J. P. PEIXOTO • J. V. GONÇALVES • A. A. MARQUES DE ALMEIDA • J. T. OLIVEIRA • J. P. OSÓRIO • R. CARVALHO • L. ALBUQUERQUE • R. RODRIGUES J. V. GOMES FERREIRA • F. D. SANTOS • A. J. ANDRADE DE GOUVEIA • A. M. AMORIM DA COSTA • B. J. HEROLD • JOÃO L. L. C. OLIVEIRA CABRAL • J. A. LEITÃO • N. GRANDE • J. C. DA COSTA • A. RODRIGUES • A. TORRES PEREIRA • B. FERNANDES • J. M. GIÃO T. RICO • MILLER GUERRA • M. PORTUGAL V. FERREIRA • J. M. COTELO NEIVA • A. RIBEIRO • M. TELLES ANTUNES F. C. GUERRA • A. CORREIA ALVES • F. CASTELO-BRANCO. • A. FERNANDES A. R. PINTO DA SILVA • C. M. L. BAETA NEVES • A. X. CUNHA • A. C. QUINTELA SUZANNE DAVEAU • ORLANDO RIBEIRO • J. E. MENDES FERRÃO • ILÍDIO AMARAL • O. TEOTÓNIO DE ALMEIDA • F. GUERRA • ALLEN G. DEBUS WILLIAM R. SHEA • A. IRIA • F. R. DIAS AGUDO • M. JACINTO NUNES

HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA EM PORTUGAL

I VOLUME

PUBLICAÇÕES DO II CENTENÁRIO DA ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA
LISBOA • 1986

P.e Eusébio da Veiga: 1739/1743
P.e Ignácio Monteiro: 1753/1755?
P.e António Tomás: c. 1679

Notas: a) O Colégio foi criado em 1542 e o ensino de Matemática existia em 1562;

b) há indicações de que o ensino de Matemática prossegue desde 1692 com regularidade.

No Colégio de S. Thiago, em Elvas — ref.as A.C., F.R.

P.e Tomás Andueno: 1651/1652
P.e Hugo Colano: 1652/1657
P.e Valentim Estancel: 1658/? (1659?, 1661?)
P.e António de Almeida: 1665/?

Notas: a) o Colégio de S. Thiago é fundado em 1645 e a cadeira de Matemática criada em 1651, por decisão do príncipe D. Theodósio;

b) a cadeira está vaga em 1657 mas era paga em 1659 e em 1661;

c) o P.e António de Almeida é o último docente; o ensino termina por 1668;

d) o ensino já contém uma orientação de apoio às actividades militares.

No Colégio da Bahia (Brasil) — ref.as E.V., S.L.

P.e Inácio Stafford (ou Lee): c. 1641?
P.e Aloisio Conrado Pfeil: c. 1680
P.e Manuel do Amaral: c. 1690
P.e Valentim Estancel (ou Estancil): c. 1694
P.e Filipe Bourel: c. 1697?
P.e Jacobo Cocleo (ou Jacques Cocle): c. 1700 (cartógrafo)
P.e Diogo Soares: c. 1730 } matemáticos ou geógrafos régios
P.e Domingos Capassi: c. 1730 }
P.e João Brewer: 1757/1759

Nota: o colégio continha ensino que ia da Escola de Algarismo ou de Aritmética até à Faculdade de Matemática criada em 1757.

SOBRE A HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA ASTRONOMIA EM PORTUGAL

J. PEREIRA OSÓRIO *

SUMMARY

In this communication it is made an attempt to summarize the points considered of more significance in the evolution of Astronomy in Portugal, since early XV century, when the studies of Astronomy were introduced at the time of D. Henrique, the Navigator, until the end of last century, when the activity of the recently organized Royal Astronomical Observatory of Lisbon put it, in Portugal as abroad, in a relevant position among its similars. Special attention will be given to the «Observatories» where it is known that, along the time, astronomical observations were made, and, also, to the astronomical equipment used.

At the beginnig, just before the great Pedro Nunes, Astronomy was studied as a need to find answer to practical problems put by navigation; in such early period, a chair of Astronomy was introduced at the University, in 1518.

Afterwards, it came the bright period of Pedro Nunes; this portuguese mathematician, endowed of rare wisdom, not only attempted to improve astronomical methods in current use by navigators, as it arrived to new solutions for several problems of different nature.

This bright period in the history of sciences in Portugal was followed by another one marked by a general decline; however, even so, interest for astronomical studies was kept alive. First of all, because there was already great tradition in Portugal in teaching subjects important for the preparation of navigators; sencondly, because the Jesuits always paied attention to the teaching of Astronomy, in such a way that introduced, themselves, a specific chair of Astronomy at the College of «Santo Antão».

At the beginning of XVIII century, there was a great activity in observing celestial phenomena in order to derive longitudes. There are reports of astrono-

* Observatório Astronómico «Prof. Manuel de Barros», Universidade do Porto.

ACADEMIA SCIENTIARUM LUSITANA
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

mical observations made in several places around Lisbon, in Madeira islands and in Brazil. References will be made to: Observatory of the Royal Palace, Jesuit Observatory (Colégio de Santo Antão), Observatory of the Congregation of the Oratory (Casa das Necessidades), Observatory of the Canons of St. Augustine (Real Colégio de Mafra), Observatory of the Royal Academy of Sciences (Castelo de S. Jorge), Royal College of Nobles, Observatory of Funchal (Ilha da Madeira), and to observations in Rio de Janeiro and S. Paulo (Brazil).

The last part of the communication refers to three of the main Observatories with activity still in the XIX century:

— The Royal Astronomical Observatory of Coimbra, among the great astronomical observatories in Portugal the first to be organized, whose inadequate location, on the University's yard, always put great trouble to the normal progress of its work; even so, it is to point out that its Ephemeris, well accepted among the astronomical community, were regularly issued, and that important results were obtained in certain periods of its history;

— The Royal Observatory of the Navy, also located on a poor site since its organization, and that through all the last century had an existence plenty of difficulties;

— The Royal Astronomical Observatory of Lisbon that, as was said before, got quickly a high standard, mainly due to the efforts of the first directors, Frederico Augusto Oom and Campos Rodrigues; a mark of the international recognition for the activity in the period covered by this communication was the dedication of the prize VALZ of the Paris Academy of Sciences to the latter, in 1904.

•

Se o convite que me foi dirigido para participar no I Colóquio sobre a História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal constituiu, sem dúvida, uma grande honra e motivo da mais viva satisfação, obrigou-me, por outro lado, a uma séria reflexão quanto ao interesse da contribuição que eventualmente pudesse prestar. De facto, embora tenha presente o conselho já incluído no Estatuto Universitário quando da reforma dos estudos na Universidade de Coimbra (1772), «aconselha-se aos professores e aos discípulos que associem ao estudo das ciências o da sua história» [6], a grande diversidade de matérias num curso de Astronomia ou em domínios afins tem obrigado, com grande mágoa, à supressão quase completa de elementos de natureza histórica. Os cursos que tenho regido na Faculdade não constituem, portanto, uma forma de me ligarem à História da Astronomia. Além disso, não tenho aquela experiência que permite, ao longo do tempo, uma recolha sistemática de informação, conduzindo, com toda a naturalidade, ao conhecimento

da história e desenvolvimento dos domínios científicos a que mais directamente estamos ligados. Por último, não chegou ainda o momento em que «o espírito se torna incapaz de longas e profundas meditações» [6], e em que, então, se encontra a disponibilidade para dedicar uma boa parte do tempo à história das ciências. Digamos, pois, que a minha experiência mais directamente ligada com a História da Astronomia se prende com a participação no Simpósio «Aristarchus of Samos», Simpósio com que as autoridades helénicas quiseram assinalar, em Junho de 1980, os 2300 anos do nascimento do grande astrónomo que, cerca de dezoito séculos antes de Nicolau Copérnico, terá concebido o Sistema Heliocêntrico.

Por tudo isto, parecia recomendável que, com toda a simplicidade, tivesse evitado aceitar tão honroso convite da Academia. Não o fiz: primeiro, pela viva satisfação que, como disse, senti com tal distinção; segundo, pelo princípio que sempre adoptei de procurar dar resposta a todas as solicitações que envolvam a Astronomia. Neste caso, por muito que fosse desviado da minha actividade normal, sentia a obrigação de desenvolver os melhores esforços para poder ver a Astronomia entre os temas apresentados neste Colóquio. De facto, contrastando com a pouca atenção que este domínio científico tem recebido das autoridades nacionais nas últimas décadas, vamos encontrar períodos da história em que a Astronomia ocupa, como de resto ainda hoje acontece, por maioria de razão, nos Países mais desenvolvidos, um lugar de grande relevo. Neste sentido, não podemos deixar de recordar que os primeiros estudos astronómicos em Portugal foram, exactamente, os primeiros estudos das ciências matemáticas. Ou ainda, estando nós na Academia das Ciências, não será deslocado lembrar as considerações com que se inicia o Prólogo do Primeiro Volume das suas Memórias: «Num século em que a Natureza tem pago melhor que nunca ao laborioso observador com riquezas até aí escondidas ... no que se pode divisar dos outros corpos distantes de nós ...», ou, ainda, «a sua feliz situação está requerendo o adiantamento de todos o rsamos da Matemática, que conduzem a aperfeiçoar a arte da Navegação, um dos principais esteios da força, e da riqueza Nacional ...».

