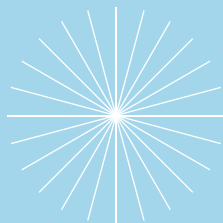
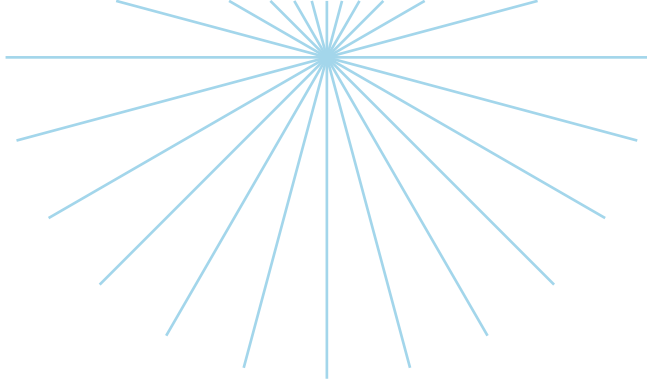




# INSTRUMENTOS DE CIÊNCIA NÁUTICA





# INSTRUMENTOS DE CIÊNCIA NÁUTICA



A Casa do Corpo Santo, sede da antiga Confraria dos navegantes, armadores e pescadores de Setúbal vê reafirmada a sua vocação ao receber os instrumentos de ciência náutica doados por Ireneu Cruz, prestigiado médico e cidadão que, a par da sua exigente profissão e das múltiplas missões cívicas e culturais que sempre abraçou e que continua a abraçar, ainda estudou e coligiu, pacientemente, o espólio que doravante, se apresenta neste espaço simbólico, artisticamente marcado pelo barroco.

O precioso legado de Ireneu Cruz veio enriquecer inequivocamente, os acervos dos museus municipais, constituindo a sua exposição permanente uma homenagem à História marítima de Setúbal e um incentivo à preservação de memórias e patrimónios ligados à pesca e à navegação.

Câmara Municipal de Setúbal  
2004





1



# INSTRUMENTOS DE CIÊNCIA NAÚTICA

*No mar tanta tormenta e tanto dano,  
Tantas vezes a morte apercebida!  
Na terra tanta guerra, tanto engano,  
Tanta necessidade aborrecida!  
Onde pode acolher-se um fraco humano,  
Onde terá segura a curta vida ? . . .*

*Reanto I, est. 106*

A História das Ciências também pode ser abordada através do estudo dos instrumentos científicos. Cerca de cinco anos após a exposição organizada no Museu de Arqueologia de Setúbal organizada pela Universidade Popular, em colaboração com a Escola Secundária de Bocage, uma parte do conjunto de instrumentos náuticos aí expostos foi doada ao Museu do Trabalho Michel Giacometti. Ficarão de novo em exposição, desta vez com carácter permanente, e assim se espera que constituam um contributo - algumas linhas de uma outra página - para a

história desta cidade do Sado, no capítulo que diz respeito à arte de navegar e de pescar. Em vez de palavras, de letras, os caracteres desta página serão formados por instrumentos de metal ou de madeira, com volume que se vê e que se palpa, que ainda se movem, ainda medem ou ampliam, que ainda trabalham, "tictaqueiam", com cores e sons que maravilham a criança que ainda somos.



3



5

*Fazem os bombardeiros seu ofício,  
O céu, a terra e as ondas atroando;  
Mostra-se dos Ciclopas o exercício,  
Nas bombas que de fogo estão queimando;  
Outras, com vozes com que o céu feriam,  
Instrumentos altíssimos tangiam.*

*Lucrecio II, est. 90*

## CONCEITO DE INSTRUMENTO CIENTÍFICO

Começamos pelo conceito: Turner, o conhecido investigador britânico e tratadista da matéria diz-nos que um instrumento científico é uma "ideia feita de latão". Mas, com alguma modéstia, poderíamos dizer que também pode ser feita de pedra, como a mó de um moinho, ou de Jade, como o Pi do Oriente, para medir a altura das estrelas. Esta noção de Turner, segundo Robert Halleux, é uma transposição material e tridimensional de uma ideia científica. Mas ela oculta a complexidade de relações entre a teoria e a prática: alguns utensílios – a alavanca, a roldana, a roda, a lente – tornaram-se instrumentos que passaram primeiro para a prática do uso comum e só depois foram submetidas a estudos teóricos. Alguns historiadores de ciência tendiam a não tomar como certos diversos factores, como as condições sociais e económicas da época ou a qualidade dos materiais usados. A história dos instrumentos podia parecer uma sequência natural de descoberta científica. Na realidade,

foi um longo e irregular processo, eivado de dificuldades, disputas, constrangimentos, como veremos de seguida. Neste momento, podemos dizer com Robert Halleux que:

1- O instrumento permite medir objectivamente com comparação e quantificação. É o caso da régua graduada;

2- O instrumento permite aumentar a potência dos nossos sentidos e revelar fenómenos ocultos. É o caso da luneta de Galileu e do microscópio de Leewanhock;

3- O instrumento permite fazer experiências, pelo que é um meio de investigação e de descoberta. Pela experiência se faz a confirmação da teoria e é, por isso, também, um elemento pedagógico.



*É, para que mais certas se conheçam  
As partes tão remotas onde estamos,  
Pelo novo instrumento do astrolábio,  
Invenção de sutil piço e sábio,  
Desembarcámos . . .*

*Reanto V, est.25*

## EVOLUÇÃO CRONOLÓGICA

Façamos de seguida uma breve revisão cronológica desde a Antiguidade aos séculos XVIII e XIX.

Começemos por Platão, quando Filebo nos diz nos *Diálogos*, a propósito da beleza:

*"... o que entendo por beleza das formas não é o que abrange o vulgar, por exemplo a beleza dos corpos vivos e a sua reprodução pelo desenho. Eu falo de linhas rectas e curvas, de superfícies e de sólidos que derivam da recta e do círculo com a ajuda do compasso, da régua e do esquadro. Porque estas formas não são como outras apenas belas em certas condições, mas belas sempre!..."*

Nesta exposição, incluímos alguns instrumentos de desenho, régua,

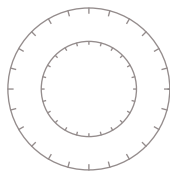
Antiguidade, antes que os sábios lhes formulassem a teoria que explicasse a eficácia. Foi esse, como nos refere Bertrand Gille, o esforço dos mecânicos gregos dos séculos III a I a.C., que consistiu em procurar os princípios teóricos em que se apoiava o conhecimento empírico. A barca flutuava antes de estabelecido o princípio de Arquimedes.

A medição e demonstração estão associadas aos primeiros instrumentos de Astronomia. O astrolábio produzido pelos gregos no fim da Antiguidade permite medir a distância angular dos corpos celestes e explicar alguns problemas matemáticos. Na Idade Média, os construtores de catedrais conservam, usam e melhoram os



esquadros e compassos. Eles continuam a ser usados desde há milénios, como faziam os arquitectos que planearam o Partenon e as pirâmides de Gisé, como os cartógrafos que calculam e desenharam cartas náuticas. Por isso, aqueles simples objectos e outros como a cunha, o parafuso, a roldana, a roda ou o cadernal, de que vários exemplos são mostrados hoje, foram de uso comum nas artes e ofícios da

instrumentos dos topógrafos romanos. O astrolábio é enriquecido pelos aperfeiçoamentos dos astrónomos árabes que farão dele uma jóia matemática. Pelo séc. XII, o astrolábio ptolomaico vai dar origem ao quadrante e à relojoaria planetária. Neste contexto, o relógio mecânico de madeira ou de ferro generaliza-se no séc. XIV. Mas, se o relógio se difunde a partir de Dresden ou Nuremberga ou da Itália por toda a Europa, é, em



Pormenor da carta náutica do Oceano Índico, de Bartolomeu Lasso (finais do séc. XVI) in *Tabularum Geographicarum Lusitamarum Specimen*

primeiro lugar, para dividir em horas a jornada de trabalho de operários tecelões. Como diz Robert Halleux, o relógio comunal marcará doravante o ritmo de um outro tempo, o tempo dos mercadores.

Foi com o advento do Renascimento que teve lugar um estímulo mútuo entre as ciências e as técnicas de manufactura dos objectos de uso comum. Foi, assim, quebrada a inércia que antes fazia com que os instrumentos mudassem pouco durante séculos.

Galileo dizia que a Natureza está escrita em linguagem matemática, isto é, tinha-se passado para um universo de precisão: a luneta de Galileo e o microscópio de Leewanhock (1632-1723) multiplicaram as capacidades de observação do homem. O holandês Leewanhock, ao observar com lentes de ampliação a textura de tecidos, para contar fios como obrigação profissional, progrediu de tal forma que aumentou a capacidade de visão 270 vezes. E observou bactérias, eritrócitos, espermatozóides, sendo

considerado o pai da microbiologia. Nesta época, surgem os hemisférios de Magdburgo, os tubos barométricos, os higrómetros, de que esta exposição mostra, digamos, alguns “*descendentes*” directos. É por isso que se considera ter acontecido uma revolução científica no Renascimento. As práticas científicas mudam, a investigação torna-se colectiva, ou mais acessível. Descartes (1596-1650), fazia notar a necessidade de socializar a ciência experimental. A qualidade dos instrumentos melhora, há progressos na extracção mineira, assim como no fabrico de materiais: vidro, cobre, latão, aço. Os cientistas eram também artífices, mas o número de oficinas aumenta e começa a tomar a forma de indústria.

