos um número elevado a qualquer outro, o seu logaritmo será a multiplicação do seu logaritmo com o número que foi elevado. Já a evolução seria o processo contrário, como apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Exemplos de Involução e Evolução

Required the square or 2d power of 15.			
Root 15	Log.	1.17609	
Index	.	.	2
Power 225	Log.	2.35218	

Required the square root of 225.			
Power 225	Log. 2)	2.35218	
Root 15	Log.	1.17609	

Fonte: Norie (1805, p. 10 e 11)

Nos exemplos apresentados por Norie (1805), ele utiliza os mesmos valores para mostrar como funcionam as regras de involução e evolução. O primeiro caso, é a regra de involução. Considerando que $\log 15 = 1,17609$, o logaritmo do quadrado de 15, 225, é $\log 225 = 2,35218$, pois $\log 225 = \log 15^2 = 2 \cdot \log 15 = 2 \cdot 1,17609 = 2,35218$. Ou seja, quando temos um número ao quadrado (funcio-

¹⁰ Segundo Norie (1805, p. 3), frações vulgares são frações com denominadores diferentes dos decimais.

nando também para outros valores de potência). Já a regra de evolução, seria o processo contrário, sendo a segunda parte da Figura 3, onde o $\log 225 = 2,35218$ e, considerando que 225 é 15 ao quadrado, o $\log 15 = 1,17609$, pois $2,35218/2 = 1,17609$.

O terceiro capítulo, intitulado Geometria Prática, aborda algumas definições da geometria euclidiana, como ponto, reta, curva, planos, circunferências e sólidos. No decorrer no capítulo, é possível identificar 43 definições de elementos geométricos, bem como alguns problemas de construção, envolvendo ângulos e partes proporcionais, a exemplo de: como dividir o ângulo em duas partes iguais ou a circunferência em partes iguais. Ao todo são 13 problemas apresentados.

O quarto capítulo que aborda conteúdos matemáticos de maneira mais explícita, intitulado de Trigonometria Plana, trabalha com o triângulo retângulo, mais especificamente, sobre a semelhança e proporcionalidade entre triângulos retângulos, o triângulo inscrito na circunferência, como identificar o seno, cosseno e tangente de ângulos internos a um triângulo, construções de triângulos por meio do compasso, e entre outros. O autor também apresenta 4 exercícios para serem feitos pelo leitor, a partir do que foi visto no capítulo.

Posto acerca dos conhecimentos de natureza matemática, seguimos na próxima subseção sobre instrumentos náuticos.

Instrumentos náuticos

No livro *New and Complete Epitome of Practical Navigation*, Norie (1805) também trata de instrumentos náuticos que ele considera como auxiliares na navegação. O autor faz a descrição e uso de cada um dos instrumentos. Dos instrumentos identificados, temos: A escala de Gunter, o Setor, Quadrante de Hadley, Sextante de Hadley, Círculo de Rios, Bússola Marítima e Bússola de Azimuth. Norie (1805) traz a imagem de alguns dos instrumentos citados, como mostra a Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Instrumentos náuticos no livro *New and Complete Epitome of Practical Navigation* (1805)



Fonte: Norie (1805)

Na Figura 4, foram destacados os seguintes instrumentos, apresentados pelo autor: *Hadley's Quadrant* (O quadrante de Hadley), *Hadley's Sextant* (O sextante de Hadley) e o *Mariner's Compass* (A Bússola Marítima). Devido ao tipo de trabalho, iremos apresentar, rapidamente, nas definições do autor, apenas os instrumentos presentes na Figura 4.

Segundo Norie (1805), o quadrante de Hadley, que também é chamado pelo autor de Octante de Hadley, é um instrumento utilizado para calcular altitudes, tendo seus primeiros relatos, de produção e uso, publicados por John Hadley (1682-1744). O instrumento é de madeira firme, constituído de um arco, formado por um oitavo de um círculo (justificando o nome Octante). Porém, por ter dupla reflexão, o arco é dividido em 90 graus, tendo um indicador móvel, no vértice central do arco, que permite indicar a angulação tomada. Para mais detalhes, ver Gomes (2024).

O sextante de Hadley parte do mesmo princípio. Também é um instrumento de dupla reflexão que permite encontrar altitudes durante a navegação. Os únicos pontos que o diferenciam do quadrante, é que seu arco é um sexto de um círculo, contendo 60 graus e, por causa da dupla reflexão, o arco é dividido em 120 graus.

A Bússola Marítima, como descreve o Norie (1805), trata de um instrumento que faz uma representação artificial do horizonte de qualquer lugar. Ela é um cartão circular, dividida em 32 partes iguais por linhas que partem do centro da circunferência. Essas partes são marcadas com os pontos cardinais (Norte, Sul, Leste e Oeste). Além disso, no centro, é fixada uma agulha que, quando tocada por um ímã, aponta para o Norte e Sul. Como fica apoiada no centro do cartão circular que tem os pontos cardinais marcados, é possível definir, também, outras direções.