Finalmente, entre muitos outros aspectos que poderiam ser citados, destaquemos a extensão dos relatos e apreciações de observações astronómicas contidos nos primeiros volumes das Memórias desta Academia. Só no primeiro volume, vamos encontrar referências a observações feitas no Real Colégio de Mafra, no Observatório da Academia Real,

ACADEMIA SCIENTIARUM LUSITANA
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

no Observatório do Palácio Real, no Colégio de Santo Antão, no Real Colégio dos Nobres, no Real Hospício das Necessidades e junto ao Castelo da Cidade do Rio de Janeiro. Suponho que é uma boa indicação da importância que, na época, se atribuía às observações astronómicas.

Dispondo nós de documentos importantes sobre a História da Astronomia em Portugal [4, 7 e 13], não se encontra com a mesma facilidade informação relativa aos Observatórios Astronómicos que foram existindo no País. Claro que, considerando a Astronomia, essencialmente, uma ciência de observação, os Observatórios devem ocupar uma posição importante no estudo da história e desenvolvimento daquela ciência.

Nas considerações que irão ser desenvolvidas, procurar-se-á, portanto, dar especial atenção aos aspectos que se prendam com as observações astronómicas, tentando, nomeadamente, reunir de uma forma sintética os estabelecimentos onde, ao longo do tempo, essas observações foram realizadas. Tratando-se da minha primeira experiência neste domínio, peço que eventuais omissões sejam benevolamente compreendidas, ficando eu com a esperança de, um dia mais tarde, com outra disponibilidade de tempo, poder retomar o trabalho para uma análise de maior profundidade.

Os primeiros estudos astronómicos em Portugal remontam aos princípios do século XV, fruto do fervoroso empenho do Infante D. Henrique, portanto, muito depois do grande impulso que esses estudos tiveram na vizinha Espanha, nomeadamente com a actividade da escola de Toledo. Entre nós, estiveram, naturalmente, muito ligados aos problemas postos pela navegação. A este propósito, encontramos na referência [4] já citada:

— «A execução desta grande empresa dependia do adiantamento da navegação, e posto que a invenção da bússola que Flavio Gioia aperfeiçoara no princípio do século XIV a ponto de servir comodamente para os usos náuticos tivesse facilitado consideravelmente a navegação de altura, contudo ela não podia deixar de ser ainda assim muito arriscada, enquanto os pilotos não soubessem servir-se das observações astronómicas para determinarem a situação de seus navios, quando não estivessem à vista de terra... Todas estas dificuldades conheceu o Infante D. Henrique, e todas se propôs vencer. Aplicou-se ele mesmo com inexplicável fervor e constância ao estudo da cosmografia e da astronomia: revolveu os escritos antigos, principalmente os de Cláudio Ptolomeu... e conseguiu finalmente transportar para Portugal, no ano

de 1438, Jácome de Malhorca, então célebre pelos seus conhecimentos de náutica e de geografia, para que publicamente ensinasse a navegação aos Portugueses».

Como não existia na Universidade portuguesa qualquer disciplina de Matemáticas, o Infante D. Henrique sustentou à sua custa, em Lisboa, um curso destas ciências, onde se estudavam as bases de aritmética, geometria e cosmografia necessárias aos pilotos. Para isso doou, no ano de 1431, à Universidade de Lisboa, o Palácio que aí possuía, e consignou uma parte das suas rendas para a manutenção das novas escolas.

Com a presença de Jácome de Malhorca em Portugal foram, ainda, desenvolvidas novas cartas de marear, cartas planas, e novas técnicas de posicionamento no mar. Segundo [6], «nestes tempos anteriores à fundação da Estação de Sagres, dirigiam-se os navios determinando as suas posições pelos rumos seguidos e pelas distâncias percorridas. Mais tarde empregaram-se para o mesmo fim, os rumos e as latitudes.

Não sabemos em que época este segundo modo de navegar substituiu o antigo, que era menos exacto e menos cómodo; o que sabemos é que foi empregado por Diogo Gomes em 1462 no mar da Guiné, e que este navegador, para determinar as latitudes, empregou o método que as deduz das alturas meridianas da Estrela Polar, a qual observou por meio de um quadrante graduado. Este método era conhecido pelos *Libros del saber d'Astronomia de Afonso X.*

D. Henrique morreu em 1464, pobre e cheio de dívidas, contraídas para glória da sua Pátria. O seu amor à ciência dos astros reflectiu-se sobre o próprio Pai, D. João I, que se entregou ao estudo da Astronomia, como se vê por algumas passagens do seu Livro da Montaria, e sobre o irmão, o rei D. Duarte, que, no seu notável Leal Conselheiro, deu um método novo para determinar as horas da noite por meio da Ursa Menor. No mesmo tempo entregou-se também a estudos astronómicos o famoso historiador Azurara, como se vê pela sua Crónica da Guiné».

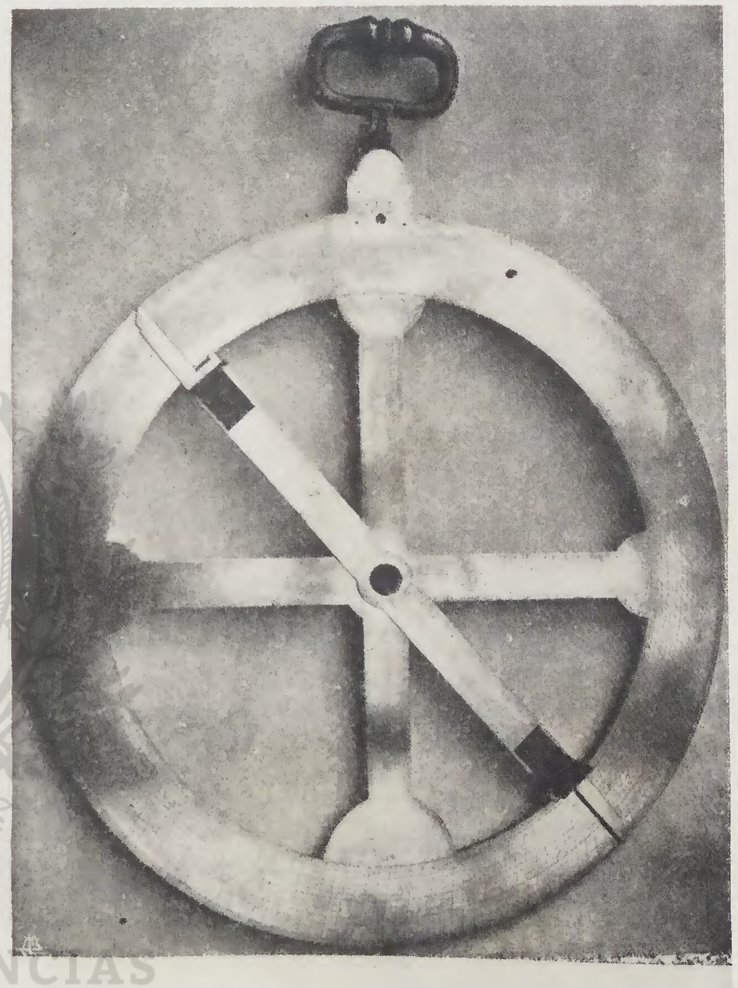
O gosto pelas ciências, implantado pelo Infante, transmitiu-se ao seu sobrinho D. Afonso V, o qual não só continuou a protegê-las, como se dedicou ele próprio ao seu estudo, principalmente ao estudo da astronomia. Salienta-se em particular o que escreveu sobre a Constelação do Cão. Segundo Stockler [4], aquela dissertação «tendo por objecto declarar quais e quantas estrelas contém a dita Constelação, mostra que este douto príncipe não só cultivara a parte teórica de uma ciência que tanto lhe importava vulgarizar no seu reino, mas que,

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

para mais facilmente conseguir este fim, e fazer a sua prática apreciável no conceito dos nobres que deviam dirigir nossas empresas marítimas, manejava ele mesmo os instrumentos astronómicos, e publicava o fruto de suas observações para que assim se fizesse notório a todos».

D. João II, seu filho, revelou igual interesse na protecção das ciências, particularmente das que se relacionavam com a navegação. Atendendo à necessidade de navegar cada vez mais longe, para além do equador, D. João II encarregou os seus cosmógrafos de encontrarem um processo para a determinação da latitude em qualquer lugar da Terra. Estes recomendaram a observação da altura do Sol na sua passagem meridiana, utilizando o astrolábio, instrumento de origem grega e muito usado pelos árabes, que foi sendo lenta e progressivamente aperfeiçoado pelos Portugueses (Fig. 1). O astrolábio começou a ser usado nas viagens dos navegadores Portugueses por volta de 1480, e, em particular, usou-o José Vizinho, cosmógrafo e médico de D. João II, discípulo do judeu espanhol Abraão Zacuto, professor na Universidade de Salamanca. Zacuto veio para Portugal em 1492, onde ocupou o lugar de Cosmógrafo do Rei. Anteriormente, Zacuto tinha publicado uma colecção de tábuas no seu *Almanach Perpetuum*, publicação em língua hebraica para uso, essencialmente, dos astrólogos. Esta obra foi traduzida para latim pelo referido José Vizinho e impressa em Leiria, em 1496, sob o título de *Almanach Perpetuum Celestium Motuum*. Assinale-se, ainda, que os regulamentos das antigas navegações foram reunidos num livro intitulado *Regimento do Astrolábio*, que continha as regras para a determinação da latitude por meio do Sol e da Estrela Polar e para o cálculo das distâncias percorridas pelo navio; apresentava, também, tábuas da declinação do Sol, tábuas obtidas a partir do *Almanach* de Zacuto.