No séc. XVIII, novos métodos mecânicos de divisão de escalas dão lugar à construção de instrumentos de grande precisão; são exemplo os instrumentos de Ramsden, com escalas gravadas pelo método que este inventou, de que esta exposição mostra dois octantes. A escala circular

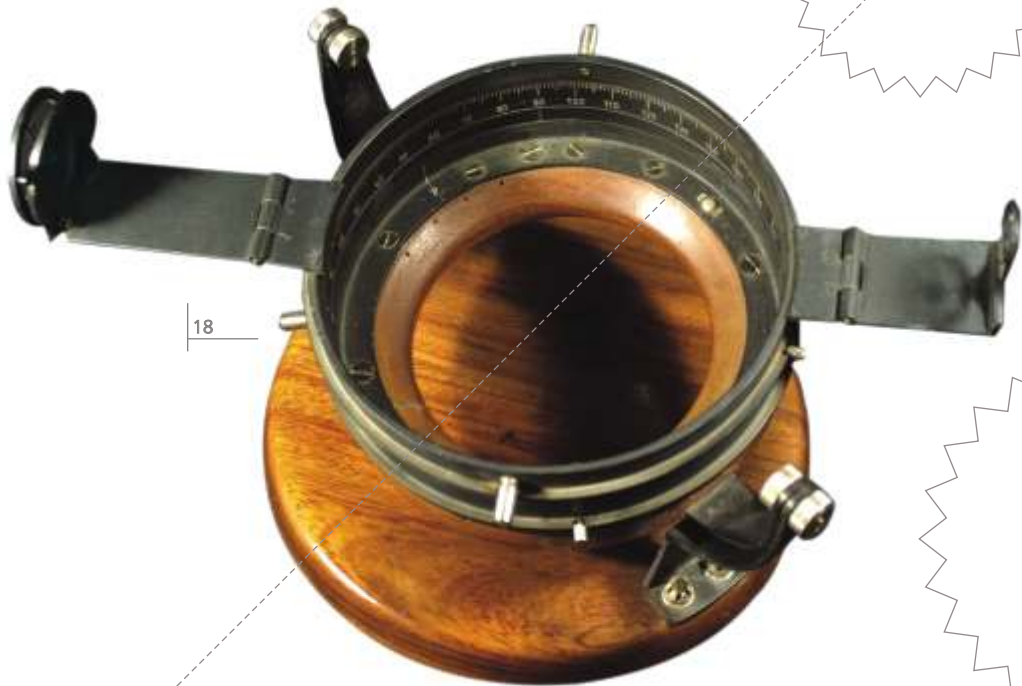
de Ramsden, na divisão/medição do arco dos teodolitos atinge a precisão de um minuto. Cerca de 1800 já se fabricam sextantes em que se poderiam ler fracções de minuto. O Gabinete de Física é típico do séc. XVIII, como o de Coimbra. São célebres os gabinetes de alguns príncipes. Há gabinetes nos colégios jesuítas, nos beneditinos. De facto, a obra educativa da Revolução Francesa tem analogias com a anterior reforma do Marquês de Pombal. Os instrumentos invadem a vida corrente, quer seja nas medidas, na navegação, ou geodesia. Alguns artífices saídos desta Revolução assinaram instrumentos difundidos por todo o mundo. Sécretan é um deles e está representado na presente exposição. Também surge a medida do grau do arco do meridiano por triangulação. É a revolução do metro, a décima milionésima parte do quarto do meridiano!

A indústria dos instrumentos científicos cresce, liberta do *rame-rame* artesanal. Londres ultrapassa Paris e torna-se o primeiro mercado de instrumentos. Geo Adams trabalha para o rei Jorge III de Inglaterra. Ramsden (1735-1800) continua a fazer escalas de grande precisão, até em

prata. Dolland assina instrumentos de alta qualidade. Corrige as lentes e produz óculos telescópicos de imagem erecta, sem aberrações cromáticas, que armam almirantes e piratas. Em Paris, Buron fabrica óculos náuticos de alta qualidade, de que esta mostra exhibe um exemplar. A estética sóbria transforma os metálicos instrumentos em obras de arte. A curiosidade e o entusiasmo das classes dominantes fá-las defensoras dos instrumentos científicos. Os mecânicos enviam os seus filhos às melhores escolas, aos melhores laboratórios e os professores universitários associam-se aos industriais. *"Há união íntima entre o construtor e o sábio ..."*. Os aparelhos filosófico-científicos são amados, guardados. Formam-se estúdios, fundam-se museus. A República francesa vai criar a primeiro Museu Técnico: é o Conservatório das Artes e Ofícios, em Paris, onde, na abadia contígua de Saint-Martin-des-Champs, debaixo das suas abóbodas medievais, oscila ainda hoje o Pêndulo de Foucault.

A navegação marítima está ligada à bússola por uma história rica e, em muitos aspectos, difícil de precisar. Na Antiguidade já se fazia navegação intercontinental no Mediterrâneo, por



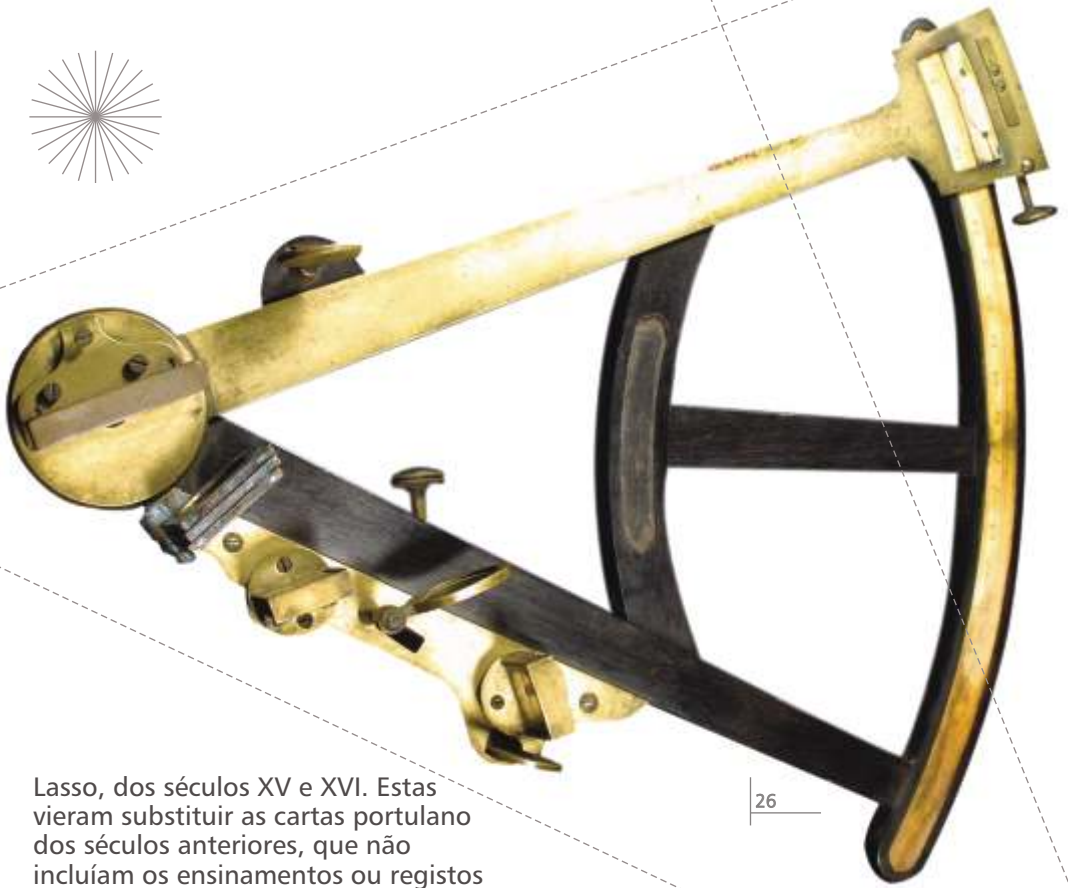


18

rumo e estima, muitas vezes com a costa à vista e conhecimento dos ventos e correntes dominantes. A agulha magnética veio contribuir para que se marcassem os pontos cardinais baseados na orientação norte-sul, os pólos verdadeiros do campo magnético da terra, que a agulha indica. Os marinheiros, que já a usavam na Idade Média, chamam-lhe, tradicionalmente, agulha de marear. Nesta exposição podem ser vistos alguns exemplares que dão uma ideia da sua evolução e aplicações múltiplas nos dois últimos séculos: desde a rosa gravada em Paris, em bronze do Séc. XVIII, com a flor de Liz, acomodada no estojo de veludo para viajantes, até às finas barras magnéticas paralelas, fixadas por fios de seda à levíssima rosa impressa em papel-arroz, com pião (pivot) de rubi e chapitel em ágata. Tal é a agulha Thomson, uma jóia naval que encantou gerações de marinheiros e que hoje ainda fascina. Se foram os chineses os primeiros a usar a agulha de marear e, através dos navegadores árabes, a trazê-la para o Mediterrâneo, é um assunto debatível. Alguns autores admitem que a origem da agulha magnética está na Escandinávia e que os vikings a trouxeram para o sul, percorrendo até aos mares da China caminho inverso. A um artesão de Amalfi parece

atribuir-se a lenda da montagem de uma rosa leve sobre uma agulha magnética nos finais do século XIII. Todavia, a rosa dos ventos teria sido, segundo uma antiga edição do Larousse, atribuída a um português do século XV. Mais certo, porém, seria terem sido os Portugueses a registar avanços importantes nesta matéria. Pedro Nunes fala-nos da *balança*, para manter a caixa da agulha na posição horizontal, com um sistema idêntico ao que hoje se chama cardan. D. João de Castro, no *Roteiro de Lisboa a Goa* (1539), refere-se às dificuldades na correcção dos desvios e à declinação: "en hum mesmo meridiano se pode a agulha Noordestear e Noroestear mais ou menos." Uma magnífica agulha com a inscrição "Joseph da Costa Miranda a fez em Lisboa anno 1711", foi apresentada pelo Comandante Estácio dos Reis na sua obra *Medir Estrelas*.

As mais belas e variadas rosas dos ventos podem ser admiradas nas cartas náuticas desenhadas e iluminadas pelos cartógrafos portugueses, expostas também nesta mostra, no exemplar de "*Tabularum Geographiarum Lusitanorum Speciman*." Nesta obra se vê que, em museus de todo o mundo, existem exemplares em pergaminho de Lopo Homem, dos Reinol ou de Bartolomeu



26

Lasso, dos séculos XV e XVI. Estas vieram substituir as cartas portulano dos séculos anteriores, que não incluíam os ensinamentos ou registos astronómicos. De facto, a cartografia renovada do tempo de D. João II incluía os avanços da criação da navegação astronómica pelos Portugueses, em que novas técnicas e instrumentos, como o quadrante e astrolábio náuticos, permitiram a correcção da altura dos astros e, em consequência, a maior segurança dos rumos, a marcação mais precisa das latitudes, a circum-navegação de África, a ligação do “*grande mar Oceano*” (Atlântico) ao Índico. Na época, os Portugueses tinham dotado caravelas e naus com peças de artilharia, tinham feito um largo reconhecimento hidrográfico e navegavam, em simultâneo, junto às costas do Brasil e da Terra Nova, da Arábia, da África e da Índia e nos mares da China. Pedro Nunes, em 1537, provou que as *loxodromias* – linhas de navegação que cortam todos os meridianos sob o mesmo ângulo e representadas nas cartas náuticas – não são rectas mas curvas em espiral na direcção dos pólos. O cruzeiro do Sul, na outra abóboda celeste, complementou a tradicional

orientação dada pela estrela Polar, agora invisível nestes outros mares. Os novos Roteiros escritos e descritos pelos marinheiros Portugueses foram copiados e adoptados por toda a náutica europeia. Mas o domínio de outrém e a intolerância religiosa levaram muitos cartógrafos a exilarem-se, a homiziarem-se no século XVI. Eles contribuíram com as suas obras, tal como mercadores, banqueiros e pilotos que migraram, para o sucesso e domínio das rotas marítimas por outros estados, que pela pirataria já saqueavam as mercadorias dos trópicos. Tinha acabado para sempre a *talassocracia* portuguesa. Na Torre do Tombo, nas Bibliotecas do Palácio da Ajuda, do Palácio-Convento de Mafra, da Universidade de Coimbra e do Museu da Marinha podem ser vistos e admirados os originais dessas cartas náuticas isoladas ou em Atlas, essas outras obras-primas da Renascença Portuguesa.