Como apresentado anteriormente, o autor também apresenta alguns outros instrumentos, porém, vamos nos restringir apenas aos citados anteriormente, dadas as limitações do trabalho. E, como sequência, seguimos para a terceira subseção, Métodos para encontrar a latitude e longitude.

Métodos para encontrar a latitude e longitude

Inicialmente, é importante ressaltar que para chegar nos capítulos sobre como encontrar latitude e longitude, Norie (1805) define o que são em capítulos anteriores, mais especificamente, como uma subseção do capítulo sobre geografia. Norie (1805) determina latitude como sendo uma distância do equador, medida pelo arco de um meridiano que está entre o equador e um lugar no hemisfério norte ou sul. Já a longitude, seria um lugar no arco do equador, medido entre o primeiro meridiano e este meridiano, que passa pelo lugar dado.

Para detalhar os métodos para encontrar latitude e longitude, Norie (1805) divide em capítulos, sendo um capítulo para Latitude e outro para Longitude. O capítulo que detalha sobre como encontrar a latitude por observação é dividido em seis subseções, onde cada uma traz uma forma diferente de medir a latitude. Das apresentadas pelo autor, temos como encontrar por: altitude do sol, altitude de uma estrela, altitude de um planeta, altitude da lua, dobro da altitude do sol e a altitude do sol perto de meio dia.

Já o capítulo que traz as formas de encontrar longitude, também é dividido em seis subseções. Nestas subseções, o autor aborda formas de encontrar e trabalhar com observações lunares, como saber o tempo aparente¹¹ pela altitude do sol, estrela, lua, além de como encontrar os erros a partir das observações com o sol.

Os métodos mostrados pelo autor para encontrar latitude e longitude passam por diversos processos que não serão detalhados aqui devido a necessidade de muitos detalhes, porém, mostram

¹¹ Tempo aparente é a hora medida pela angulação do sol.

potencial de serem explorados futuramente, especialmente pela utilização dos conceitos matemáticos envolvidos. Seguimos agora para a subseção sobre as tabelas de navegação.

TABELAS DE NAVEGAÇÃO

No decorrer documento, é possível perceber que Norie (1805) faz o uso de cálculos trigonométricos, uso de seno, cosseno e tangente, além de informações acerca da latitude e longitude, como nos capítulos sobre trigonometria plana, como encontrar latitude e longitude, no uso dos instrumentos náuticos. Por isso, ao fim do documento, Norie (1805) anexa 49 tabelas que servem de orientação para navegar.

Antes dos anexos, o autor apresenta uma rápida explicação sobre o que é a tabela e qual a sua finalidade, como podemos ver na Figura 5, da primeira tabela apresentada.

Figura 5 – Tabela com a explicação do autor

Table I. contains the difference of latitude and departure, answering to distances not exceeding 300, and for courses to every quarter point of the compass.

Tradução das autoras:

Tabela I. contém a diferença de latitude e partida, com distâncias não superiores a 300, e medidas para cada quarto de ponto da bússola

Fonte: Adaptado de Norie (1805)

A Figura 5 destaca alguns pontos e comentário do autor sobre a Tabela I. A mesma é composta de 16 páginas, onde cada página refere-se a diferente de latitude e partida para cada ponto. A primeira inicia para $\frac{1}{4}$ pontos e vai aumentando $\frac{1}{4}$ a cada ponto, sendo as seguintes com $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, 1 $\frac{1}{4}$, 1 $\frac{1}{3}$, 1 $\frac{3}{4}$, 2, 2 $\frac{1}{4}$, 2 $\frac{1}{2}$, 2 $\frac{3}{4}$, 3, 3 $\frac{1}{4}$, 3 $\frac{1}{2}$, 3 $\frac{3}{4}$ e 4 pontos.

Cada tabela é dividida em cinco colunas e, essas, são subdivididas em mais 3 colunas, contendo uma coluna para distância, outra para a latitude medida e para a partida. Quando maior é a distância, maior é a latitude, com a partida variando 0,01 a cada seis linhas.

Para finalizar, partimos agora para a última categoria, de outros assuntos.

Outros assuntos

Os capítulos que são voltados para outros assuntos, buscamos não detalhar da mesma maneira dos outros, visto que o documento é bastante denso e em apenas um artigo, não seria possível tratar de todos eles, em suas particularidades. Assim, nos restringiremos apenas a comentar a presença dos capítulos do livro, de modo a mostrar que ainda há mais coisas neles que podem ser exploradas.