Em 1518 foi criada, por el-rei D. Manuel, a cadeira de Astronomia, sendo provido nela mestre Filippe, médico de el-rei. Stockler salienta que a criação daquela cadeira na Universidade é reveladora do interesse que ao soberano inspirava o desenvolvimento da navegação, à qual tão de perto aproveitavam os conhecimentos astronómicos. A mestre Filippe sucedeu na regência de astronomia o bacharel Thomaz de Torres, médico e astrólogo de el-rei D. Manuel, até ao ano de 1537, altura em que a Universidade foi transferida para Coimbra.



Astrolábio náutico

FIG. 1

ACADEMIA SCIENTIARUM ET ARTIUM OLISIPONENSIS
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

Depois de Zacuto e José Vizinho e antes do grande Pedro Nunes, merecem referência os trabalhos de Duarte Pacheco Pereira, João de Lisboa e Francisco Faleiro. Os dois primeiros propuseram modificações importantes nas regras para a determinação das latitudes por meio da observação do Sol ao meio-dia. Francisco Faleiro, que foi Director da Escola Náutica de Sevilha, publicou uma obra intitulada *Tratado de la esfera y del arte de marear*, composta de duas partes: a primeira tratando da descrição da Esfera Celeste; a segunda dedicada ao estudo da arte de navegar.

Como se disse, os primeiros estudos da Astronomia em Portugal estiveram muito ligados aos problemas da navegação. Nos trabalhos indicados até agora, segundo F. Gomes Teixeira [6], «os seus autores, práticos insignes, empregaram instrumentos e métodos antigos que fizeram reviver e frutificar, simplificando os instrumentos e traduzindo os métodos com grande acêrto em preceitos práticos. Estes métodos e a descrição daqueles instrumentos encontravam-se nas obras dos geómetras e astrónomos gregos, árabes e judeus, principalmente nos livros de Ptolomeu e nos Libros del saber d'Astronomia de Afonso X, uma das obras astronómicas mais notáveis que nos legou a Idade Média».

Pedro Nunes, geralmente considerado [13] «o mais célebre matemático de Portugal e da Espanha, e um dos maiores da Europa do Séc. XVI», foi mais longe. Continuemos a citar as palavras de Gomes Teixeira. «Pedro Nunes não se limitou a tratar das cartas náuticas e das táboas e regulamentos para as navegações, missão principal dos cosmógrafos oficiais. Estava em condições de fazer mais do que isto, porque possuía, além de grande engenho, um conhecimento profundo da Geometria e da Astronomia dos Helenos, dos Árabes e dos Judeus e ainda das obras dos astrónomos alemães Purbachio e Regiomontano. Por isso não se limitou, no exercício do seu cargo, a fazer aplicações das regras e métodos de que a sciência náutica já dispunha; explicou-os e melhorou-os, e além disso enriqueceu a Náutica e a Astronomia com novas invenções». Em 1529 foi nomeado cosmógrafo do Reino e, mais tarde, em 1544, depois de D. João III ter transferido a Universidade para Coimbra, ocupou o lugar de professor de Matemática e Astronomia, cargo que exerceu até 1562, ano em que foi jubilado. Entretanto, em 1531, foi convidado por D. João III para mestre de seus irmãos D. Luiz e D. Henrique [11] e foi, mais tarde, encarregado de ensinar D. Sebastião. Finalmente, o mesmo monarca criou para ele o lugar de Cosmógrafo-mor do Reino, no qual foi investido em 1547.

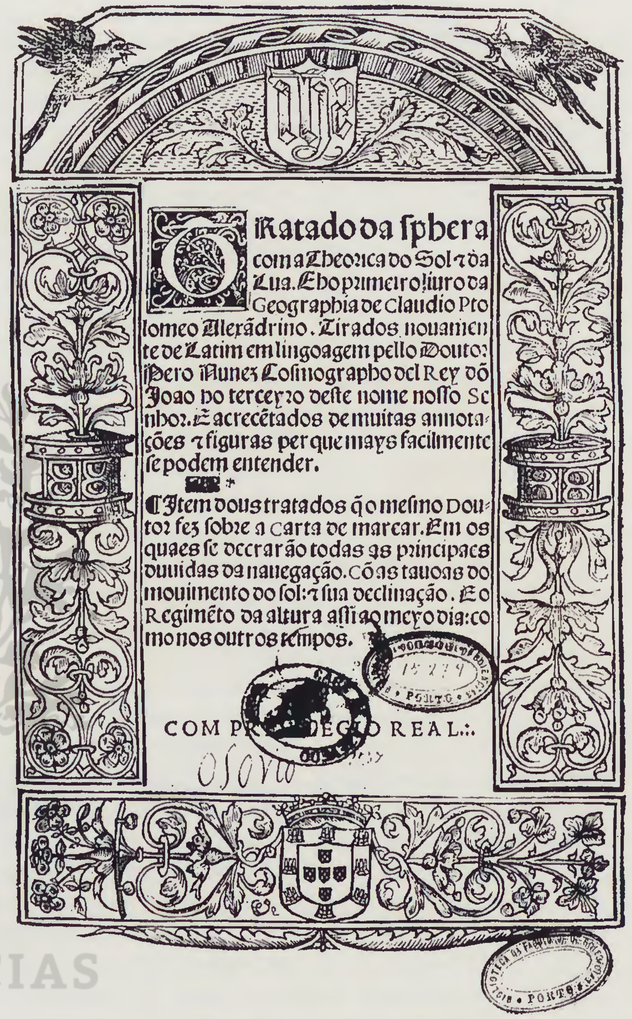
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

A sua primeira obra, *Tratado da sphera* (Fig. 2), data de 1537 e compõe-se das traduções, do latim em português, com anotações, do *Tratado da sphera* de Iohannes de Sacro Bosco, da *Theorica do Sol e da Lua* de Georg Purbach, do *Livro primeiro da Geografia* de Cláudio Ptolomeu, e de duas obras originais de Pedro Nunes, *Tratado sobre certas duuidas da navegação* e *Tratado em defensam da carta de marear: cö o regimento da altura* [2].

Trata-se de um trabalho valioso, em que, para além dos dois artigos originais ,as traduções foram muito valorizadas pelas notas de Pedro Nunes, e que este publicou adentro das suas actividades de cosmógrafo do Reino; procurando que os conhecimentos de cosmografia chegassem facilmente junto dos pilotos do seu tempo, escreveu-o em Português. Em resumo, nesta obra, Pedro Nunes desenvolve em alguns pontos as ideias de Ptolomeu; fala de regras e instrumentos marítimos; apresenta tábuas náuticas de grande utilidade para determinar diferenças de longitude; trata dos instrumentos próprios para a observação da altura das estrelas e dos diferentes processos para determinar a latitude; dá a resolução de alguns problemas da náutica.

Conhece-se um resumo do *Tratado da sphera*, em latim, *Astronomici introductorii de spæra epitome*, sem indicação de data.

Em 1542 acabou de se imprimir em Lisboa *De Crepusculis*, geralmente considerada como a mais original das obras de Pedro Nunes. Foi escrita na sequência de algumas reflexões sobre assuntos de astronomia com o Cardeal Infante D. Henrique, seu discípulo. Inclui a versão latina do *Liber de crepusculis* do árabe Alhazen, tradução feita por Gerardo Cremonense e muito corrigida por Pedro Nunes, que é uma espécie de introdução física ao tema principal do trabalho do nosso cosmógrafo, o estudo do problema da duração dos crepúsculos. Depois de expor algumas noções de Astronomia Esférica de que vai ter necessidade, estuda e resolve o problema da determinação da duração dos crepúsculos para um dado lugar da Terra e para uma dada posição do Sol. Em seguida, procura analisar como varia a duração do crepúsculo com a latitude do lugar e a declinação do Sol, vindo, finalmente, a resolver o problema mais complicado da determinação do dia de crepúsculo mínimo para um lugar dado da Terra e a duração deste crepúsculo. É este um dos exemplos de questões de máximos e mínimos a que Pedro Nunes dá solução, por métodos geométricos especiais, muito antes da introdução do cálculo diferencial.


TRatado da ſphera
com a Theorica do Sol ⁊ da Lua. Ẽ do primeiro liuro da Geographia de Claudio Ptolomeo Alexãdrino. Tirados nouamente de Latim em lingoagem pello Doutor Pero Nunez Cosmographo del Rey dõ Joao no terceyro deſte nome noſſo Senhor. Ẽ acrecẽtados de muitas annotações ⁊ figuras per que mays facilmente ſe podem entender.

¶Item dous tratados q̃ o meſmo Doutor fez ſobre a carta de marear. Em os quaes ſe decrarão todas as principaes duuidas da nauegação. Cõ as tauoas do mouimento do ſol ⁊ ſua declinação. Ẽ o Regimẽto da altura aſſi ao meyo dia: como nos outros tẽpos.

COM PRIVILEGIO REAL.

Frontispício da obra *Tratado da sphera*, de Pedro Nunes. Publicada em Lisboa, em 1537.

FIG. 2

É, também, nesta obra que se encontra a sua invenção para avaliar as fracções do grau nos instrumentos astronómicos. Este instrumento, que foi sugerido a Pedro Nunes por uma passagem do Almagesto, foi, mais tarde, como é sabido, simplificado e aperfeiçoado conduzindo ao que hoje conhecemos por Nónio.