*E, se buscando vais mercadoria  
que produz o aurífero Levante,  
canela, cravo, ardente especiaria,  
ou droga salutífera e prestante ...*

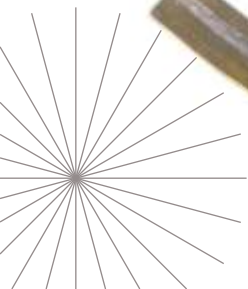
*Reanto II, est. 4*

## DOS HUMANISTAS

Não posso deixar de incluir nestas notas uma breve referência a alguns Portugueses, nem sempre lembrados, mas que foram reconhecidos internacionalmente como humanistas. A eles se deve o progresso resultante da aventura da descoberta, a aventura marítima portuguesa, que trouxe à Europa o conhecimento de novos dados geográficos, botânicos e zoológicos, farmacêuticos e médicos e cosmo-náuticos.

Em primeiro lugar, Damião de Góis, que correu mundo, ensinou em Lovaina e conviveu com a intelectualidade europeia da época, nomeadamente com Erasmo de Roterdão. O retrato atribuído a Dürer confirma-o. Damião de Góis conviveu com as descobertas e uma vez que "*nasceu no paço*", conheceu, certamente, pilotos e cartógrafos, guerreiros e poetas, homens negros, ameríndios, hindustânicos. Observou,

no cais de Lisboa, elefantes e rinocerontes. Terá adquirido uma experiência pouco usual de cosmopolitismo na juventude. E, se recebeu lições de humanismo pela Europa do Norte, contribuiu, como poucos, quer na Universidade de Lovaina, quer em Itália e Alemanha, para a difusão da nova Geografia física e humana, alargando o horizonte das ciências humanas. Deixou vasta obra escrita em latim e português, como a "*Chronica do Felicissimo Rei Dom Emanuel, a Legatio e De Rebus et Imperio Lusitanorum*". Se defendeu na sua vida, como homem culto e digno, a verdade histórica e a tolerância religiosa, acabou no fim da vida por ser preso e julgado pelo Santo Ofício. João Rodrigues, de Castelo Branco, de origem judaica, foi médico e, também por intolerância religiosa, correu mundo. Distinguiu-se como clínico,





58 B

anatomista e patologista, em Antuérpia, e como professor das Universidades de Pisa e de Pádua. Defensor do rigor científico, não se coíbe de afirmar divergências com Dioscórides, Galeno ou Avicena. Em 1551, descreve anatomicamente a existência de válvulas nas veias ázigos, o que foi atribuído erroneamente a Fabricius Acquapedente, quarenta anos depois. Ficou conhecido como *Amato Lusitanus* em Itália e pelo Mundo. A repercussão da sua obra pode medir-se pelo número de edições de *Centúrias*, em Veneza, Florença, Antuérpia, Lião, Basileia, Bordéus, Paris, Barcelona; entre 1551 e 1654 foram publicadas trinta e nove edições. A obra de Garcia d'Orta, *“Colóquios dos simples he cousas medicinais da Índia”*, foi publicada em português, em Goa, em 1563. Aqui Garcia d'Orta descreveu novos “simples” – *“medicamento que não sofreu qualquer preparação farmacêutica e é constituído por um fruto resultante do único ovário duma flor”*. A descrição de novas plantas e drogas

do Oriente, feita com honestidade e independência, além do rigor científico implícito, constituiu uma real novidade no ocidente europeu e, em consequência, foi traduzida em latim e em italiano, francês, inglês, holandês e castelhano. Garcia d'Orta foi implacável contra a fantasia, a fábula, a magia, tão comuns na época e que persistem ainda na actualidade, teve a coragem, quando assim entendia, de pôr em dúvida afirmações dos clássicos. Nos *“Colóquios”* há preocupação em fundamentar o conhecimento numa base de observação e experiência, com uma atitude permanente de rigor e do culto da verdade. O seu método foi considerado científico e, por isso, as suas descrições, dentro de certos limites, perduram válidas até aos nossos tempos. Pode-se, portanto, considerar Garcia d'Orta um dos fundadores da Botânica e da Terapêutica Modernas. É, ainda, Garcia d'Orta quem faz a primeira descrição da cólera asiática em termos médicos, completando a que Gaspar Correia



54

tinha narrado em *"Lendas da Índia"*, a epidemia de cólera que atingiu Goa em 1543. Diz Orta, ao descrever a correctíssima sintomatologia: diarreia, vômitos, sede intensa, prostração progressiva, *"olhos sumidos, pulso sumerso, com curso por vezes fulminante, porque comumente mata em vinte e quatro horas."*

Mas, apesar da sua obra ter passado no exame do inquisidor Aleixo Diás Falcão, por não ter encontrado nos *"Colóquios"* matéria condenável, nem depois de morto Garcia d'Orta repousou em paz. Após a condenação de sua irmã Catarina à fogueira acusada de judaísmo, também a ele foi instaurado um processo póstumo. Os seus ossos foram exumados, e com eles, queimados em auto-de-fé, os exemplares dos *"Colóquios"* encontrados em Goa e escritos em português.

Por fim, quero lembrar sobretudo, o nome de Pedro Nunes, de origem judaica também, nascido em Alcácer do Sal. Astrónomo, matemático e mais tarde Cosmógrafo – mor do Reino e Professor Universitário, deixou múltiplas obras escritas, entre as quais o *Tratado da Esfera*. Na verdade, este homem de Ciência não teve uma vida fácil. Além da sua obra e valor terem sido contestados e invejados, foi acusado pelos práticos, pelos pilotos pouco preparados sob o ponto de vista teórico e matemático, de nunca ter navegado. Mas foi o nónio descrito na sua obra *"De Crepusculis"*, em 1542, que tudo suplantou, em valor histórico. Com o nónio, Pedro Nunes pretende *"construir um instrumento que seja apropriado às observações dos astros com o qual se possam determinar rigorosamente as respectivas alturas"*.

O exemplar do nónio que restou foi fabricado por J. Kynuyyn, cerca de 1595, e é citado pelo notável astrónomo holandês Tycho Brae. Ele está confiado ao Instituto Museu di Storia della Scienza, em Florença. Esta descoberta deve-se às investigações do Comandante Estácio dos Reis. Hoje, uma réplica desse nónio, fabricada em ouro e doada por



ourives portugueses, está patente no Museu da Marinha, em Lisboa. O nónio foi usado em Astronomia e na navegação marítima. Nesta exposição, múltiplos instrumentos, como o compasso de três pontas, octantes, sextantes, planímetro, pantómetro, entre outros, são dotados de nónios ou dos seus *"descendentes"* e assim designados. Todavia, a modificação e adaptação feitas em 1631 pelo matemático Pierre Vernier, em que a escala é quase rectilínea e as fracções são acertadas por parafuso micrométrico, mantendo o mesmo princípio do nónio, só passaram a ser aplicadas nos finais do século XVIII, nomeadamente no sextante e no octante. A terminologia francesa e inglesa adoptou o termo *"vernier"* em vez de nónio, que passou a ser usual no início do século XIX. Por essa altura, aparece também a lupa de leitura para as escalas gravadas em marfim ou prata de sextantes e *"vernier"*, cujos traços são diminutos, o que facilitou e generalizou o seu uso. Contudo, ainda hoje, autores alemães usam o termo *"Nonius"*, como se vê na edição recente de *"Martime Antiquataten"* de Jean Randier.

Na histórica primeira travessia aérea do Atlântico Sul, os comandantes Gago Coutinho e Sacadura Cabral, oficiais de Marinha, usaram, também pela primeira vez, métodos científicos de navegação aérea de grande precisão, semelhantes aos empregados na navegação marítima. Além de duas bússolas, de um sextante e um cronómetro de bordo, levaram na bagagem uma edição de *"Os Lusíadas"* de 1870. Durante as 4527 milhas de trajecto realizaram 308 medidas da altura do sol, com um sextante de origem alemã, hoje guardado no Museu da Marinha.

*Porém eu, c'os pilotos, na arenosa  
Praia, por vermos em que parte estou,  
Me detenho em tomar do Sol a altura  
E compassar a universal pintura.*