Assim, o documento, além dos conteúdos apresentados anteriormente, também é composto de capítulos que abordam sobre os diferentes tipos de navegação, sendo de curtas, médias e longas distâncias; conhecimentos da área da geografia, como definições de latitude e longitude e as orientações de linhas imaginárias para utilizar durante a viagem; astronomia, com informações sobre refração, sistema solar, diâmetro do sol e da lua; formas de manter um diário no mar, para fins de orientação; e alguns termos utilizados na navegação.

É importante lembrar que esses assuntos entraram na categoria de *outros assuntos*, sobretudo pois não tratam de assuntos das categorias anteriores de forma direta, ressaltando que a pretensão era evidenciar alguns dos conhecimentos de natureza matemática, a partir de um estudo preliminar do documento. Logo, foram necessárias fazer escolhas de quais capítulos focar neste artigo. Tendo em vista o exposto até aqui, seguimos agora para as considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo é um desdobramento de uma pesquisa de doutorado em andamento, pautada na aliança entre História da Matemática (HM) e Tecnologias Digitais (TD), na perspectiva da Teoria da Objetivação (TO). Espera-se que os resultados encontrados até agora propiciem encaminhamentos para desdobramentos futuros da pesquisa citada, por exemplo fazendo uso do conteúdo deste documento para desenvolvimento e análise de proposta educacional pautada na aliança supracitada entre HM, TD e TO a partir do documento *New and Complete Epitome of Practical Navigation*.

O documento apresentado no decorrer deste artigo trata-se de um resumo, contendo informações necessárias para navegar, na época e contexto em que foi publicado. Nele, Norie (1805) apresenta a descrição e formas de usar instrumentos náuticos que possam auxiliar durante a navegação, bem como, formas de realizar os cálculos e informações de natureza não só matemática, mas também física e geográfica que são acionadas na navegação.

A partir deste estudo inicial, foi possível perceber que o documento em estudo tem muitos conhecimentos de natureza matemática. Esses conhecimentos foram identificados nos capítulos que são destinados a apresentá-los, como o de geometria prática, trigonometria plana, aritmética decimal e aritmética logarítmica. Porém, além disso, esses conhecimentos também são identificados em outros capítulos, mas incorporados ao conteúdo dele, como nas tabelas de navegação, no uso dos instrumentos marítimos, nos cálculos de navegação, entre outros.

Dessa forma, identifica-se muito potencial para, além do estudo histórico-matemático, ser pensado também, uma atividade didática, que envolva o conteúdo do documento e o contexto em que ele foi desenvolvido. Vale lembrar que os resultados apresentados neste artigo ainda estão na fase inicial de estudos, sendo, futuramente, realizado um estudo com mais detalhes sobre o conteúdo do mesmo.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, L. B. de .; PEREIRA, A. C. C. Estudos iniciais sobre o setor de Thomas Hood (1556-1620) . **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 26, p. 345–358, 2022. DOI: 10.30938/bocehm.v9i26.8054. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/8054>. Acesso em: 10 jan. 2025.

DICTIONARY of National Biography. Norie, John William. Volume 41. 1885-1900 Disponível em: https://en.wikisource.org/wiki/Page%3ADictionary_of_National_Biography_volume_41.djvu/117 . Acesso em: 12 de dez. 2024.

GOMES, Anna Beatriz de Andrade. **Aliança entre história da matemática e tecnologias digitais via octante reflexivo dos irmãos Hadley para o ensino de geometria na formação de professores**. Orientadora: Dra. Giselle Costa de Sousa. 2024. 182f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)–Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

GONÇALO, Waldson Félix. **Da Fábrica ao Jornal: a imprensa operária e o Movimento Cartista na Revolução Industrial**. Orientador: Jucélio Régis da Costa. 2024. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História)–Departamento de História, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

MICHAELIS. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, [s.d.]. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br>. Acesso em: 10 jan. 2025.

NORIE, John William. **New and complete epitome of practical navigation**. Londres: produzido pelo autor. 1852.

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

SANTOS, João Narciso Oliveira. **Os impactos da Revolução Industrial na Inglaterra do século XIX (1760-1840)**. São Cristóvão, 2023. Monografia (licenciatura em História) – Departamento de História, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2023.

SANTOS, A. G. dos; PEREIRA, A. C. C. Uma descrição das escalas do Cross-Staff (1623) de Edmund Gunter. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 707–720, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.4922. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4922>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo : Cortez, 2013.

SOUSA, Angélica Silva; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos de Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336/1441>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SOUSA, Giselle Costa de. Aliança entre História da Matemática e Tecnologias Digitais na Perspectiva da Teoria da Objetivação: um levantamento bibliográfico. **PARADIGMA**, 45(2), 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024010.id1583>. Acesso em: 10 jan. 2025.

TAQUETTE, Stella R.; BORGES, Luciana. **Pesquisa qualitativa para todos**. Petrópolis: Editora vozes, 2021.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES)–Código de Financiamento 001.