Porque não podemos, numa exposição como esta, alongarmo-nos muito, indiquemos apenas outras obras em que Pedro Nunes tratou problemas ligados com a Astronomia:

— *De arte atque ratione navigandi*, em 1546, em que apresenta numa forma mais científica alguns dos trabalhos publicados anteriormente, tratando, também, alguns outros assuntos pela primeira vez; são exemplos, os métodos para a determinação da latitude no mar e a proposta de alguns instrumentos para uso na navegação;

— *Opera*, em 1566; versão latina, muito aumentada, dos dois tratados originais publicados em 1537, agora sob os títulos *De duobus problematis circa navigandi artem liber unus* e *De regulis & instrumentis, ad uarias rerum tam maritimarum quam & cœlestium apparentias deprehendendas, ex mathematicis disciplinis Liber II;*

— *Do astrolabio*, manuscrito n.º 250 da Biblioteca Municipal do Porto, crê-se que seja obra de Pedro Nunes.

Tendo sido publicada no tempo de Pedro Nunes a obra de Nicolau Copérnico, *De revolutionibus orbium celestium*, onde foi feito renascer o Sistema Heliocêntrico, é interessante notar o que sobre isto escreve Gomes Teixeira [7]. Pedro Nunes «refere-se no seu tratado *De arte atque ratione navigandi* à obra do grande astrónomo polaco, mas não se pronuncia sobre a verdade ou falsidade do novo Sistema, deixando, diz ele, esta questão aos filósofos. Sob o ponto de vista matemático, isto é, como método geométrico para determinar o movimento dos Planetas e prever os fenómenos, exprime o desejo de que se construam Tábuas apropriadas à nova doutrina, a fim de se verificar se o Sistema Heliocêntrico pode determinar as posições dos astros com mais exactidão e simplicidade do que o Sistema Geocêntrico ... Pedro Nunes não foi pois hostil à inovação coperniana. Ser-lhe-ia porém favorável? Não o sabemos. Se o seu pensamento foi mais longe no favor ao novo Sistema, à sua palavra foi vedado transmiti-lo. O nosso matemático tinha diante de si a Inquisição ...». Continuando a citar Gomes Teixeira, «o século XVI pode ser chamado na história da Matemática ibérica o século de Pedro Nunes. Portugal teve neste século a hegemonia dos Matemáticos na nossa Península, não porque tivesse muitos cultores

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

destas ciências, mas porque Pedro Nunes por si só vale por muitos». Ao longo do tempo, Pedro Nunes foi citado por muitos matemáticos eminentes [13]: «Tycho Brahe, Possevino, Stevin, Vossius, Clavius, Dechales, Kastner, ...».

A este período brilhante seguiu-se uma era de decadência. Segundo Silvestre Ribeiro [11] «os benefícios das primeiras providências (de el-rei D. João III) ficaram inutilizados desde que foi plantado em Portugal o bárbaro e ímpio tribunal da Inquisição, desde que se entregou a direcção dos estudos à Companhia de Jesus, sistematicamente estacionária nas coisas da instrução dos Povos». Gomes Teixeira [7] faz uma análise cuidada das diferentes causas que poderão ter contribuído para essa decadência: a expulsão dos Judeus no tempo de D. Manuel I; a já referida introdução do tribunal da Inquisição; a entrega do ensino universitário e depois de todo o ensino nacional à Companhia de Jesus; o descrédito em que, dia a dia, ia caindo a indústria astrológica; a decadência, no reinado de D. Sebastião, da navegação portuguesa, retirando o principal estímulo que esteve na origem dos primeiros desenvolvimentos da Astronomia em Portugal. Os matemáticos, desde os últimos anos de D. João III até ao reinado de D. João V, em vez de se dedicarem à leitura das obras de Copérnico, de Galileu, de Kepler, e de outros homens célebres do seu tempo, voltaram-se preferencialmente para os antigos escritos dos pensadores árabes.

André de Avelar, em 1595 (manuscrito n.º 669 da Biblioteca Municipal do Porto), analisa e rejeita o Sistema Heliocêntrico, embora louvando Copérnico pelo esforço em salvar as aparências celestes «com subtilíssimas demonstrações e observações muito exactas». Aquele Sistema, embora proposto algumas vezes, só nos meados do século XVIII, com os jesuítas Inácio Monteiro e Manuel Pinheiro, os oratorianos Manuel Álvares e Teodoro de Almeida, o carmelita Fr. Félix de São José, começou a ser apresentado como o único que perfeitamente se ajusta aos fenómenos celestes e às leis da Física.

No reinado de D. Sebastião, a decadência das ciências acentuou-se ainda mais. Porém, a Companhia de Jesus, depois de tomar a direcção superior da instrução em Portugal, mostrou interessar-se pelo ensino da Astronomia, criando no seu Colégio de Santo Antão, em Lisboa, uma cadeira de Astronomia, que foi de uma grande utilidade.

Entre os astrónomos e cosmógrafos contemporâneos de Pedro Nunes, destacam-se ainda Frei Nicolau Coelho, que o substituiu algumas vezes na regência da sua cadeira, André de Avelar, que lhe sucedeu, em 1592, no cargo de professor na Universidade de Coimbra e Manuel de Figueiredo, que lhe sucedeu no cargo de cosmógrafo do reino.

Frei Nicolau Coelho publicou o livro *Cronologia dos tempos* (Coimbra, 1554), dedicado ao cômputo dos tempos.

André de Avelar, a que já fizemos referência, escreveu, sob o título *Cronografia ou Reportório dos tempos* (Fig. 3), um livro, publicado pela primeira vez em 1585, e consagrado à descrição da esfera celeste, à cosmografia e à exposição de todas as regras para o cômputo dos tempos e para os usos da náutica. Esta obra teve uma grande aceitação, como o comprova as suas sucessivas edições.

Manuel de Figueiredo escreveu um *Reportório dos tempos*, semelhante ao de André de Avelar, mas menos interessante e mais imperfeito.

André de Avelar deixou ainda duas obras intituladas *Sphæræ utriusque tabella* e *Apostillæ, seu expositio in theorias septem planetarum, et octavæ sphæra Purbachii*, publicações que se supõem destinadas aos alunos da Universidade.

O ensino das matérias ligadas com a navegação estava tão enraizado nas tradições portuguesas que nunca se extingiu completamente, mesmo na época pouco brilhante que se seguiu ao tempo de Pedro Nunes. Assim, ao longo do século XVII foram publicadas diversas obras de Astronomia, porém, sem grandes inovações e com carácter acentuadamente didáctico. Merecem citação: Christovão Borro, *Collecta astronomica ex doctrina*, Lisboa, 1631; F. de Mello e Torres, *Astronomia moderna*, Lisboa, 1637; L. Serrão Pimentel, *Tratado de navegação e pratica speculativa*, Coimbra, 1669; A. Carvalho da Costa, *Via astronomica*, 1.ª parte — Lisboa, 1676, 2.ª parte — Lisboa, 1677, *Astronomia methodica*, Lisboa, 1683; Manuel Pimentel, *Arte pratica de navegar* ..., Lisboa, 1699. Segundo Stockler, o Padre António Carvalho da Costa «foi o primeiro que entre nós escreveu sobre a astronomia, debaixo de um ponto de vista assaz amplo para poupar-nos ao dezar de não termos em nossa língua um só livro que abrangesse por inteiro a parte elementar desta ciência».

No século XVIII, mesmo antes da reforma da Universidade de Coimbra, há que assinalar um significativo impulso nos estudos astronómicos, nomeadamente, como veremos, no que respeita à realização prática de observações astronómicas. Já se disse que os Jesuítas mantiveram sempre o interesse pelo ensino da Astronomia: criaram uma cadeira no seu Colégio de Santo Antão; fizeram publicar alguns livros

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

da autoria dos seus mais distintos professores; levaram a nossa Astronomia ao Extremo Oriente, onde jesuítas portugueses realizaram diversas observações astronómicas. (I. Koegler e André Pereira, «Observations faites à Peking sur les satellites de Jupiter par les Pères Koegler, Pereyra, de la Charme, et Gambil, missionnaires de la Compagnie de Jésus (1737--1738)», *Mémoires pour l'histoire des sciences et des beaux-arts*, Trévoux, 1740; Andrea Rodrigues, «Observationes astronomicæ», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa*, t. II, 1799). Além disso, o próprio el-rei D. João V se empenhou em promover o estudo e a prática da Astronomia, «levado por certo da natural inclinação que tinha para este importantíssimo ramo das ciências matemáticas» [11] e também pela necessidade prática da determinação de longitudes no Brasil Meridional.

D. João V, não só mandou trazer para Portugal «primorosos» instrumentos para as observações astronómicas, como chamou três insignes matemáticos jesuítas, os Padres Francisco Musarra, Domingos Capassi e João Baptista Carbone. Por outro lado, aquele monarca protegeu os estudos no estrangeiro de José Joaquim Soares de Barros e Vasconcellos, que aí se revelou um astrónomo de reconhecidos méritos. Depois de estudar em Inglaterra foi para Paris onde trabalhou com De Lisle, no Observatório de Cluny, revelando, desde logo, qualidades notáveis para a utilização dos instrumentos astronómicos. Ficaram célebres as observações que fez da passagem de Mercúrio diante do disco solar, em 6 de Maio de 1753; a respectiva memória, de cuja publicação se encarregou o próprio De Lisle, permitiu-lhe a entrada na Academia de Ciências e Belas-Letras de Berlim. Em 1755, publicou nas Memórias desta Academia um estudo intitulado «Nouvelles équations pour la perfection de la théorie des satellites de Jupiter, et pour la correction des longitudes terrestres, déterminées par les observations des mêmes satellites», onde apresenta vários resultados sobre o estudo dos satélites de Júpiter, levando a sua teoria «a um grau de perfeição muito acima daquele em que se achava» [4].

