

# MEDIR OS CÉUS PARA DOMINAR A TERRA

A Astronomia na Escola Politécnica de Lisboa | 1837-1911

Medir o tempo, medir o mundo, medir o mar



MUSEU DE CIÊNCIA



UNIVERSIDADE DE LISBOA



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



# MEDIR OS CÉUS PARA DOMINAR A TERRA

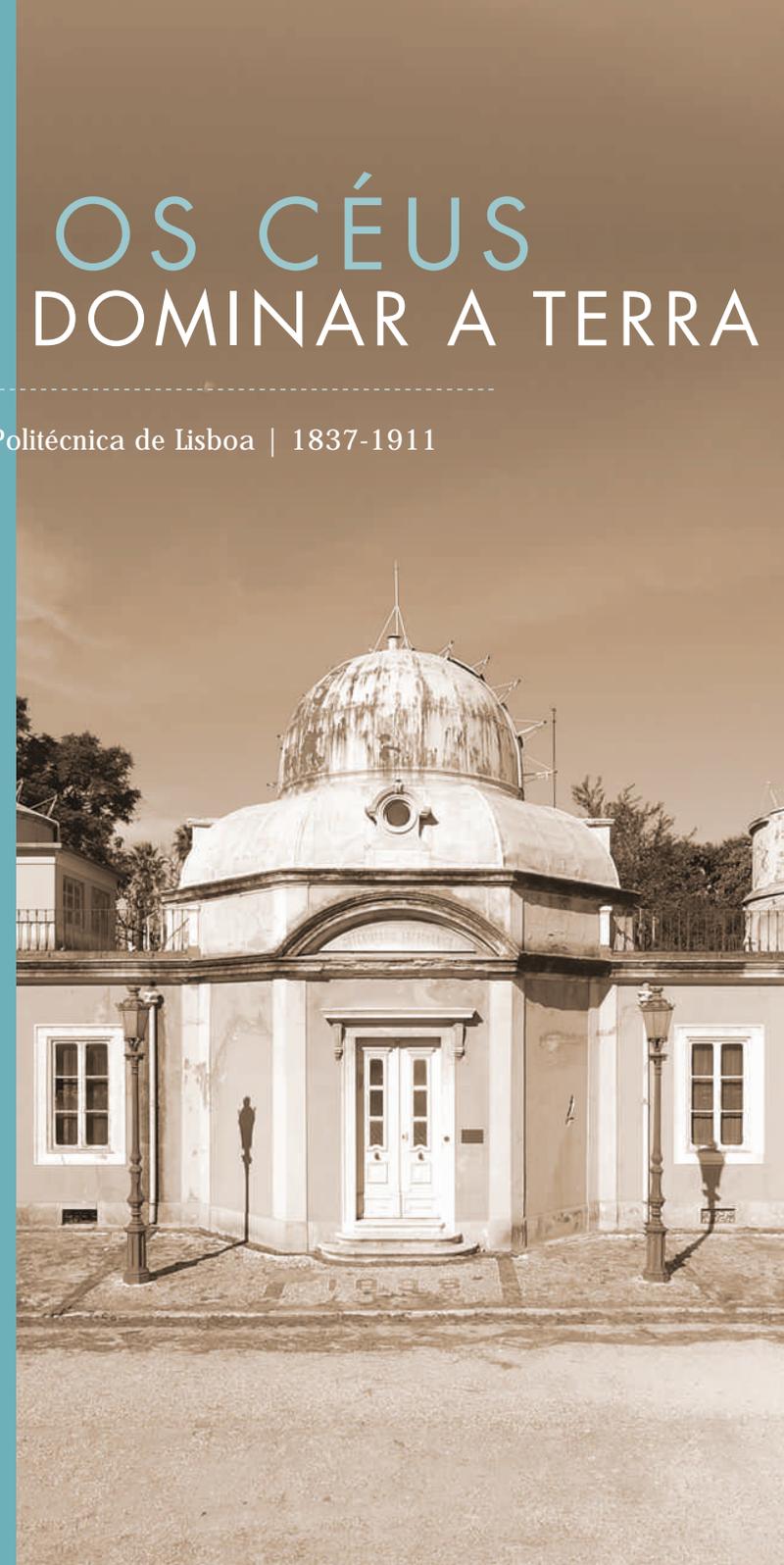
A Astronomia na Escola Politécnica de Lisboa | 1837-1911