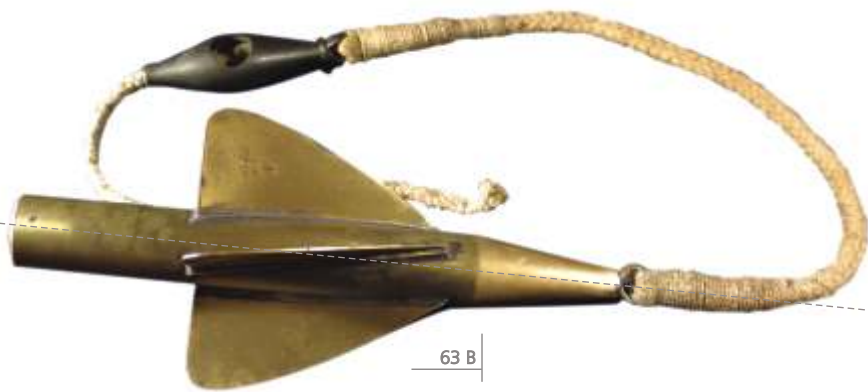
*Luís de Camões, est. 26*

## DA LATITUDE À LONGITUDE

Na segunda metade do Séc. XV, coube aos Portugueses adaptar os antigos instrumentos usados em astronomia, como o astrolábio terrestre e o quadrante, à arte de navegar. Coube-lhes, também, para avançar com mais segurança, desenhar novas cartas náuticas, com a linha *equinoctialis* e meridianos marcados com graus. Pouco a pouco, esses marinheiros tinham criado, pela dura prática e em teoria uma ciência nova: a navegação astronómica. No museu de Dundee está guardado e exposto o mais antigo astrolábio náutico, datado de 1555. No Museu da Marinha, em Lisboa, estão outros nove astrolábios náuticos portugueses, o que constitui a maior colecção existente nos dias de hoje. Se o quadrante, o astrolábio náutico e a balestilha permitiram o cálculo das latitudes por métodos relativamente exequíveis para os pilotos, a medição

da longitude foi mais difícil de conseguir. Já Cristóvão Bruho, no Séc. XVI, fizera um primeiro esboço de uma carta de *isógonas*, com cálculo das alturas de Leste e Oeste, para correcção de longitudes. Alguns séculos se passariam até ao advento de instrumentos de dupla reflexão, como o octante do inglês Hadley, em 1731, baseados nos trabalhos do físico Newton, e o círculo de reflexão, de Borda. Poucas décadas depois, o comandante Campbell inventou o sextante, aumentando o ângulo de medição dos astros de 90° do octante para 120° no sextante. Pouco depois, nos finais do século XVIII, a aplicação do nónio a esses instrumentos permitiu grande precisão nas medidas, que chegou a fracções de minuto. Estava garantida, na época, um correcto cálculo das latitudes. Todavia, a longitude permaneceu durante longos tempos difícil de obter com precisão, sendo feita até ao século XVIII, pelo método das distâncias lunares, de morosa e complexa execução. Em consequência, os pontos de destino ou de abrigo nos mares do mundo nem sempre eram atingidos e catástrofes e naufrágios levaram a perdas de inúmeras vidas e bens. Sabia-se que a medida do tempo, entre os meridianos do porto de partida (por exemplo, de Greenwich ou de Paris) e o ponto onde navegava o navio, era fundamental para a determinação da longitude. Mas as dificuldades eram muitas: as ampulhetas e os relógios de sol ou os mecânicos-de-ferro, eram muito imprecisos. Era necessário inventar um instrumento de medição do tempo que não variasse, em meses de viagem, mais que uns tantos segundos. Por isso, as autoridades





63 B

francesas e britânicas instituíram vultuosos prêmios para o relojoeiro que tal conseguisse fazer. John Harrison, um carpinteiro dotado de um fraco pelas máquinas, conquistou esse prêmio ao fabricar um cronómetro em 1759, o n.º 4, que, numa viagem às Caraíbas, que durou na ida e na volta cinco meses, tinha variado um minuto e 54 segundos. Para atingir a perfeição deste cronómetro n.º 4, Harrison tinha consumido 36 anos de trabalho da sua vida, envelhecera, mas, no Observatório Real de Greenwich ainda hoje se podem observar e ouvir a "tictaquear" os seus cronómetros n.º 1, 2, 3 e 4.

Deve-se a Pierre Le Roy (1717-1785) o termo cronómetro e a descrição de um relógio para longitudes: "*La meilleure manière de mesurer le temps en mer.*" Esta publicação foi apresentada em 1766 ao rei de França e anuncia os grandes princípios da cronometria moderna, como o isocronismo perfeito do volante, a sua compensação térmica, a composição de materiais não oxidantes e não influenciados pelo magnetismo, a anulação dos efeitos remanescentes, a resistência e independência do mecanismo aos choques e balanços do barco. Um pouco depois, o relógio marítimo de Berthoud, de 1775, que não era maior que um de coche, foi utilizado por Borda na sua viagem oceânica em 1776.

Até 1870, durante um século, que foi o período heróico dos cronómetros de marinha de alta precisão, os melhoramentos foram progredindo até se atingir uma concepção mecânica quase perfeita, com peças de rubi onde assentavam os "pivots".

As caixas dos cronómetros são obras de arte, em mogno, pau-santo e pau-rosa. O isolamento de poeiras e humidade quase estanque. Os cronómetros de bordo, cuidadosamente tratados, em que só um oficial lhes dava corda em cada 24 horas, duravam mais que os barcos e passavam de uns para outros. Tratados com extremo cuidado e algum carinho, perduram e poderão vir a ser eternos. Um destes, embora mais recente, pode ser apreciado nesta mostra, com a sua caixa grande em madeira exótica, para transporte.

Todo o verdadeiro marinheiro, quando os anos lhe pesam e a reforma o afasta do mar, guarda muitas vezes uma pequena agulha de marear. Mas sonha também com dois outros instrumentos: o sextante, porque ele determina a altura dos astros, a latitude, e o cronómetro, que dá o tempo do lugar medido em relação ao meridiano zero, de Greenwich. Este tempo permite determinar a longitude com precisão, porque cada hora corresponde a 15º e cada minuto a um quarto de grau (15'). Estes instrumentos deram, durante séculos, e simbolizam hoje ainda, as coordenadas da vida de um homem do mar.



63 A



65

*...De quem feitas ilustres se souberam,  
De quem ficam memórias soberanas ...*

*Quanto U, est. 83*

Em conclusão, reconheço com humildade que o que acabo de dizer não passou de um rápido “vol d’oiseau” sobre uma muito vasta e difícil matéria, pelo que, tal não passa de mera introdução. Tem todavia uma pretensão: a de servir de abertura à Exposição sobre Instrumentos de Ciência Náutica, que agora começa. Se esta mostra conseguir levar à formação de um Núcleo Museológico que guarde e multiplique peças e instrumentos científicos e técnicos dispersos, que estimule estudantes e professores de Matemática, de História

ou de Ciências, então e só então, posso acreditar que se acrescentou uma página à história desta cidade do litoral, que honra os seus antepassados e cidadãos, artistas e poetas, marinheiros e pescadores e que aviva as nossas memórias históricas e colectivas. Este alargar do património de Setúbal, com o interesse pelas actividades do domínio das Ciências, será um contributo para a valorização de uma cultura científica mais sólida no nosso País.

Ireneu Cruz, 2004



## BIBLIOGRAFIA

- Andrade de Gouveia, A J., *Garcia d'Orta e Amato Lusitano na Ciência do seu Tempo*, Ed. Instituto de Cultura e Língua Portuguesa Ministério da Educação, 1985
- Bennett, J. A., *The divided Circle. A History of Instruments for Astronomy, Navigation and Surveying*, Ed. Phaidon Christie's, Oxford.
- Bensaude, Joaquim. Réimpression de Critiques Etrangères sur L'Histoire de la Science Nautique Portugaise, Imprensa Nacional, Lisboa 1924.
- Dumas, M., *Scientific Instruments of the Seventeenth and Eighteenth Centuries*, Ed. Dr<sup>a</sup> Mary Holbrook, Prtman Books, London.
- Estácio dos Reis, A., *Medir Estrelas*, Ed. CTT Correios de Portugal.
- Estácio dos Reis, A. *Instrumentos de Navegação*, in Pavilhão do Conhecimento dos Mares, Catálogo Oficial, Exposição Mundial de Lisboa, pg.105, 1998.
- Estácio dos Reis, A., *O Nónio de Pedro Nunes*, Oceanos, nº 38 : 66-80, 1999.
- Ferreira de Mira, M., *História da Medicina Portuguesa*, Ed. Empresa Nacional de Publicidade, 1974.
- Fontoura da Costa, A., *La science nautique dès portugais à l'époque dès Découvertes*, Imprensa da Armada, Lisboa, 1935.
- Gago Coutinho, Almte., *História dos Descobrimentos Novas Reflexões*, Public. Quipu, Lisboa 2001.
- Halleux, R., *O instrumento na História das Ciências. O Engenho e a Arte* Coleção de Instrumentos do Real Gabinete de Física - Catálogo da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Museu de Física. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.
- Hirsch, E. F., *Damião de Góis*, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 1987.
- Michael, H., *Les Instruments des Sciences*, A. de Vissser Editeur, 1980.
- Miniat, M., *Museu di Storia Della Scienza. Firenze*. Catálogo, Ed. Giunti, 1991.
- Pinheiro Marques, A., *A Cartografia Portuguesa no Conhecimento dos Mares e do Mundo*, Pavilhão do Conhecimento dos Mares, Catálogo Oficial da Exposição Mundial de Lisboa, pg.91, 1998.
- Randier J., *L'Antiquaire de Marine*, Ed. Maritimes et d'Outre-Mer, Paris, 1973.
- Randier J., *Maritime Antiquitaten*, Dellius Klasing Verlag, 1993.
- Relatório da Viagem Aérea Lisboa - Rio de Janeiro, *Revista Aero Náutica*, Orgão do Aero Club de Portugal, Liboa , 1922.
- Tavares de Sousa, A., *Curso de História de Medicina. Das Origens ao Fim do Século XVI*. 2<sup>a</sup> Ed. Serviço de Educação Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
- Turner, G. L'E., *Nineteenth Century Scientific Instruments*, Sotheby's Publications, University of California Press, 1983.
- Turner, G. L'E., *The Pracice of Science in the Nineteenth Century*, The Teyler Museum, Haarlen, 1996.
- Turner, G. L'E., *Scientific Instruments 1500 1900. An Introduction*, Philip Wilson University of California Press Berkley, Los Angeles, London.

# Garraio

## 1. Bitácula com agulha de marear

Inícios do século XX  
Latão/bronze, vidro, esferas em ferro macio e com base de madeira exótica (teca)  
Fabricante da bitácula: Plath Geomar, Madrid;  
Agulha Garraio, Lisboa, nº 2555  
Altura 1370mm; capacidade 300mm; morteiro 70mm; diâmetro da agulha 245mm.  
Nº Inv. 1/C.N./M.T.M.G.

## 2. Agulha seca

(Rosa impressa com escala de 90°x 4)  
Meados do séc. XIX  
Madeira, bronze e vidro  
Diâm. Da Rosa 210mm.  
Nº Inv. 2/C.N./M.T.M.G.

## 3. Agulha Thomson

Finais do séc. XIX ou início do séc. XX  
Bronze/latão, alumínio, vidro e fios de seda  
Fabrico britânico. Inscrição na rosa Lord Klevin' Pattern, made in England; inscrição no aro superior do morteiro: Kellvite Mattress; inscrição no vidro da base Kelvin Bottomley & Baird Ltd. Glasgow.  
Diâm.: 234mm.  
Nº Inv. 3/C.N./M.T.M.G.