Antes de passarmos a considerar os Observatórios que, então, foram estabelecidos na região de Lisboa, impõe-se, ainda, uma referência a dois outros membros da Companhia de Jesus: Ignacio Vieira, homem de grande valor, publicou, em 1709, um Tratado de Astronomia composto de três partes: astronomia esférica, astronomia prática e astronomia teórica; Eusébio da Veiga, professor no Colégio de Santo Antão, a quem se devem as primeiras Efemérides Astronómicas organizadas em Portugal, efemérides que se referem aos anos de 1757 a 1760, e que

FIG. 3

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

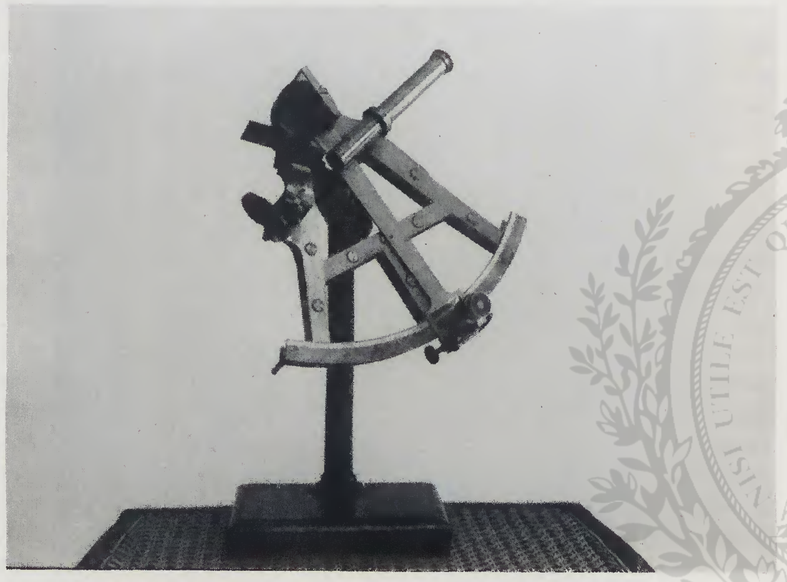


FIG. 4

foram consideradas ao nível das melhores que existiam na Europa (Eusébio da Veiga, *Planetario lusitano, calculado para o anno de 1757*, Lisboa, 1757; *Planetario lusitano, calculado para os annos de 1758, 1759 e 1760, ao meio dia do tempo verdadeiro, no meridiano de Lisboa*, Lisboa, 1758, 1759 e 1760; *Planetario lusitano, explicado com problemas e exemplos praticos para melhor intelligencia do uso das ephemerides, que para os annos futuros se publiquem no Planetario calculado*, Lisboa, 1758).

Como se disse, el-rei D. João V terá promovido, no princípio do século XVIII, a aquisição de instrumentos adequados à realização de observações astronómicas. Assim, encontram-se referências a observações realizadas, em diferentes lugares da região de Lisboa, a partir de 1724. A esses lugares chamaremos Observatórios, e iremos assinalar alguns aspectos que julgamos mais importantes no que respeita à instrumentação e às observações aí efectuadas.

1. Observatório do Palácio Real

Foi organizado pelos já referidos jesuítas, Domingos Capassi e João Baptista Carbone, que chegaram a Portugal em Setembro de 1722, e foi destruído pelo terramoto de 1755. Situava-se no local onde agora se encontra a estátua equestre de el-rei D. José I, na Praça do Comércio. Aí terão existido os seguintes instrumentos [3]: dois óculos, um relógio de pêndula, um mural com 1,5 m de diâmetro e um sextante com 90 cm de raio.

As observações começaram em 1723, e já nos fins de 1724 puderam fazer a sua primeira publicação sobre o eclipse da Lua observado a 1 de Novembro desse ano (J. B. Carbone et D. Capassi, «Observatio lunaris eclipsis habita. Ulyssipone in Palacio Regio die 1 Nov. 1724», in *Acta Eruditorum*, Lipsiæ, 1725).

Custódio Gomes de Villasboas, na sua comunicação a esta Academia sobre a latitude e a longitude de Lisboa (*Mem. Acad. Ciências de Lisboa*, t. I, 1797) discute com pormenor diversas observações do Padre Carbone, com vista a encontrar valores daquelas coordenadas para o Observatório do Palácio Real: «Quatro observações, que fez da altura meridiana

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

do Sol com um Quadrante Astronómico de 3 pés de raio, no ano de 1724»; «Princípio e fim do Eclipse da Lua de 31 de Outubro de 1724»; «Imersões e Emersões do 1.º Satélite de Júpiter».

2. **Observatório dos Jesuítas** (Colégio de Santo Antão)

Tal como o anterior, foi também organizado pelos dois referidos jesuítas, em 1723, a expensas de el-rei D. João V, no edifício do Colégio de Santo Antão, hoje Hospital de São José. Foi equipado com dois relógios de pêndula, construídos na Inglaterra, três quadrantes de diferentes dimensões e quatro telescópios, também, de dimensões e características diversas, providos de micrómetro.

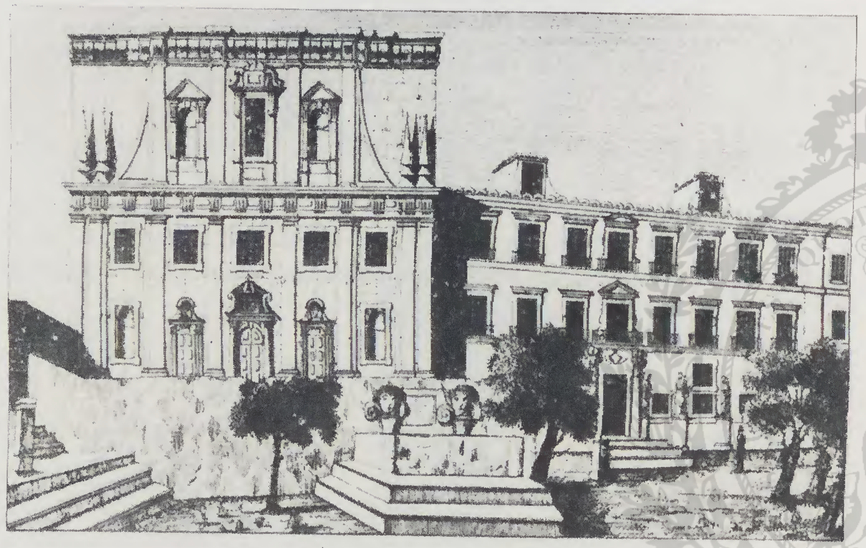
O Padre Carbone, que foi reitor do Colégio, publicou um opúsculo de 20 págs., com observações de 1725-1726, no qual descreve os instrumentos utilizados; informa, ainda, que eles tinham começado a chegar em 1725 e que outros se esperavam, encomendados em Londres, Paris e Roma (*Observationes astronomicæ habitæ Ulissypone*, opúsculo de 20 págs., sem data nem local, talvez por falta de folha de rosto; há um exemplar na Biblioteca da Acad. das Ciências de Lisboa, papéis vários, vol. 26, est. 463). As suas observações astronómicas feitas em Lisboa, de 1725 a 1730, foram também publicadas em Londres (*Philosophical Transactions of the Royal Society*, vol. XXXIII e segs.).

Entre os vários jesuítas que fizeram observações astronómicas no Colégio de Santo Antão, destaca-se o já citado Padre Eusébio da Veiga (*Observatio ecclipsis solaris die 26 octob a 1753*, Ulyssipone). As observações de Eusébio da Veiga foram também utilizadas no trabalho de Custódio Gomes de Villasboas anteriormente mencionado: *Emersão total do disco de Vénus ao sair da Lua, em 26 de Julho de 1753; Imersão e Emersão de β Capricornio, em 5 de Outubro de 1753.*

O Colégio foi encerrado em 1759, quando da expulsão dos padres jesuítas.

FIG. 5

ACADEMIA SCIENT LUSITANA
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA



Colégio de Santo Antão

FIG. 6

3. **Observatório da Congregação do Oratório** (Casa das Necessidades)

Foi na Casa das Necessidades, onde hoje se encontra o Ministério dos Negócios Estrangeiros, que os oratorianos se impuseram como pedagogos. Aí se mantiveram, desde que tomaram posse do imóvel a 7 de Maio de 1750, até que em 1768 o Marquês de Pombal ordenou o encerramento das suas aulas. Entre as matérias de ensino encontrava-se a Astronomia; para a realização dos trabalhos práticos criaram um Observatório onde dispunham de vários telescópios de diferentes aberturas e distâncias focais.