EXPOSIÇÃO  
TEMPORÁRIA

Outubro 2009

Abril 2010

Museu de Ciência  
da Universidade de Lisboa



## Astronomia na Escola Politécnica de Lisboa

**Coordenação:** *Ana Maria Eiró | Luisa Corte-Real*

**Comissários:** *Luis Miguel Carolino*

**Assessoria:** *Pedro Martins | Teresa Salomé Mota*

**Investigação Histórica:** *Luis Miguel Carolino*

**Arquitetura:** *José Conde Reis com o apoio de Manuel Coelho*

**Museografia:** *Luisa Corte-Real | Margarida Jardim*

## Medir o tempo, medir o mundo, medir o mar

**Coordenação:** *Ana Maria Eiró | Nuno Crato*

**Concepção e Textos:** *Cândida Palma | Margarida Pinto | Suzana Nápoles*

**Audiovisuais:** *Margarida Oliveira | Suzana Nápoles*

**Design Gráfico:** *Nuno Almodovar | João Sotomayor*

**Fotografias:** *Vasco Teixeira | João Sotomayor*

**Produção de Lettering e Imagens:** *Eurostand*

**Montagem:** *Eurostand*

**Transportes e Seguros:** *Urbanos*

**Oficinas Pedagógicas:** *Serviço Educativo do MCUL em colaboração com a SPM*

**Produção Gráfica:** *Multitema*

### **O Museu de Ciência agradece a todos as pessoas e instituições que tornaram possível esta exposição:**

*Ana Carneiro, António Prestrelo de Matos, Cândido Marciano da Silva, Eduardo Santos, Estácio dos Reis, Fernando Cabral, Fernando Correia de Oliveira, Hailima Naimova, João Carlos Garcia, João Fernandes, Jorge Metello de Nápoles, Luis Eduardo Mendia de Castro e família, Luis Filipe Mendia de Castro e família, Maria da Graça Jorge, Margarida Jardim, Marta Lourenço, Miguel Avilez, Nuno Rebelo Santos, Nuno Santos, Paula Camacho, Paula Gualdrapa, Paula Ucha, Paulo Crawford, Paulo Estrela, Regina Pais, Rui Vieira Nery, Sofia Marçal, Teresa Almeida e Silva, Vanda Leitão, Vasco Melo, Vítor Gens, Vítor Vajão.*

Administração do Porto e Lisboa, Arquivo do Observatório Astronómico de Lisboa, Biblioteca e Arquivo Histórico das Obras Públicas, Biblioteca Central da Marinha, Departamento de Matemática da FCUL, Fundação Calouste Gulbenkian, Instituto Geográfico Português, Museu da Marinha, Museu de Metrologia, Omega, Projecto Matemática em Acção – CMAF, Sociedade Portuguesa de Astronomia.

Museu de Ciência da Universidade e Lisboa

ISBN ???-???-?????

Depósito legal ??????

500 exemplares



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

3. as aulas práticas de Astronomia  
 Observatório Astronómico  
 Técnica de Lisboa  
 eram ministradas no  
 Real da Marinha, extinto em  
 seguida, num primeiro  
 ruíu.



28

Uma componente importante  
 do ensino da astronomia consistia na  
 utilização dos instrumentos.



# Medir os Céus para Dominar a Terra

Astronomia na Escola Politécnica de Lisboa | 1837-1911

a, em 1820.  
rsidade de Coimbra,  
posto de general de

Real de Marinha e  
**ica de Lisboa,**  
organismo responsável  
rmação dos primeiros

Folque acompanhou  
aquele monarca a

está entre os sócios  
sua acção revela-se  
a, edificado entre 1861  
no estudo das ciências  
(Petersburgo).

m Almeida Garrett na  
3, tendo chegado a ser  
leão Domingos





1. Descrição do objeto  
2. Contexto histórico  
3. Importância cultural  
4. Características técnicas  
5. Estado de conservação  
6. Observações

02

\_Filipe de Sousa Folque (1800-1874) - breve biografia

# \_Filipe de Sousa Folque (1800-1874)

## *breve biografia*

Vanda Leitão

*Centro InterUniversitário de História da Ciência e da Tecnologia*

**N**asce em Portalegre a 28 de Novembro de 1800 e morre a 27 de Dezembro de 1874. Filho do General Pedro Folque e de Maria Micaela de Sousa Folque, contrai matrimónio com Maria Luísa Possolo em 1831<sup>1</sup>.