## 4. e 5. Agulhas de embarcação de pesca, de Setúbal

Meados do séc. XX  
Bronze/latão e vidro, uma com caixa de madeira.  
Fabricantes Garraio, Lisboa, nº 6939 e AIFE, Lisboa  
Diâm.: 100mm.  
Nº Inv. 4/C.N./M.T.M.G. ; Nº Inv. 5/C.N./M.T.M.G.

## 6. Agulha de Marear

Século XX  
Bronze/latão e vidro, com caixa de madeira  
Fabricante: Garraio Marca Regist. Lisboa.  
Diâm.: 116mm.  
Nº Inv. 6/C.N./M.T.M.G.

## 7. Agulha azimutal portátil com prisma II Guerra Mundial

Latão e vidro.  
De origem britânica, com inscrições: Type O6A 6A / 1248 nº 48739 H. Na caixa de transporte, em madeira pintada, lê-se um carimbo de aferição com a data de Setembro de 1944.  
Diâm.: 95mm.  
Nº Inv. 7/C.N./M.T.M.G.

## 8. Agulha azimutal portátil com prisma para marcação de azimutes

Século XX  
Latão e vidro.  
Fabrico inglês: Sestral, nº 22982 / B, H. Brown & Son Ltd., Barking & London.  
Diâm.: 100mm  
Nº Inv. 8/C.N./M.T.M.G.

## 9. Agulha de bolso com prisma para marcação de azimutes, de provável uso militar

Século XX  
Latão e vidro em estojo de couro.  
Inscrições: Liq. MK 3°, R.G. 5289, 6605000009, 1971.  
Diâm.: 55mm.  
Nº Inv. 9/C.N./M.T.M.G.

## 10. Agulha ou bússola giroscópica (acoplada ao nº 24)

Inícios do séc. XX  
Bronze e chumbo.  
Fabricante: Sperry Gyroscope Co Ldª, London. Nº 4537.  
Diâm.: 245mm.  
Nº Inv. 10/C.N./M.T.M.G.

### 11. Bússola de bolso

Século XVIII  
Bronze, com estojo de madeira com veludo.  
Origem francesa; Fabricante desconhecido.  
Inscrições: France, 1740.  
Diâm.: 58mm.  
Nº Inv. 11/C.N./M.T.M.G.

### 12. Agulha de marear seca (de embarcação miúda)

Cerca de 1800  
Latão e vidro, armada com suspensão cardan, em caixa de madeira  
Diâm.: 78mm.  
Nº Inv. 12/C.N./M.T.M.G.

### 13. Agulha de marear seca (de embarcação média)

Meados do séc. XIX  
Latão e vidro, com suspensão cardan armada em caixa de carvalho.  
Origem britânica  
Diâm.: 105mm  
Nº Inv. 13/C.N./M.T.M.G.

### 14. Agulha de marear de baleeira salva-vidas

(Provida de candeeiro a petróleo)

Século XX.  
Latão, cobre e vidro  
Dim.: 240x175mm  
Nº Inv. 14/C.N./M.T.M.G.

### 15. Agulha azimutal chinesa

(Réplica de modelo antigo)  
Madeira, latão e antio  
22mm (Agulha); 175mm de diâm (base octogonal de madeira)  
Nº Inv. 15/C.N./M.T.M.G.

### 16. Declinómetro

Século XX  
Latão, metais inertes e vidro  
203x56mm  
Nº Inv. 16/C.N./M.T.M.G.

### 17. Aparelho de marcar azimutes

II Guerra Mundial, 1942  
Materiais plásticos, latão e vidro, com Caixa de mogno  
Fabrico norte-americano. Bureau of ships. U.S. Navy Standart Pelorus. Mark III, model O, serial n.º 2502. 1942  
Diâm.: 190mm  
Nº Inv. 17/C.N./M.T.M.G.

### 18. Aparelho de marcar circular

Início do Século XX  
Liga metálica inerte pintada de negro. Base em madeira exótica com linha de fé inscrita  
Provável origem portuguesa (Instrumento com iniciais em português: P de proa, R de ré, BB de bombordo e ES de estibordo)  
Diâm.: 185mm  
Nº Inv. 18/C.N./M.T.M.G.

### 19. Aparelho de marcar com pínulas verticais e suspensão cardan, em caixa de madeira

Início do séc. XX  
Bronze/latão, chumbo e plástico  
Diâm.: 160mm  
Nº Inv. 19/C.N./M.T.M.G.

### 20. Aparelho de marcar (com prisma de reflexão, espelho negro e vidros foscos para observação astronómica)

Início do Século XX  
Latão, vidro e fio de algodão.  
Origem germânica: C. Plath 617 22,1 n.º 6389  
Diâm.: 260mm  
Nº Inv. 20/C.N./M.T.M.G.

### 21. Aparelho de marcar com estilete (com espelho negro e vidro fosco para observação do sol)

Transição do séc. XIX para séc. XX.  
Latão/Bronze e vidro, com caixa de madeira  
Comp.: 217mm  
Nº Inv. 21/C.N./M.T.M.G.

### 22. Alidade de pínulas ou aparelho de marcar recente (com nível de bolha de ar)

Século XX  
Materiais plásticos  
Fabricante: David Instruments, USA.  
Diâm.: 145mm; alt.: 217mm.  
Nº Inv. 22/C.N./M.T.M.G.

### 23. Aparelho de marcar circular com prisma de reflexão e agulha, conjunto acoplável

Início do séc. XX

a) Aparelho de marcar azimutes: em bronze com vidros corados e espelho negro para observação do sol ou outros astros, diâm.: 130mm, origem britânica, com inscrições Patt. 1880, n.º 1030 K.

b) Agulha de marear com duas escalas, uma invertida para visão através do prisma na marcação de azimutes, em bronze, com suspensão cardan, de origem britânica, com inscrições: Patt. 0188A, n.º 2147 K. S, Diâm.: 126mm  
Nº Inv. 23 a/C.N./M.T.M.G e Nº Inv. 23 b/C.N./M.T.M.G

### 24. Aparelho de marcar, azimutal, circular com iluminação (a pilha) e prisma de reflexão (acoplável sobre o n.º 10)

Início do Século XX  
Origem britânica. Nº 6605-99-522-0270, serial n.º 32.  
Diâm.: 255mm  
Nº Inv. 24/C.N./M.T.M.G

### 25. Compasso de três pontas com dois nónios

Século XIX.  
Bronze, latão e caixa de mogno  
Origem inglesa. Potter-Poultry, London, HO 43.  
Comprimento: 580mm com réguas montada  
Nº Inv. 25/C.N./M.T.M.G

### 26. Octante

Cerca de 1800  
Ébano, com caixa de carvalho, com escala com 95º em marfim e Alidade móvel em bronze com 350mm.  
Origem britânica  
Nº Inv. 26/C.N./M.T.M.G



**27. Sextante** (com três lunetas, sendo uma astronómica, lupa para leitura da escala em prata de 150°, nónio com parafuso micrométrico e sete vidros corados)  
Século XIX  
Bronze, com caixa de mogno  
Fabricante: John Bruce & Sons, Liverpool  
A alidade móvel mede 230mm  
Nº Inv. 27/C.N./M.T.M.G

**28. Octante** (com dois espelhos horizontais e dois visores - oculares - em buraco de alfinete, escala de marfim de 0 a 100° e nónio com parafuso micrométrico, três vidros corados)  
Cerca de 1800  
Ébano e bronze/latão, com caixa de madeira  
Fabricante: T. Bennett, Cork (Irlanda)  
alidade móvel com 350mm  
Nº Inv. 28/C.N./M.T.M.G

**29. Sextante** (com 3 lunetas, sendo uma astronómica e uma lupa (?), escala de 0 a 125° e parafuso micrométrico, 6 vidros corados, 2 filtros para oculares e instalação eléctrica.)  
Meados do séc. XX.  
Bronze pintado  
Fabricante: H. Hughes & Son, Ltd., Londres. Serial Nº 55611. Certificado de aferição datado de Outubro de 1947  
Alidade móvel com 225mm  
Nº Inv. 29/C.N./M.T.M.G

**30. Esquadro do almirante Craveiro Lopes**  
Meados do séc. XX,  
Bronze / latão, vidro e pega de material plástico, com caixa de madeira  
Fabricante: J. Garraio & Cª Suc., Lisboa.  
Dim.: 150x49mm.  
Nº Inv. 30/C.N./M.T.M.G

**31. Horizonte artificial** (com espelho de vidro escuro, circular montado num caixilho de metal inerte; 3 parafusos de nivelamento e dois níveis de bolha de ar)  
Século XX  
Com estojo de madeira.  
Fabrico germânico com inscrição: Fraiberger Präzisionsmechanik.  
Diâm: 150mm.  
Nº Inv. 31/C.N./M.T.M.G

**32. Óculo náutico**  
Início o do séc. XIX  
Madeira pintada de negro, latão e vidro, com 2 elementos telescópicos.  
Fabricante: Buron à Paris  
Comp.: 980mm.  
Nº Inv. 32/C.N./M.T.M.G.

**33. Binóculo**  
Século XIX  
Latão e vidro  
Alt. 60 mm.; compr.170mm; larg.110mm  
Nº Inv. 33/C.N./M.T.M.G

**34. Óculo** (com 3 elementos)  
Século XIX.  
Madeira, latão e vidro  
Comp. 730mm.  
Nº Inv. 34/C.N./M.T.M.G

**35. Óculo do séc. XIX** (com 5 componentes)  
Latão, vidro e Carneira  
Comp.930mm  
Nº Inv. 35/C.N./M.T.M.G

**36. Binóculos 8x30**  
Meados séc. XX  
Latão, vidro, liga metálica e plástico  
Fabricante: Zenith, URSS, n.º 93808  
Alt. 60mm; comp. 130mm; larg.140mm  
Nº Inv. 36/C.N./M.T.M.G

**37. Binóculos 7x50mm**  
Século XX  
Latão, vidro, plástico e ligas metálicas  
Fabricante Zenith, Rússia, n.º 44749  
Nº Inv. 37/C.N./M.T.M.G

**38. Binóculos 7x50**  
Século XX  
Latão, vidro e plástico.  
Fabricante - Carl Zeiss Jena, Alemanha, n.º 254350  
Nº Inv. 38/C.N./M.T.M.G

**39. Compasso de proporção gravado em português** (também chamado régua de Gunter)  
Século XVIII ou XIX.  
Latão.  
Cmp. 159mm, fechado  
Nº Inv. 39/C.N./M.T.M.G