O mais destacado membro da Congregação, no domínio da Astronomia, foi o Padre João Chevalier. Fez observações astronómicas na Casa das Necessidades, entre 1753-1757, que o levaram à Academia das Ciências de Paris e, depois, à Real Sociedade de Londres. Várias das suas observações foram relatadas em comunicações às *Philosophical Transactions of the Royal Society*, nos anos de 1753, 1754 e 1757. Custódio Villasboas, no trabalho que vimos citando, usa, também, observações do Padre Chevalier: *Eclipse do Sol em 25 Outubro 1753.*

4. **Observatório dos Cónegos Regrantes de Santo Agostinho** (Real Colégio de Mafra)

Em 1771 os cónegos regrantes de Santo Agostinho, idos de S. Vicente de Fora, substituíram os franciscanos arrábidos no Convento de Mafra, e aí se mantiveram até 1791. Durante esse período, foi criado o Real Colégio de Mafra, onde, de 1783 a 1787, D. Joaquim da Assunção Velho realizou observações astronómicas: «Observações de diferentes eclipses dos satélites de Júpiter feitas no Real Colégio de Mafra no ano de 1785», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa*, t. I, p. 244, 1797; «Observações astronómicas feitas no Real Colégio de Mafra», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa*, t. II, p. 512, 1799. Ao que se supõe, havia em Mafra dois óculos acromáticos Dollond, com aberturas de 2 1/4 e 2 3/4 polegadas e distâncias focais, respectivamente, 3 1/2 e 5 pés ingleses.

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

5. **Observatório da Academia Real das Ciências** (Castelo de S. Jorge)

Esta Academia teve, também, o seu próprio Observatório, localizado na torre oriental do Castelo de S. Jorge. Embora tivesse sido inaugurado em 1787, já antes, 1783-1784, Custódio Gomes de Villasboas tinha realizado aí observações astronómicas: «Acerca da latitude e longitude de Lisboa e exposição das observações astronómicas por onde elas se determinaram», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa*, t. I, p. 305, 1797.

O mesmo astrónomo efectuou outras observações, nomeadamente nos anos de 1790, 1798 e 1799, que estiveram na origem de várias comunicações a esta Academia: «Notícia das observações astronómicas feitas no ano de 1790», t. II, p. 517, 1799; «Comparação das fases observadas em S. Paulo, com as que foram observadas em Lisboa no Observatório da Academia», t. II, *Mem. Corr.*, p. 43, 1799; «Observações do eclipse da estrela do Leão, da terceira grandeza, acontecido a 28 de Março de 1798», t. III, p. 168, 1812; «Exposição das observações astronómicas, feitas no ano passado de 1799, e comparação da passagem de Mercúrio com as tábuas mais acreditadas do mesmo planeta», t. III, p. 173, 1812.

Dos instrumentos que existiram no Observatório do Castelo de S. Jorge, destacam-se:

Quintante inglês de 12 polegadas de raio, fabricado por Wright; óculo acromático de Dollond com uma abertura de 2 3/4 polegadas e distância focal 3 1/2 pés ingleses; instrumento equatorial, com um óculo acromático da mesma distância focal, provido de micrómetro; relógio de pêndula.

O Observatório deixou de funcionar em 1808, depois da morte de Custódio Gomes de Villasboas. «Foi utilizado mais tarde pelos serviços geodésicos em numerosas determinações de ângulos e coordenadas. Merecem referência especial as observações que ali fizeram em 1896 os oficiais espanhóis Borrès e Esteban, para determinar a diferença de longitude entre Madrid e Lisboa» [12].

O instrumento equatorial e o relógio de pêndula foram oferecidos ao Real Observatório da Marinha, criado em 1798.

FIG. 7

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

Projecto do primitivo Observatório do Castelo
(Alçado da frente principal)

(Colecção de plantas da Biblioteca da Universidade)

(Repr. de José dos Santos)

Novo projecto do Observatório Astronómico do Castelo (N.º 3)

(Projecto existente no Museu Machado de Castro)

(Repr. de A. Hipólito)

FIG. 8

6. Real Colégio de Nobres

Por decreto de 7 de Março de 1761, foi fundado em Lisboa o Real Colégio de Nobres, com um vasto plano de estudos. Os conhecimentos das ciências exactas estavam tão pouco desenvolvidos que o Marquês de Pombal se viu obrigado a convidar professores estrangeiros. Um deles foi o matemático piemontês Miguel António Ciera. Quando, em 1772, foi criada a Faculdade de Matemática na Universidade de Coimbra, o ensino desta ciência foi extinto no Colégio de Nobres, e Miguel Ciera foi nomeado professor de Astronomia na nova Faculdade. Há referências a diversas observações deste matemático no Colégio de Nobres, entre 1761 e 1783, com vista à determinação da longitude (*Mem. Acad. Ciências de Lisboa*, t. I, p. 305, 1797). Também Francisco António Ciera realizou observações astronómicas nas casas da Regia Oficina Tipográfica, junto ao Real Colégio de Nobres, de 1778 a 1786: «Observações astronómicas feitas nas casas da Régia oficina tipográfica, junto ao Real Colégio dos Nobres», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa*, t. I, p. 418, 1797.

Transferidos os estudos de matemática do Colégio de Nobres para a Universidade de Coimbra, «os Srs. Miguel António Ciera e João António Dallabela foram encarregados de fazer encaixotar com todo o resguardo e conduzir para Coimbra as máquinas e instrumentos de astronomia e física experimental, que se encontrassem nos gabinetes e mais casas do colégio» [5].

7. Observatório do Funchal (Ilha da Madeira)

Segundo a referência [3], havia no Funchal, em 1770, instrumentos astronómicos, nomeadamente: telescópio reflector, de 48,7 cm de distância focal, construído por Short; quadrante de 12 polegadas de raio, construído por John Bird; relógio de pêndula também de fabrico inglês.

Encontram-se nas *Philosophical Transactions of the Royal Society*, várias comunicações sobre as observações realizadas no Observatório do Funchal.

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

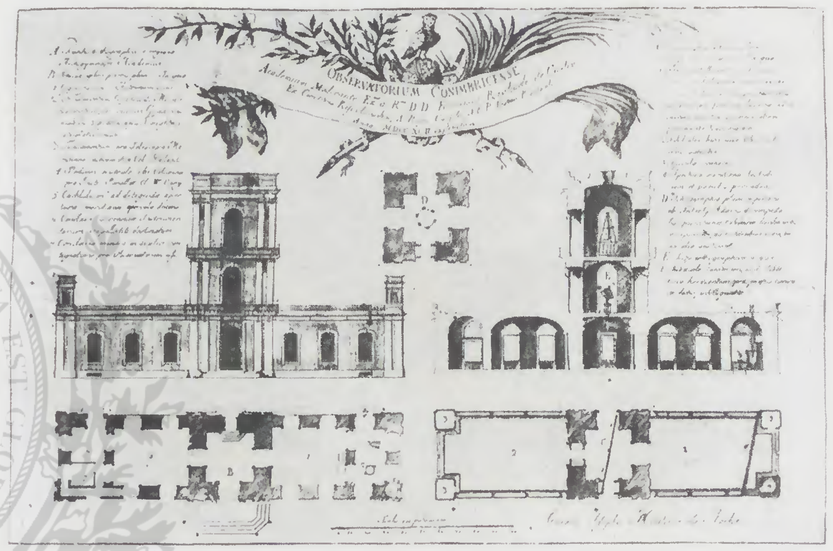
8. **Observações no Rio de Janeiro e em S. Paulo** (Brasil)

Muitas das observações astronómicas do século XVIII destinavam-se a resolver o importante problema da determinação das longitudes: eclipses do Sol, da Lua e dos satélites de Júpiter; trânsitos de Vénus e de Mercúrio; ocultações de estrelas e de planetas. Portugal estava particularmente interessado na determinação de longitudes no Brasil, tendo em vista a demarcação da América Meridional entre Portugal e a Espanha. Quando, para efectuar as respectivas observações, Bento Sanches Dorta foi enviado para o Brasil, foi-lhe entregue uma colecção de, segundo ele, «excelentes instrumentos». Entre estes, estavam: um Quadrante Astronómico de 1 pé de raio, construído por Sisson, artista de Londres, no ano de 1779; dois óculos acromáticos de Dollond, um com distância focal de 3 1/2 pés e outro 17 polegadas; uma pêndula de segundos.

Algumas das observações astronómicas feitas no Brasil foram motivo de comunicações a esta Academia: «Observações astronómicas feitas junto ao Castelo da Cidade do Rio de Janeiro para determinar a latitude e longitude da dita cidade», t. I, p. 325, 1797; «Observações feitas no Rio de Janeiro em 1782 com um óculo acromático de 3 1/2 pés», t. I, p. 528, 1797; «Observações astronómicas feitas na cidade de S. Paulo na América Meridional», t. II, p. 191, 1799; «Observações astronómicas e meteorológicas feitas na cidade do Rio de Janeiro no ano de 1784», t. II, p. 346, 1799; «Observações astronómicas feitas na cidade de S. Paulo com um óculo acromático de 3 1/2 pés», t. II, *Mem. Corr.*, p. 40, 1799; «Observações astronómicas e meteorológicas feitas na cidade do Rio de Janeiro nos anos de 1786 e 1787», t. III, p. 68, 1812; «Observações dos eclipses dos satélites de Júpiter, feitas em S. Paulo com um óculo acromático de 17 polegadas de foco», «Observações do anel de Saturno do mesmo ano de 1789 e com o mesmo óculo pequeno de 17 polegadas de foco», t. III, p. 179, 1812.

9. **Real Observatório Astronómico de Coimbra**

Segundo J. Ramos Bandeira [9]: «os Estatutos de 1772 justificam a importância do estudo da Astronomia e da Matemática, na Geografia e Navegação; salientam o valor dos observatórios no conhecimento do



Planta do Observatório Astronómico (Pátio da Universidade)

FIG. 9

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

FIG. 10

Globo terrestre; e mandam estabelecer um Observatório não só para as lições de Astronomia prática mas ainda para os professores fixarem as longitudes geográficas e rectificarem os elementos fundamentais da mesma Astronomia».