Em 1817, Folque assenta praça voluntariamente como Aspirante a Piloto da Armada, sendo mais tarde promovido a Oficial. A 20 de Julho de 1826 obtém o grau de Doutor em Matemática na Universidade de Coimbra. Posteriormente, é nomeado director das Obras do Rio Mondego e, em 1827, Ajudante do Observatório da Universidade de Coimbra. Frequenta, na mesma universidade, um curso de Geodesia e Topografia e pede equiparação à Academia do Exército para integrar o Corpo de Engenheiros, a qual lhe é concedida em 1833<sup>2</sup>. No mesmo ano começa a trabalhar com seu pai, Pedro Folque (1744-1848), na Comissão para os Trabalhos de Triangulação Geral e Levantamento da Carta Corográfica do Reino, sob a alçada do Ministério da Guerra. No ano seguinte é nomeado professor de Matemática na Academia Real da Marinha e, em 1837, assume as funções de professor de Astronomia e Geodesia – IV cadeira – na Escola Politécnica de Lisboa (EPL)<sup>3</sup>. Mantém-se lente desta instituição até à data da sua jubilação em 1859. Para apoio aos alunos que frequentavam a IV cadeira, Filipe Folque manda litografar as suas lições, compiladas nos *Elementos de astronomia*<sup>4</sup>, publicadas sob a chancela da EPL. O ensino ministrado na IV cadeira aliava o conhecimento teórico ao prático, que Folque tão bem conhecia por colaborar com seu pai na triangulação do Reino. Em 1849, após a morte deste, é encarregado de continuar aquele trabalho, passando a dirigir a Comissão Geodésica e Topográfica do Reino a partir de 1852, instituição criada no âmbito do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria (MOPCI), em pleno período da Regeneração.

A dinâmica iniciada no período da Regeneração, conjugada com as condições de maior estabilidade política institucional, traduziu-se no aumento quantitativo e qualitativo das capacidades administrativas do Estado<sup>5</sup>. A preocupação dominante era a sua racionalização, de modo a uniformizar e centralizar meios para maximizar rendimentos ou, alternativamente, reduzir os custos da administração do território<sup>6</sup>. Para aumentar o seu poder através do conhecimento nas áreas sob a sua alçada era necessário recolher, computar dados e documentar. Ao manejar e reproduzir formulários de representação standardizados, no fundo artefactos cognitivos portáteis,

o Estado podia construir amplos canais de difusão de informação. As numerosas “inscrições bidimensionais”<sup>7</sup>, depois de sobrepostas, re combinadas, redistribuídas e sintetizadas permitiriam ao MOPCI tornar-se mais poderoso. A capacidade de trazer o “mundo” até ao laboratório, gabinete ou órgão administrativo em ficheiros, mapas e bases de dados que possibilitassem a centralização da informação especializada, foi essencial ao crescimento dos Estados modernos. Nesta perspectiva, de modo a tornar legível o território e espelhar o desejo de domínio numa escala mais abrangente, são reorganizados os Serviços Geodésicos<sup>8</sup> no âmbito da nova política regeneradora, empenhada em intensificar o projecto cartográfico em Portugal. Foi igualmente inserida na sua orgânica a Comissão Geológica do Reino a partir de 1857, instituição responsável pelo levantamento geológico de Portugal continental. Deste modo, a ciência era um instrumento ao serviço de uma finalidade política, cabendo ao MOPCI o importante papel de actuar como um grande ‘centro de cálculo e controlo’ onde se pretendia acumular, abstrair e sistematizar o conhecimento sobre o território<sup>9</sup>.

A emergência de instituições responsáveis pelo levantamento cartográfico está assim intimamente ligada a um programa reformador, alargado a nível político, social e científico. Através do uso de mapas é possível documentar o país, aumentar o poder do Estado e orientar a sua gestão. Ver o espaço representado em mapas e tê-los acessíveis, permitiria orientar obras de engenharia civil, trabalhos de planeamento, exploração de recursos minerais, hídricos, florestais, entre outros, facilitando assim a intervenção humana no território. Além disso, possibilitaria a integração do país no sistema cartográfico europeu, indispensável à prossecução das redes viárias e ferroviárias em ligação com as redes europeias.