**40. Teodolito com goniómetro e bússola de origem francesa com escala de 0 a 400 grados.**  
Século XIX  
Latão e liga metálica prateada  
Fabricante: do goniómetro: E.T. Newton & Son, Camborne, Cornualha; da bússola: Tavernier Gravet, Rue Mayet, Paris.  
Diâm.: goniómetro 238mm; bússola 140mm  
Nº Inv. 40/C.N./M.T.M.G

**41. Alidade de prancheta**  
Início do séc. XX,  
Madeira com estojo de couro e escalas em polegadas e pínulas verticais em latão.  
Origem britânica  
Comp.: 310mm  
Nº Inv. 41/C.N./M.T.M.G

**42. Planímetro**  
Finais do séc. XIX /início do séc. XX  
Fabricante/vendedor: L. Casella, Londres.  
Comp.: 231mm  
Nº Inv. 42/C.N./M.T.M.G



**43. Nível de colimador**

Século XIX  
Latão, Vidro e liga metálica inerte  
Fabricante: J. Besson Opticien Tunes.  
alt. aberto 145mm  
Nº Inv. 43/C.N./M.T.M.G

**44. Pantómetro, com bússola seca**

Séc. XIX  
Latão, vidro e metal inerte prateado e caixa-estojo de madeira  
Fabricante: Stanley G. Turnstile, London.  
Alt.: 185mm.  
Nº Inv. 44/C.N./M.T.M.G

**45. Transferidor com escala em 400 graus**

Século XIX  
Bronze  
Fabricante/Distribuidor: Livraria Ferin, Torres & C<sup>a</sup>., Lisboa  
Diâm.: 131mm.  
Nº Inv. 45/C.N./M.T.M.G

**46. Estojo de desenho com 14 peças**

Século XIX  
Caixa de madeira exótica, bronze, ferro e marfim  
Fabricante/Distribuidor: Papelaria Progresso, Rua Áurea, Lisboa  
Nº Inv. 46/C.N./M.T.M.G

**47. Régua de arquitecto desdobrável (com nível de bolha de ar, e vértice circular em latão, graduado de 0 a 180°)**

Século XIX  
Madeira, latão e vidro.  
Fabricante: Rabone n.º 1190.  
Comp. (dobrada): 248mm  
Nº Inv. 47/C.N./M.T.M.G

**48. Compasso náutico (de uma só mão)**

Século XX.  
Latão e aço.  
Nº Inv. 48/C.N./M.T.M.G

**49. Compasso de redução**

Século XIX.  
Latão e aço  
Fabricante: Linien  
Comp.: 174mm  
Nº Inv. 49/C.N./M.T.M.G

**50. Climómetro de pêndulo  
Réplica de modelo antigo.**

Bronze  
Raio com 123mm  
Nº Inv. 50/C.N./M.T.M.G

**51. Compassos de pontas fixas**

Século XIX.  
a) Latão e ferro ; comp.: 135mm.  
b) Em ferro com parafuso de fixação, com sigla LUM; comp.: 230mm  
Nº Inv. 51a/C.N./M.T.M.G e Nº Inv. 51b/C.N./M.T.M.G

**52. Nível Wild I, de baixa precisão**

Meados do séc. XX  
Bronze, outras ligas metálicas e vidro  
Fabricante: Wild Heergbrugg, Suíça, nº 47969  
Nº Inv. 52/C.N./M.T.M.G

**53. Nível eclimétrico Abney**

Século XX  
Materiais inertes, latão e outras ligas  
Fabricante: B & S (1932) nº B 2786  
Comp. 155mm com luneta aberta  
Nº Inv. 53/C.N./M.T.M.G

**54. Instrumento de medição de ângulo de tiro**

Século XIX  
Aço, com pequeno estojo de madeira  
Fabricante: Ertel & Sohn, Munique, n.º 2394  
Base: 107mm  
Nº Inv. 54/C.N./M.T.M.G

**55. Teodolito para medição de ângulos horizontais e verticais para uso militar**

Século XX  
Diversas ligas metálicas  
Fabricante : Huet, Paris. Artillerie Milliemes. MG 51/270  
Alt. : 155mm  
Nº Inv. 55/C.N./M.T.M.G

**56. Transferidor de 360° com lupa**

Finais do Século XIX  
Bronze e vidro, com caixa de madeira  
Fabric.: S & S Ltd Modelo B2 600  
Diâm.: 303mm  
Nº Inv. 56/C.N./M.T.M.G

**57. Réguas de paralelas**

Século XVIII /Século XIX  
a) ébano e latão; Comp.: 402mm  
b) buxo (?) e latão; Comp. 500mm  
Nº Inv. 57 a/C.N./M.T.M.G e Nº Inv. 57b/C.N./M.T.M.G

**58.****a) Régua rolante**

Início do Século XX  
Ébano, latão e marfim.  
Comp.: 460mm  
Nº Inv. 58 a/C.N./M.T.M.G

**b) Régua de paralelas**

Século XX  
Plástico e latão  
Comp.300mm  
Nº Inv. 58 b/C.N./M.T.M.G

**59. Régua de cálculo**

Início do séc. XX.  
Cartão, madeira e materiais inertes  
Fabricante: A. W. Faber, Nuremberg, com data manuscrita: 1928  
Comp. 300mm  
Nº Inv. 59/C.N./M.T.M.G

**60. Tabelas celestes para posicionar estrelas**

Século XX  
Material plastificado em bolsa  
Fabricante: Similux, USA  
Diâm.: 217mm  
Nº Inv. 60/C.N./M.T.M.G

**61. Esfera celeste em caixa de carvalho**

Século XX  
Modelo russo com inscrição 3 7 1975, n.º 5004, Bec 4.4  
Liga metálica inerte e madeira  
Diâm.: 200mm  
Nº Inv. 61/C.N./M.T.M.G

**62. Odómetro (modelo Excelsior IV)**

Cerca de 1938  
Latão, ferro, fio de algodão e caixa de madeira  
Fabr.: Thomas & Walker & Son, Birmingham  
Comp. do hélice 280mm; comp. do cabo 30 metros  
Nº Inv. 62/C.N./M.T.M.G

**63. Odómetro**

Início do Século XX  
Latão, corda e ferro  
Fabricante: Walker's Cherub Mark III  
Volante diâm.: 250mm; hélice 395mm  
Nº Inv. 63/C.N./M.T.M.G

**64. Prumo de patente Walker**

Finais do séc. XIX  
Latão, chumbo e cabo entrançado  
Fabricante: T. Walker, n.º 1390  
Comp.: 250mm. Prumo de chumbo com 120mm  
Nº Inv. 64/C.N./M.T.M.G

**65. Relógio de sol, de bolso, com bússola e escala vertical com gnómon em bico de pássaro, para marcação de latitude**

Séc. XVIII/XIX  
Latão, vidro e liga metálica inerte  
Diâm.: 60mm  
Nº Inv. 65/C.N./M.T.M.G

**66. Cronómetro de marinha (com corda para 56 horas e caixa de protecção para transporte, em mogno)**

Meados do séc. XX  
Latão, vidro e materiais inertes.  
Fabr.: Movet (Rússia) Ty 25 07 1533 84.  
Diâm. do mostrador 120mm  
Nº Inv. 66/C.N./M.T.M.G

**67. Relógio registador**

Século XX  
Latão e ferro  
Com sigla S  
Diâm.: 80mm  
Nº Inv. 67/C.N./M.T.M.G

**68. Lanterna de embarcação de pesca costeira**

Meados séc. XX  
Folha de Flandres pintada e vidros corados  
Placa de identificação Alga Marinha n.º 234, Sezimbra.  
Alt.: 330mm  
Nº Inv. 68/C.N./M.T.M.G.

**69a) e b). Faróis de posição ou de borda (a petróleo e oriundos de embarcação de Setúbal)**

Século XX  
Cobre, latão e vidro corado  
Fabricante: J. Garraio & Comp. Suc. Lisboa  
Alt.: 315mm  
Nº Inv. 69a/C.N./M.T.M.G. e Nº Inv. 69b/  
C.N./M.T.M.G.

**70. Farol de topo**

Início do Século XX  
Cobre, latão e vidro Fresnel.  
Fabricante desconhecido mas de origem britânica.  
Inscrição: Mast head  
Alt.: 320mm  
Nº Inv. 70/C.N./M.T.M.G

**71. Farol de posição (a petróleo)**

Finais do Século XIX  
Folha de flandres pintada, cobre, latão e vidro Fresnel  
Fabricante: Carl Schilbach, Setin, Polónia.  
Alt.: 550mm  
Nº Inv. 71/C.N./M.T.M.G

**72. Lanterna de coxia com luz de petróleo**

Início do Século XX  
Latão, vidro e com superfície esmaltada  
Origem britânica  
Alt.: 400mm  
Nº Inv. 72/C.N./M.T.M.G

**73. Caixa de biscoitos**

Século XIX  
Cobre e bronze  
Dim.: 420x420x500mm  
Nº Inv. 73/C.N./M.T.M.G

**74. Radiogoniómetro portátil**

Décadas de 60/70 do Século XX  
Modelo norte-americano; Fabricante: Ray Jefferson  
Model 6140, Philadelphia.  
300x275x150mm  
Nº Inv. 74/C.N./M.T.M.G.