A carta régia de 11 de Outubro de 1772 vem conceder plenos poderes para se aproveitarem as ruínas do Castelo de Coimbra como local para a construção do Observatório Astronómico, anexo à Faculdade de Matemática, «por se encontrarem aí todas as comodidades para se fabricarem todas as casas e oficinas necessárias para a habitação dos professores de astronomia, e dos seus adjuntos, e para a guarda dos instrumentos ópticos» [5].

Há extensa documentação descrevendo as vicissitudes porque passou o projecto da construção do primeiro grande Observatório Astronómico português [9]. Em Abril de 1773, começou, de facto, a levantar-se sobre as ruínas do Castelo um majestoso Observatório, «mas a pouco mais subiu dos respectivos alicerces, tendo parado as obras da sua construção em Setembro de 1775» [5], Ao que se julga, a morosidade dos trabalhos e as despesas muito avultadas que todo o projecto iria envolver terão determinado aquela suspensão. Na referência [9] encontram-se plantas do imponente edifício que se pensava construir (Fig. 8).

Para se não suspender o exercício das lições e observações astronómicas, foi mandado construir, no terreno da Universidade, uma casa térrea para servir de Observatório interino, de 1782 a 1789. Em Dezembro de 1790 foi iniciada a construção de um novo edifício, no Pátio da Universidade, de elegante estilo, capaz de albergar os instrumentos então existentes, mas sem espaço para novas aquisições (Fig. 9). Supõe-se ter sido inaugurado oficialmente em 1799, com a publicação do respectivo Regulamento, mas a sua construção parece ter terminado já em 1795. O acanhamento das instalações, a sua má localização (Fig. 10) com o telhado da Sala dos Capelos encobrindo o céu do lado setentrional e a perturbação das observações, pelo movimento no pátio e na rua, fizeram com que desde o início se procurassem outras condições para o Observatório Astronómico. A tal ponto que, a 4 de Dezembro de 1857, se chegou a ventilar o seu encerramento, caso não se modificassem as condições de trabalho.

Apesar destas dificuldades, o Observatório obteve, desde logo, grande prestígio, sob a direcção de J. Monteiro da Rocha. De facto [5], «o Observatório Astronómico da Universidade, que pela sua primeira organização apenas se poderia considerar como uma escola de ensino prático,

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

foi elevado pela Carta Régia de 4 de Dezembro de 1799 a um verdadeiro estabelecimento astronómico, com o fim de se trabalhar nele, assiduamente nas observações mais apuradas e exactas, que pudessem contribuir para verificar e rectificar as tábuas astronómicas, e para adiantar e promover os conhecimentos de geografia e de navegação, cooperando com os trabalhos dos observatórios mais acreditados». Foi mandada calcular uma Efeméride Astronómica, para o meridiano do Observatório e para uso dele, a qual igualmente pudesse servir para a navegação. Esta Efeméride deveria ser calculada directamente sobre as tábuas astronómicas e não a redução ou cópia de qualquer das que então eram conhecidas, nomeadamente o almanaque do Observatório de Greenwich. Mais ainda, para sair sempre com a antecipação conveniente, foi ordenada a publicação em 1802 do volume referente ao ano de 1804, e depois destes os seguintes. Afirma P. José da Cunha [12], «a disposição engenhosa dos seus numerosos artigos, os novos métodos que apresentavam para o cálculo das longitudes no mar e para o dos eclipses, e muitos outros métodos particulares, que inseriam, para a resolução de vários problemas astronómicos, deram a esta obra uma notória superioridade sobre a maior parte das da mesma natureza que ao tempo se publicavam». F. de Castro Freire [5] refere-se ao acolhimento favorável que as Efemérides de Coimbra tiveram no estrangeiro. O esforço de Monteiro da Rocha para o aparecimento regular destas Efemérides foi continuado pelos Directores que se lhe seguiram, mas, mais tarde, «as lamentáveis dissenções e guerras civis, que em 1828 dispersaram os colaboradores, interromperam esta publicação». Ela veio a reaparecer em 1837, sob a direcção de António Honorato de Caria e Moura, que não só tomou uma parte activa na elaboração das Efemérides como conseguiu reunir um corpo de hábeis colaboradores. Entre estes, destacaram-se: Rufino Guerra Osório, que compôs uma tábua auxiliar para o cálculo dos eclipses, junta ao volume para 1844; Jácome Luís Sarmento, que compôs tábuas para o cálculo das distâncias lunares, para o cálculo dos lugares geocêntricos dos planetas, para a interpolação e para o cálculo das ascensões rectas e declinações; Florêncio Mago Barreto Feio, que compôs as tábuas da Lua, impressas em 1852 e 1854. Seguiu-se um novo período de decadência daquela publicação, que se prolongou até ao tempo de Rodrigo Ribeiro de Sousa Pinto. Este astrónomo publicou, em 1849, um trabalho intitulado *Cálculo das Efemérides*, onde «os colaboradores delas acham o guia certo e de plena confiança, que lhes faltava» [5]. Sousa Pinto, com o auxílio de colaboradores de muito

mérito, introduziu consideráveis modificações nas Efemérides, organizando, para o seu cálculo, fórmulas e tábuas indicadas nas Advertências dos volumes para 1863, 1873 e 1874. Segundo P. José da Cunha [12], depois de Sousa Pinto e até ao final do século, «as Efemérides de Coimbra foram votadas ao abandono. A maneira como eram elaboradas e o atraso e irregularidade do seu aparecimento tiravam-lhes todo o interesse que poderiam oferecer, quer para os astrónomos, quer para os navegantes».

Não se sabe ao certo que instrumentos terão vindo do Real Colégio de Nobres. No tempo de Monteiro da Rocha, para além de outros instrumentos mais portáteis, especialmente adequados para a navegação, para a topografia e para a meteorologia, havia no Observatório o seguinte equipamento: alguns exemplares de instrumentos antigos; dois bons quartos de círculo de Adams; pêndulas de Magalhães, Carnshaw e Berthoud; quadrante de Troughton; óculo de passagens de Dollond; alguns óculos, entre os quais os dois melhores de Dollond e de Watkins; sector zenital de Adams; circular repetidor de Lenoir.

Os primeiros resultados das observações astronómicas foram apresentados no fim do 1.º volume das Efemérides para 1804, nomeadamente a latitude do Observatório e a sua longitude contada do meridiano do Observatório de Paris. Em alguns dos volumes seguintes encontram-se resultados das observações de eclipses e ocultações. Durante o período da invasão francesa, vários instrumentos foram deteriorados e outros extraviados, o que impediu o desenvolvimento regular dos programas de observação.

Sob a direcção de Tomás de Aquino de Carvalho, de 1844 a 1861, foram adquiridos novos instrumentos: um excelente barómetro e quatro bons termómetros; um equatorial de Troughton e um círculo meridiano do mesmo construtor. As observações com o círculo meridiano começaram em 1856, tendo sido instalado mais tarde o equatorial, logo que ficou concluído o torreão central.

No período de grandes melhoramentos sob a direcção de Rodrigo Ribeiro de Sousa Pinto, foram, também, feitas novas aquisições: três bons cronómetros; um círculo meridiano de Repsold; um instrumento de passagens transportável do mesmo construtor; um óculo de Troughton; diversos catálogos de estrelas para uso no equatorial; alguns instrumentos portáteis geodésicos, náuticos e físicos. Foi ainda obtido um aparelho telegráfico, com o qual se determinou a diferença de longitudes entre o Observatório de Coimbra e o Observatório da Marinha.

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

Finalmente, para a observações físicas dos astros, havia no Observatório um espectroscópio de visão directa de Hoffman e um fotoheliógrafo de 162 mm de abertura e 2 m de distância focal.

Durante este período foram realizadas grandes séries de observações astronómicas, tendo sido feitas várias publicações, não só sobre os seus resultados como também dos cuidadosos estudos dos novos instrumentos [13]: R. R. de Sousa Pinto, *Uso do instrumento de passagens pelo primeiro vertical, com as tábuas dos ângulas horários e das distâncias zenitais nas passagens pelo primeiro vertical do Observatório Astronómico da Universidade,* Coimbra, 1870; mesmo autor, *Estudos instrumentais no Observatório Astronómico da Universidade,* Coimbra, 1887; etc. ...

Como se disse já, a propósito das Efemérides Astronómicas, depois da morte de Sousa Pinto o Observatório entrou em fase de decadência, que se manteve até ao final do século, servindo apenas para o ensino prático dos alunos de Astronomia da Universidade.

Terminaremos estes apontamentos sobre o primeiro grande Observatório português com uma breve referência ao seu fundador e primeiro Director, J. Monteiro da Rocha. Para além do papel importante que teve na preparação dos Estatutos da Universidade, já que o Marquês de Pombal lhe confiou a parte relativa às ciências naturais, e no desempenho do cargo de Vice-Reitor de 1783 a 1801, ano em que foi chamado para a Corte, Monteiro da Rocha adquiriu grande prestígio, tanto no País como no estrangeiro [5], pela qualidade dos trabalhos que desenvolveu. De entre as várias memórias que escreveu sobre assuntos astronómicos, destacam-se [7]: «Determinação das órbitas dos cometas», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa,* t. II, 1799; *Demonstração e ampliação do cálculo dos eclipses proposto no 1.º volume das Efemérides de Coimbra,* Coimbra, 1806. Os trabalhos de Astronomia de Monteiro da Rocha foram reunidos e, com notas do tradutor, publicados em 1808 em língua francesa por Manuel Pedro de Melo, num volume intitulado *Mémoires sur l'Astronomie pratique.*

10. Observatório Real da Marinha

O Observatório Real da Marinha foi criado por decreto de 18 de Março de 1798, tendo sido determinado ao conselho do almirantado, «que este estabelecimento fosse levado ao grau de perfeição de que

tanto dependia a instrução prática da marinha real, e o progresso da navegação geral do reino e colónias; ordenando que o mesmo observatório serviria para nele se instruírem praticamente em todas as observações astronómicas os oficiais de marinha, os pilotos, os alunos da Academia Real da Marinha, e os da Companhia de Guardas Marinhas; determinando que se registassem e arquivassem todas as observações que pudessem servir para o aperfeiçoamento das tábuas astronómicas, de que tanto dependiam os progressos da geografia e navegação; mandando que se fizesse a encomenda dos instrumentos precisos; e finalmente autorizando a junta de fazenda da marinha para satisfazer todas as despesas extraordinárias e ordinárias do mesmo observatório» [8].