Os serviços dirigidos por Folque efectuaram o levantamento da Carta Geral do Reino ou Carta Corográfica de Portugal na escala 1:100 000<sup>10</sup>, da Carta Topográfica da Cidade de Lisboa na escala 1:1000 em 65 folhas manuscritas e coloridas<sup>11</sup>, do Plano Hidrográfico da barra do Porto de Lisboa, na escala 1:10 000, da primeira Carta Geográfica e Geológica de Portugal continental na escala de 1:500 000, entre outros trabalhos. A Carta Geográfica serviu de fundamento ao planeamento da reforma dos círculos eleitorais e demonstrou ao governo e à Câmara dos Deputados a necessidade de uma carta credível para uma correcta administração do território. Esta carta possibilitou ainda uma estimativa da extensão de Portugal continental, no período em que decorriam os trabalhos para o estabelecimento da fronteira com Espanha, na sequência do Tratado dos Limites de 1864, assinado por ambos os países. A fronteira só viria a ser estabelecida em 1906, dois anos depois da última folha da Carta Corográfica na escala 1:100 000 ser impressa<sup>12</sup>.

Além de ser um dos principais impulsionadores da Cartografia e de ter colocado os serviços cartográficos portugueses ao nível dos seus congéneres europeus, Folque adopta igualmente novos métodos de impressão e reprodução de cartas e imagens, seja com a contratação do polaco Jan Lewicki (1795-1871), introdutor da litografia na cartografia portuguesa, seja na criação da Secção

Fotográfica chefiada pelo lente de Química da EPL, José Júlio Rodrigues (1843-1894). Nesta secção, foram impressas cartas corográficas, geológicas e geográficas usando métodos fotomecânicos, desenvolvida e aperfeiçoada a fotolitografia, a fotozincografia e a gravura tipográfica, entre outras técnicas, tendo sido muitos destes trabalhos distinguidos com diversos prémios internacionais.

As técnicas fotográficas, tal como outras técnicas mecânicas, foram encaradas a partir de meados do século XIX como uma forma de garantir a objectividade científica, nomeadamente na produção de imagens de objectos naturais<sup>13</sup>. Além disso, as técnicas fotográficas possibilitavam a obtenção de um sem número de objectos idênticos e corporizavam o observador ideal — paciente, infatigável, sempre alerta — permitindo imagens ‘descontaminadas’ de qualquer interpretação subjectiva<sup>14</sup>, além de reduzirem o recurso ao desenho, naturalmente mais moroso.

Folque é ainda o principal impulsionador da criação do Observatório Astronómico de Lisboa (OAL), edificado entre 1861 e 1867 sob o patrocínio de D. Pedro V (1837-1861). Inspirado na nos mais avançados centros científicos no estudo das ciências astronómicas, como o Observatório Astronómico de Pulkovo (S. Petersburgo), na Rússia<sup>15</sup>, caberia a Frederico Augusto Oom (1830-1890)<sup>16</sup>, ex-aluno de Folque na EPL, a materialização do OAL, com a organização das infra-estruturas e apetrechamento com os instrumentos de observação e fundos bibliográficos necessários à investigação.

Social e politicamente activo, Folque desempenha diversas comissões de serviço público, citando-se, como exemplo, a coordenação de inúmeros levantamentos topográficos de bacias hidrográficas, estudos florestais, planos de obras hidráulicas nas barras e portos de rios em Portugal, entre outras. Na legislatura de 1840-1842 é eleito deputado, integrando as Comissões de Guerra e de Administração Pública. Nas intervenções proferidas na Câmara dos Deputados revela particular interesse na modernização do ensino científico, apresentando propostas para a criação de cadeiras de matemática nas Academias do Exército e da Marinha, na EPL e na Universidade de Coimbra. Procura, também, chamar a atenção do Parlamento para a necessidade de criar um corpo de engenheiros eficiente, que pudesse dar andamento aos trabalhos de reconhecimento do país. Vinte anos mais tarde, é novamente eleito para a legislatura de 1860-1861 pelo ciclo de Portalegre, sua terra natal. Neste período, a sua participação resume-se à colaboração com a Comissão de Obras Públicas. A partir de 1861 abandona definitivamente a vida parlamentar, dedicando-se sobretudo aos trabalhos práticos de reconhecimento geográfico e económico do território.