**75. Barómetro aneróide padrão náutico**

Cerca de 1920  
Liga metálica prateada  
Diâm. do mostrador: 155mm  
Fabricante Hezzanith  
Nº Inv. 75/C.N./M.T.M.G

**76. Barómetro náutico de mercúrio**

Réplica de modelo do séc. XIX  
Latão, vidro e mercúrio  
Comp.: 935mm  
Fabricante desconhecido de origem italiana.  
Nº Inv. 76/C.N./M.T.M.G

**77. Barómetro aneróide, tipo Bourdon**

Finais do séc. XIX  
Latão e vidro  
Fabricante ilegível de origem francesa mas vendido em Praga e com caracteres checos.  
Diâm.: 140mm.  
Nº Inv. 77/C.N./M.T.M.G

**78. Barómetro aneróide, tipo Vidie, com mostrador deteriorado dos finais dos séc. XIX ou princípio do séc. XX**

Origem francesa.  
Liga metálica prateada.  
Diâm.: 135mm.  
Fabricante desconhecido.  
Nº Inv. 78/C.N./M.T.M.G

**79. Barómetro**

Século XX  
Latão e vidro  
Diâm.: 120mm  
Fabrico alemão por encomenda britânica  
Nº Inv. 79/C.N./M.T.M.G

**80. Medidor de distâncias com escala em milhas náuticas e quilómetros (usado em cartas náuticas ou terrestres)**

Século XX  
Diâm.: 40mm  
Fabricante: Geographia, Londres  
Nº Inv. 80/C.N./M.T.M.G

**81. Manómetro padrão**

Início do séc. XX  
Latão e ferro, com estojo de madeira  
Diâm.: 100mm  
Fabricante: C. Wilh Stein Shon, Hamburgo  
Nº Inv. 81/C.N./M.T.M.G

**82a. e 82b. Manómetro tipo Bourdon**

Século XX  
Bronze/latão e vidro  
Diâm.: 126mm  
Fabricante: a) Yarrow & Cº Ltd., Glasgow; b) J. E Hall Ltd, Londres  
Nº Inv. 82a e 82b/C.N./M.T.M.G

**83. Cadernal de 2 gornes com gato alceado de ferro**

Século XIX  
Madeira e ferro  
Alt.: 470mm.  
Nº Inv. 83/C.N./M.T.M.G

**84. Moitão com alça de cabo e 2 sapatilhos**

Século XIX/XX  
Madeira e Ferro  
Comp.: 257mm  
Origem portuguesa  
Nº Inv. 84/C.N./M.T.M.G

**85. Sapata alceada com ferro**

Século XIX /XX  
Madeira e ferro  
Comp.: 155mm  
Origem portuguesa  
Nº Inv. 85/C.N./M.T.M.G

**86. Sapata lisa**

Século XIX/XX  
Madeira  
Comp.: 155mm  
Nº Inv. 86/C.N./M.T.M.G

**87. Sapata denteada**

Século XIX /XX  
Madeira e ferro  
Diâm.: 80mm  
Nº Inv. 87/C.N./M.T.M.G

**88. Cassoilo esférico redondo ou noz de zarro**

Século XIX/XX  
Madeira  
Alt.: 70mm  
Nº Inv. 88/C.N./M.T.M.G

**89. Moitão** (proveniente da zona do Sado)

Século XIX  
Madeira e ferro  
Comp.: 350mm.  
Nº Inv. 89/C.N./M.T.M.G

**90. Cadernal de 3 gornes, peça suplente do poliame de bacalhoeiro do Seixal**

Século XX  
Madeira e ferro  
Alt.: 390mm  
Nº Inv. 90/C.N./M.T.M.G

**91. Sapata antiga denteada**

Século XIX/XX  
Madeira com alça de ferro  
Dim.: 173mm  
Nº Inv. 91/C.N./M.T.M.G

**92. Bigota ferrada**

Século XIX/XX  
Madeira e ferro  
Comp.: 200mm.  
Nº Inv. 92/C.N./M.T.M.G

**93. Moitão ferrado** (alceado a ferro)

Século XIX/XX  
Madeira e ferro  
Comp.: 325mm  
Nº Inv. 93/C.N./M.T.M.G

**94. Cadernal de madeira de 2 gornes** (alceado a cabo, proveniente de Setúbal)

Século XIX/XX  
Madeira, corda e ferro  
Dim.: 170x470mm  
Nº Inv. 94/C.N./M.T.M.G

**95. Bigota**

Século XX  
Madeira  
Diâm. 80mm.  
Nº Inv. 95/C.N./M.T.M.G.

**96. Cadernal de dois gornes**

Século XX  
Madeira e ferro  
Cmp. 130mm.; larg. 60mm.  
Nº Inv. 96/C.N./M.T.M.G

**97. Moitão**

Século XX  
Madeira e ferro  
Comp. 120mm.; larg. 60mm.  
Nº Inv. 97/C.N./M.T.M.G



**98a e 98b. Sapatas lisas**

Século XX

a) Madeira; comp. 80mm.; larg. 60mm.

b) Madeira; comp. 65mm.; larg. 50mm.

Nº Inv. 98 a e 98b/C.N./M.T.M.G

**99. Cadernal de dois gornes**

Século XX

Madeira pintada e ferro

Comp. 360mm.; larg. 140mm.

Nº Inv. 99/C.N./M.T.M.G

**100. Cadernal de dois gornes**

Século XX

Madeira, ferro e corda

Comp. 630mm.; larg. 240mm.

Nº Inv. 100/C.N./M.T.M.G

**101. Sapata**

Século XX

Chumbo

Comp. 200mm.; larg. 140mm.

Nº Inv. 101/C.N./M.T.M.G

**102. Termómetro e higrómetro**

Século XX

Comp. da haste: 2250mm

Fabricante: Lufft.

Nº Inv. 102/C.N./M.T.M.G

**103. Croque**

Século XIX/XX

Madeira e ferro

Comp. 1920mm.

Nº Inv. 103/C.N./M.T.M.G

**104. Luneta para observação dos Astros**

Cobre e vidro

Comp. 185mm.; Diâm. 20mm.

Nº Inv. 104/C.N./M.T.M.G

**105. Recipiente com mercúrio**

Século XIX

Madeira e marfim

Alt. 100mm.; Diâm. 60mm.

Nº Inv. 105/C.N./M.T.M.G

**106. Bússola**

Século XX

Cobre e vidro

Diâm. 55mm.

Nº Inv. 106/C.N./M.T.M.G

**107. Compasso de quarto de círculo**

Século XX

Latão

Comp. 125mm.; larg. 40mm.

Nº Inv. 107/C.N./M.T.M.G

**108. Bússola**

Século XX

Comp. 75mm; larg. 40mm.

Fabricante: Original Bézard

Nº Inv. 108/C.N./M.T.M.G

**109. Rosa dos Ventos**

Século XX

Diâm. 250mm.

Fabricante: J. Garraio Lisboa

Nº Inv. 109/C.N./M.T.M.G

**110. Régua de escalas**

Século XX

Plástico e bolsa de couro

Comp. 190mm.; larg. 25mm.

Fabricante : Aristo, Germany

Nº Inv. 110/C.N./M.T.M.G

**111. Esquadro**

Século XX

Madeira

Comp. 350mmX130mm.

Nº Inv. 111/C.N./M.T.M.G

**112. Régua**

Século XX

Madeira

Comp. 500mm.; larg. 35mm.

Nº Inv. 112/C.N./M.T.M.G

**113. Régua**

Século XX

Madeira

Comp. 490mm.; larg. 45mm.

Nº Inv. 113/C.N./M.T.M.G



**114. Esquadro**

Século XX  
Plástico  
Comp. 240mm.; larg. 175mm.  
Nº Inv. 114/C.N./M.T.M.G

**115. Ferragem de croque**

Século XX  
Ferro  
Comp. 220mm.; larg. 110mm.  
Nº Inv. 115/C.N./M.T.M.G

**116. Lanterna**

Século XX  
Latão e vidro  
Alt. 350 mm; diâm. da base 130mm.  
Fabricante Hipólito, nº124  
Nº Inv. 116/C.N./M.T.M.G

**117. Lanterna**

Século XX  
Latão e vidro  
Alt. 230 mm; diâm. da base 95mm.  
Fabricante Hipólito  
Nº Inv. 117/C.N./M.T.M.G

**118. Prumo**

Século XX  
Cobre e cabo  
Comp. Total 1330mm.  
Nº Inv. 118/C.N./M.T.M.G

**119. Barómetro**

Século XX  
Cobre, vidro e madeira  
Diâm. 190mm.  
Fabricante: Garraio-Lisboa  
Nº Inv. 119/C.N./M.T.M.G

**120. "Bateria" para teodolito (peça nº. 55)**

Século XX  
Plástico e bolsa de couro  
Comp. 970mm.  
Nº Inv. 120/C.N./M.T.M.G

**121. Bolsa em couro**

Século XX  
Couro  
Comp. 125mm; alt. 60mm.  
Nº Inv. 121/C.N./M.T.M.G

**122. Peixe embalsamado**

Proveniente do Rio Amazonas  
Nº Inv. 122/C.N./M.T.M.G

**123. Veleiro embalsamado**

Nº Inv. 123/C.N./M.T.M.G

**124. Telégrafo (de ponte e de casa das máquinas)**

Século XX  
Nº Inv. 124/C.N./M.T.M.G

**125. Fixómetro**

Século XX  
Cobre e vidro  
Fabricante: Hartmann & Braun A-G Frankfurt A/M  
Nº Inv. 125/C.N./M.T.M.G

**126. Radiogoniómetro**

Século XX  
Nº Inv. 126/C.N./M.T.M.G

**127 "Coroa de penas India"**

Proveniente da Amazónia  
Nº Inv. 127/C.N./M.T.M.G

**128. Colar/amuleto em osso**

Proveniente da Amazônia  
Nº Inv. 128/C.N./M.T.M.G

**129. Amuleto em osso**

Proveniente da Amazônia  
Nº Inv. 129/C.N./M.T.M.G

**130. Dente de Tubarão**

Nº Inv. 130/C.N./M.T.M.G

**131. Estrela do mar (com peso de rede em ferro no seu interior)**

Nº Inv. 131/C.N./M.T.M.G

**132, 133, 134. Búzios**

Nº Inv. 132,133,134/C.N./M.T.M.G

**135 e 136. Conchas**

Nº Inv. 135,136/C.N./M.T.M.G

**137. Agulha de Marear**

Século XX  
Latão, vidro e ferro  
Fabricante: Garraio, Lisboa  
Nº Inv. 137/CN/M.T.M.G



## ESPÉCIES DOCUMENTAIS DOADAS

### Táboas náuticas - com tudo o que é necessário para determinar a posição do navio no mar

Autor: J.W. Norie.  
Traduzido da 16ª edição inglesa por J. Garraio.  
Anno de 1875.

### Gravura em papel

Cerca de 1800.  
Dim.: 195x255mm.

### Carta náutica costeira.

Publicada pelo Instituto Hidrográfico, Lisboa.  
1987.  
Dim.: 830x1160mm

### Tabularum Geographicarum Lusitanorum Specimen

Armando Cortesão e A. Teixeira da Mota.  
Lisboa.  
1950.

### Manual de Navegação

Silva Gameiro e J. Pinheiro de Azevedo.  
Ministério da Marinha.

### Manual de Hidrografia

J.A. Barahona Fernandes.  
Ministério da Marinha.  
1971.

### Carpinteiros da Ribeira das Naus

Sousa Gomes.  
Ed. Imprensa da Universidade de Coimbra  
1961.

### Pesca Grossa em Portugal

Arsénio Cordeiro.  
Ed. Junta de Turismo de Cascais.  
1950

### Espadartes de Sesimbra

Arsénio Cordeiro.  
Ed. Diana.  
Lisboa.  
1959.

### Marine Equipment

Ed. Simpson-Lawrence Ltd.  
Glasgow.  
1961.