Colabora ainda activamente com Almeida Garrett na fundação do Conservatório Geral de Arte Dramática, chegando a ser Director da Secção de Música. Desempenha gratuitamente as funções de conservador da escola de música e, devido aos seus grandes conhecimentos musicais (era um exímio flautista), toma parte nas festas escolares, quer como executante na orquestra, quer como solista, já que nos primeiros anos do Conservatório não existiam aulas de flauta. Na sessão solene do Conservatório de 21 de Dezembro de 1841, realizada na Sala dos Actos da EPL, a última a que assistiu Garrett, figura o seu nome no programa.

Folque deixa ainda um elevado número de obras científicas<sup>17</sup> e publicações sobre tábuas de cálculo trigonométrico para facilitar os cálculos astronómicos e geodésicos, figurando entre elas as *Memórias Geodesicas do Reino*, em quatro volumes redigidos ao longo de 16 anos, obra que D. Maria II o encarregou de escrever.

Foi mestre de matemática dos filhos de D. Maria II, D. Pedro V e D. Luís, fazendo também parte do séquito que acompanha os príncipes nas suas viagens 'de instrução pela Europa', em 1854 e 1855. Recebeu inúmeras distinções, entre as quais a de Fidalgo da Casa Real e Par do Reino, a Grã-Cruz da Ordem Militar de Santiago da Espada e as Comendas das seguintes Ordens: Real Ordem de S. Bento de Aviz, Ordem de Nossa Senhora da Conceição de Vila Viçosa, Ordem de Leopoldo (da Bélgica), Ordem da Coroa de Carvalho e Ordem do Leão (ambas dos Países-Baixos), Legião de Honra (de França) e da Ordem de S. Jorge (do Reino das Duas Sicílias). Desde 1834, foi eleito Sócio efectivo da Academia Real das Ciências de Lisboa, sendo nomeado Director de classe em 1850. Foi igualmente sócio fundador da Sociedade de Geografia de Lisboa, fundada em 1875. ■

1 Do matrimónio nascem dois filhos, Pedro Folque e Virgínia Folque (Condessa de Nova Goa). Folque era um frequentador do salão de Francisca Possolo (1783-1838), no qual sua mãe chegou a cantar e o próprio Folque, exímio flautista, chegou a interpretar algumas peças. Andrea Gisela Vilela Borges, *Meu triste canto deve ser ouvido*. Introdução à vida e obra de Francisca Possolo (1783-1838), dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2006, p. 71.

2 Folque obtém o posto de primeiro-tenente a 4 de Outubro de 1833, de capitão a 24 de Julho de 1834, de major a 5 de Setembro de 1837, de tenente-coronel a 19 de Abril de 1847, de coronel a 29 de Abril de 1851, brigadeiro a 19 de Setembro de 1852 e general de brigada a 7 de Fevereiro de 1865. À data da sua morte, era general de divisão fora do quadro.

3 Filipe Folque, *Elementos de astronomia coordenados para uso dos alunos da Escola Polytechnica*, Escola Polytechnica de Lisboa, Lisboa, 1840.

4 O número de lições dedicadas à astronomia era superior (cerca de 76.4% do total leccionado na IV cadeira) sendo a parte restante dedicada à geodesia. Eduardo Ismael dos Santos Andréa, Escola Politécnica de Lisboa. A IV cadeira e os seus professores, Faculdade de Ciências de Lisboa, Lisboa, 1937, p. 7.

5 Eduardo Ismael dos Santos Andréa, *Escola Politécnica de Lisboa. A IV cadeira e os seus professores*, Faculdade de Ciências de Lisboa, Centenário da Fundação da Escola Politécnica de Lisboa 1837-1937, Lisboa, 1937, p. 5

6 Pedro Almeida, *A Construção do Estado Liberal. Elite política e burocracia na "Regeneração" (1851-1890)*, dissertação de Doutoramento em Sociologia Política, apresentado à Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, volume II, 1995, p. 235.

7 Vítor Quaresma, *A "Regeneração", Economia e Sociedade*, Lisboa, Publicações D. Quixote, 1988, p. 91.

8 Termo geral que se refere a todo o tipo de transformações, através das quais uma entidade se materializa num documento, arquivo, pedaço de papel, etc. Usualmente, as inscrições são bidimensionais, sobreponíveis e combináveis. Bruno Latour, *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, 2ª edição, Cambridge, Harvard University Press, 2000, pp. 306-307; "Drawing things together", in Michael Lynch; Steve Woolgar (eds.), *Representation in Scientific Practice*, Cambridge, MIT Press, 1990, p. 44.

9 Rui Branco, *O conhecimento do território e a construção do Estado. O desenvolvimento da cartografia territorial em Portugal no século XIX*, Dissertação de Mestrado em Economia e Sociologia Históricas, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 1999, p. 3.

10 De uma forma simples e objectiva, Latour desenvolve uma teoria na qual ideias de tempo e de espaço emergem da abstracção do conhecimento escrito, transportado de centros de poder. Como exemplo, refere os dados recolhidos em viagens no passado e transportados para o que designava "centros de cálculo" na Europa. Especificamente cita o caso do explorador francês La Pérouse, cujas viagens permitiram acumular conhecimento — "ciclo de acumulação" — sobre a Ásia de Leste. Os europeus desequilibrariam assim o poder no seu sentido, por possuírem um sistema de acumular, abstrair e sistematizar conhecimento; conhecimento e poder estão relacionados. Bruno Latour, *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*, 8ª edição, Cambridge, Harvard University Press, 1999, pp. 232-237.

11 A publicação das últimas folhas foi, contudo, realizada depois do falecimento de Folque. A impossibilidade de levar a cabo o cadastro proposto por António José de Ávila e a necessidade premente de obter um reconhecimento do território de modo a tornar eficaz o sistema de cobrança fiscal, levaram Filipe Folque a acelerar a carta corográfica.

12 Este levantamento permitiu a elaboração da Carta de Lisboa litografada na escala 1:5.000.

13 Maria Helena Dias, 'A Carta Geográfica de Portugal de 1865',

14 Lorraine Daston; Peter Galison, 'The Image of Objectivity'. *Representations*, 40 (1992), 81-128 (82-84, 116).

15 *Op. cit.* (13), pp. 119-120.

16 Os primeiros directores do Observatório Astronómico de Pulkovo, F. G. W. Struve (1793-1864) e O. W. Struve (1819 – 1905), disponibilizaram-se a dar todas as indicações necessárias para a organização e estabelecimento do Observatório em Lisboa.

17 Frederico Augusto Oom, na altura segundo-tenente da Armada, efectuou um estágio de astronomia prática no Observatório Astronómico de Pulkovo (St. Petersburgo), entre 1859 e 1863. O estágio incluía uma componente de manuseamento dos instrumentos residentes no observatório russo.

18 Foi colaborador assíduo da Revista Militar.

CARTA  
GEOGRAPHICA  
PORTUGAL  
PUBLICADA POR ORDEN  
SUA MAJESTADE

CONSELHEIRO E FOLQUE

J. J. Freire, C. da Costa, C. da Costa



... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..



03

\_ Cartas Geograficas de Portugal (1860-1899)

Medir o Mar

Calcular raios e distâncias sempre que se navegava é vital para medir o Mar.



Desde os tempos antigos, a navegação sempre esteve ligada à medição. Desde a simples medição da distância percorrida até a medição da altura do Sol, a medição sempre esteve presente na navegação.

1. Desde os tempos antigos, a navegação sempre esteve ligada à medição. Desde a simples medição da distância percorrida até a medição da altura do Sol, a medição sempre esteve presente na navegação.

2. A medição da distância percorrida é feita através da medição do tempo que se leva a percorrer uma determinada distância.

3. A medição da altura do Sol é feita através da medição do ângulo que o Sol faz com o horizonte.

**INSTRUMENTOS DE NAVEGAÇÃO**

Desde os tempos antigos, a navegação sempre esteve ligada à medição. Desde a simples medição da distância percorrida até a medição da altura do Sol, a medição sempre esteve presente na navegação.

Medir o Mar



04

\_Medir o tempo, medir o mundo, medir o mar