### Catálogo de Símbolos e Abreviaturas usadas nas Cartas e Planos Hidrográficos Portugueses

Ministério da Marinha.  
Lisboa.  
1961

### The nautical almanach for the year 1976

Londres.  
1974.

### O quadrante náutico

A. Estácio dos Reis.  
Instituto de Investigação Científica Tropical.  
Lisboa.  
1988.

### Nautische Tafelsammlung

E. Matthies.  
Ed. Eckardt & Messtorff.  
Hamburgo.  
1918.

### Tempestades ciclónicas

Luís do Cais.  
Ed. Marítimo Colonial Lda.  
Lisboa

### Táboas náuticas

Posterior a 1954.

### Fauna marinha de Portugal - vertebrados

Augusto Nobre.  
Porto.  
1935.

### Sight reduction tables for air navigation.

Vol. II e Vol. III.  
USA.  
Sem data.



90 A e B



108

**Obras completas de Gago Coutinho**

2 vols.  
Lisboa.  
1971.

**The sea fishes of Southern Africa**

J.L.B. Smith.  
África do Sul.  
1950.

**Relatório da conferência internacional de produtores de farinha de peixe**

Comandante Pedro Frago de Matos.  
Cape Town.  
1958.

**Peixes de Angola (Teleosteos)**

J.G. Sanches.  
Lisboa.  
1966.

**Leotte do Rego  
Uma vida ao serviço da Pátria e da Marinha**

Maurício de Oliveira.  
Ed. Marítimo Colonial.  
Lisboa.  
1967.

**Tabelas astronómicas para 1975**

Ed. Serviço Metereológico de Angola.  
Luanda.  
1974.

**Tabelas astronómicas para 1975**

Ed. Serviço Metereológico de Angola.  
Luanda.  
1974.

**Mappa topographico da área da 1ª direcção das obras públicas do distrito de Lisboa**



137

# Ireneu Cruz



## CURRICULUM VITAE

Ireneu Cruz nasceu em Lisboa em 1937, é licenciado em Medicina e especialista em gastroenterologia desde 1974 e, em medicina interna, desde 1975. Trabalhou nos hospitais de Pretória e Pietermaritzburg e em Luanda. Reside e exerce em Setúbal, nos últimos 24 anos, e é graduado como chefe de serviço do Hospital de S. Bernardo desde 1989. Publicou cerca de trinta trabalhos científicos em revistas nacionais e internacionais e artigos de carácter desportivo, crónicas de viagem, além de pesquisas patobiográficas sobre personagens da cultura portuguesa, entre as quais o livro *O caso clínico de Eça de Queirós*. Foi secretário da Mesa da Assembleia Distrital de Setúbal,





109

da Ordem dos Médicos, membro fundador da Sociedade Médica dos Hospitais Distritais da Zona Sul e do Núcleo de Gastreenterologia dos Hospitais Distritais, de que foi presidente da direcção em 1992-94. Foi presidente do Conselho Científico da Universidade Popular de Setúbal, em 1997-98. Está actualmente aposentado da função pública. É membro da Sociedade das Ciências Médicas de Lisboa, da Sociedade Portuguesa de Gastreenterologia, da Sociedade Portuguesa de Endoscopia, da Associação Portuguesa para o Estudo do Fígado, da New York Academy of Sciences e do American College of Gastroenterology.





# Casa do

Referência do Barroco em Setúbal, a Casa do Corpo Santo situa-se num ponto privilegiado do Centro Histórico. Junto à Igreja de Santa Maria (Sé da cidade) e inserida num dos núcleos do crescimento medieval do povoado, é constituída, na parte oriente, por um troço da muralha trecentista. Nessa zona ficavam a importante Porta da Vila e Postigo de S. Jorge.

Foi nessa construção, datada de 1714, que se instalou uma importante Confraria de navegantes, armadores e pescadores de Setúbal, cuja origem remonta ao Século XIV (com o compromisso de 1340) e Confraria do Corpo Santo. Em 1991 este equipamento foi ocupado pela Câmara

Municipal de Setúbal. No Rés-do-chão instalou-se o Serviço Municipal de Turismo e o primeiro andar passou a ser utilizado como galeria de exposições e futuro Museu do Barroco. Atlantes e anjinhos sustentando cestos de fruta (estes últimos envolvidos por “molduras” barrocas muito elaboradas), alternam na alarrada que decora o átrio. Entre o portão e a escadaria foi colocada uma figura de convite representando um “porteiro de Confraria”, inclinado com o tricorne na mão, como quem saúda quem entra. Na sala do Vestíbulo (1.º piso), uma pintura reproduz Santelmo, também conhecido por S. Pedro Gonçalves ou Corpo Santo, orago da Confraria do



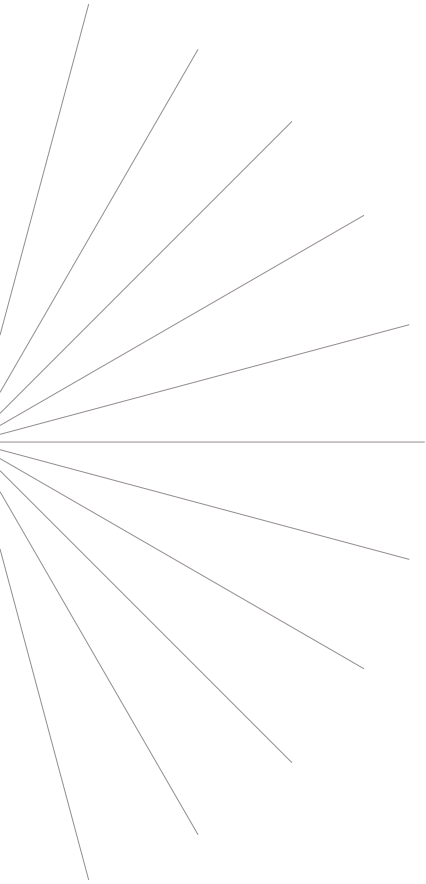


124 A

Corpo Santo e santo protector dos náufragos.

Nessa sala, e na sala do Despacho, cariátides e anjinhos pintados em azulejos azuis e brancos enquadram cenas de lazer da aristocracia (caçadas e passeios) e de trabalho do povo (a travessia do rio pelos barqueiros, o levar do cereal à azenha, ida ao fontanário, etc). Nos poiais das janelas surgem singelas figuras de crianças, passarinhos e pequenos putti tocando diversos instrumentos musicais. O chão alterna tijoleira com azulejos de figura avulsa. O trabalho dos azulejos está assinado pelo Mestre P.M.P., o menos erudito do Ciclo dos Mestres (1.º terço do séc. XVIII), mas

que soube retratar, melhor do que qualquer outro, o quotidiano na sua diversidade de costumes. Ambas as salas estão cobertas por tectos pintados. No Vestíbulo a pintura divide-se em caixotões enquanto que na Sala do Despacho os elementos decorativos envolvem, livremente, toda a área. Na Capela, forrada com talha dourada ao “Estilo Nacional”, sobressaem os bustos-relicário, incrustados nas paredes, numa admirável solução de aproveitamento do espaço, que é exíguo. Sob o trabalho de talha dourada, painéis de azulejos retratam ermitões ou frades franciscanos.



Nautische Tafelsammlung



The sea fishes of Southern Africa



## *Ficha Técnica*

### **ORGANIZAÇÃO**

Museus Municipais de Setúbal/C.M.S.  
Museu de Setúbal/Convento de Jesus  
Museu do Trabalho Michel Giacometti

### **PROGRAMA EXPOSITIVO**

Fernando António Baptista Pereira

### **COORDENAÇÃO**

Isabel Victor  
Maria João Cândido

### **TEXTOS**

Ireneu Cruz

Museus Municipais de Setúbal  
Fernando António Baptista Pereira  
Francisca Ribeiro  
Isabel Victor  
Maria João Cândido

### **PESQUISA DOCUMENTAL**

Ireneu Cruz  
Maria João Cândido  
Ricardo Pina  
Virginie Planques

### **INVENTARIAÇÃO E CATALOGAÇÃO**

Ireneu Cruz  
Maria João Cândido  
Ricardo Pina  
Virginie Planques

### **INFORMATIZAÇÃO DA COLEÇÃO**

Jean Jacques Pardete

### **CONSERVAÇÃO E RESTAURO**

Maria do Amparo C. Neves  
Miguel Costa

### **FOTOGRAFIA**

José Miguel Rosa (Casa do Corpo Santo)  
Miguel Casanovas (a coleção)  
Pedro Soares (retrato de Ireneu Cruz)

### **DESIGN GRÁFICO DO CATÁLOGO E GRAFISMO DA EXPOSIÇÃO**

Rita Pereira

### **PRODUÇÃO DO CATÁLOGO**

Gabinete de Informação e Comunicação,  
Outubro 2004  
Nº426/04

### **IMPRESSÃO DO CATÁLOGO**

Armazém de Papéis do Sado, Lda

### **MONTAGEM DA EXPOSIÇÃO**

Museus Municipais  
Oficinas Municipais

### **PROJECTOS EDUCATIVOS**

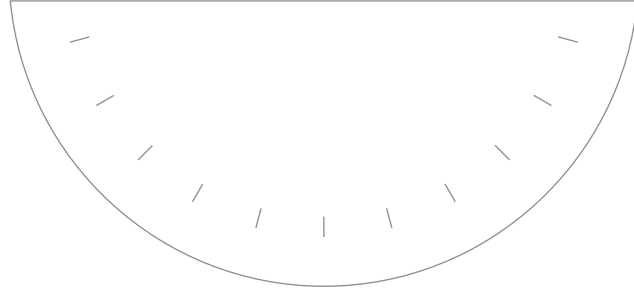
Serviços Educativos dos Museus Municipais

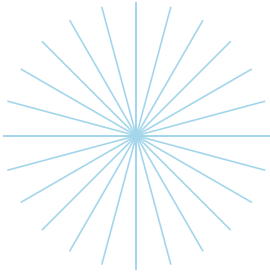
### **AGRADECIMENTOS**

Ireneu Cruz  
Estácio dos Reis - Capitão de Mar e Guerra  
Museu da Marinha

### **COLABORAÇÃO NO RESTAURO**

Arnaldo Lopes; José Descalço; Mário de  
Almeida; Orlando Caldeira





## CASA DO CORPO SANTO

Rua do Corpo Santo, 7  
2900-334 Setúbal  
Telefone: 265 236 066

Horário  
Segunda a sábado  
9h00 às 12h30 | 14h00 às 17h30





EXPOSIÇÃO PERMANENTE | CASA DO CORPO SANTO