As medidas tomadas para a execução destas disposições «foram bem pouco satisfatórias» [8]. De facto, tendo sido nomeado Director, Manuel do Espírito Santo Limpo, lente da Academia Real da Marinha, não só o local escolhido para o Observatório — sobre a Casa do Risco no Arsenal da Marinha — não teve a sua aprovação, como também não foi ouvido na aquisição dos instrumentos que inicialmente equiparam o Observatório: 2 circulares de Troughton; 1 circular de Ramsden; 2 circulares de Bordá; 5 pêndulas; 1 telescópio de Herschel de oito pés de foco; 4 quadrantes de diferentes raios; 6 óculos acromáticos de três a três e meio pés de foco; instrumentos de reflexão, agulhas, etc. ...

Apesar destes e doutros contratempos, logo na criação do Observatório, o Director aceitou continuar, «desejoso de fazer alguma coisa em favor da ciência e da instrução dos alunos das duas academias». Porém, segundo o autor que vimos citando, «desgostoso e aborrecido de lutar contra quem tão pouco se interessava ou entendia da matéria, perdeu inteiramente o ânimo, e os trabalhos do observatório tiveram de se reduzir às observações dos eclipses do Sol e da Lua, dos eclipses dos satélites de Júpiter, à redução ao meridiano de Lisboa de uma das efemérides que nesse tempo se publicavam, e ao ensino prático dos instrumentos de reflexão e da resolução dos problemas de astronomia náutica aos alunos da Academia Real da Marinha e da Companhia dos Guardas Marinhas»: M. do Espírito Santo Limpo, «Observações astronómicas feitas no Observatório Real da Marinha», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa,* t. III, p. 105, 1812; Paulo J. M. Ciera, «Observações astronómicas feitas em Lisboa no Observatório Real da Marinha nos anos de 1807 a 1812», *Mem. Acad. Ciências de Lisboa,* t. III, 1814. Nos volumes V, VI, VIII, X e XII das mesmas *Memórias* encontram-se os resultados das observações em anos seguintes.

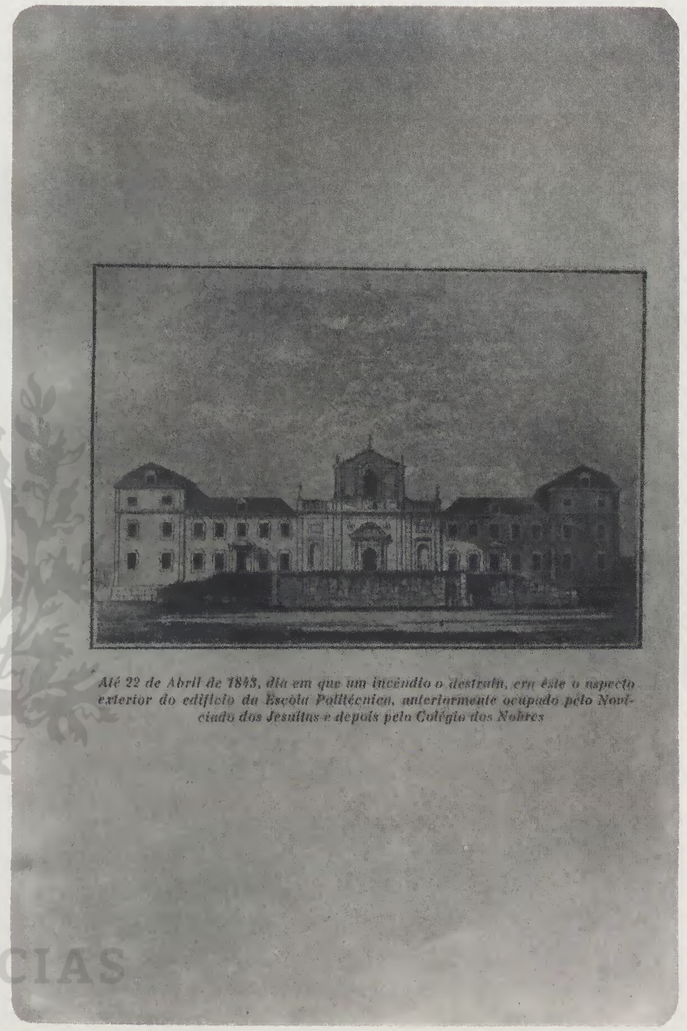
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

E o mesmo autor continua: «Devemos porém declarar que todos estes serviços eram feitos com muito zelo, regularidade e com a perfeição compatível com os instrumentos de que se podia dispor; para prova insuspeita, do que fica dito, basta a leitura de duas cartas de um dos mais notáveis astrónomos práticos do actual século, mr. Delambre, dirigidas ao director Manuel do Espírito Santo Limpo, escritas em Paris, em 1 de Maio de 1803 e 15 de Novembro de 1807, agradecendo-lhe as observações que lhe foram remetidas, a que ele chamou preciosas, e pedindo a continuação da sua remessa».

A saída da família real para o Brasil trouxe, ainda, maiores dificuldades para o Observatório. Com efeito, o director recebeu, a 31 de Janeiro de 1809, ordem para encaixotar todos os instrumentos e biblioteca do Observatório, a fim de seguirem para o Brasil. Ficaram, então, apenas os seguintes instrumentos: uma pêndula, um óculo acromático de três pés e meio, um barómetro com termómetro, um higrómetro, dois sextantes de metal, uma agulha azimutal, dois horizontes artificiais e uma prancheta.

Finda a guerra peninsular, foi nomeado director, em 16 de Junho de 1815, Francisco de Paula Travassos, distinto lente da Academia Real da Marinha. Publicou vários trabalhos, donde se destaca, pela sua originalidade, um intitulado *Método da redução nas distâncias observadas no cálculo das longitudes*, Coimbra, 1805. Reconhecendo, talvez, a impossibilidade de proceder, nessa época, à reorganização do Observatório, pediu logo a sua demissão.

Foi, então, nomeado director Mateus Valente do Couto, também lente de astronomia e navegação na Academia Real da Marinha. Porém, a época não era nada favorável a «fazer reformas e criar instituições tendentes a desenvolver as inteligências», pelo que não houve qualquer modificação até 1833. Entretanto, «por motivos assaz frívolos», o Observatório tinha sido transferido, em 1824, para o torreão sul do Real Colégio de Nobres (Fig. 11). Com a reforma de vários estabelecimentos de instrução, em 1837, foi criada a Escola Politécnica, que para o seu completo quadro de estudos precisava de um Observatório Astronómico. O Observatório foi, então, anexado à Escola Politécnica. Infelizmente, o incêndio de 1843 deixou, de novo, o Observatório sem edifício, já que foi, ainda, possível salvar do incêndio os poucos instrumentos que tinham ficado em 1809. Mateus Valente do Couto propôs a instalação do Observatório no terraço do extinto Convento de S. Francisco; porém, uma vez mais, o parecer do director não foi ouvido e o Observatório



Até 22 de Abril de 1843, dia em que um incêndio o destruiu, era este o aspecto exterior do edifício da Escola Politécnica, anteriormente ocupado pelo Noviciado dos Jesuítas e depois pelo Colégio dos Nobres

FIG. 11

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

FIG. 12

voltou para o arsenal da marinha, «metido no vão de uma janela da sala do risco, onde esteve humilhado e degradado desde 1843 a 1847» [8]. Em 1845, criada a Escola Naval em substituição da Academia dos Guardas Marinhas, o Observatório ficou pertencendo àquela escola. Em 1847 foi colocado sobre o terraço da casa das bombas, ao lado do dique, «melhorando unicamente em espaço, porém sem possuir um único instrumento que de maior ou menor força caracterizasse um observatório astronómico; nestas circunstâncias continuou forçadamente a representar o triste papel de casa de explicação dos instrumentos de reflexão e suas aplicações aos usos náuticos, e pouco mais».

Mateus Valente do Couto faleceu em 1848. É considerado como um dos professores que mais contribuiu para o desenvolvimento da Matemática nos meados do século passado. A sua obra é muito vasta e atingiu uma grande reputação [13]. Dos trabalhos científicos destacam-se *Memórias* publicadas nesta Academia «sobre os princípios em que se deve fundar qualquer método de calcular a longitude geográfica de um lugar, tendo em atenção a figura da Terra» [7] e uma comunicação à *Royal Astronomical Society* de Londres, intitulada «On the formulae for the computation of precession». Publicou, também, várias obras com carácter didáctico, onde se salienta *Astronomia Esférica e Náutica*, Lisboa, 1836.

Por portaria de 2 de Outubro de 1849, foi encarregado da direcção Raymundo José da Silveira, ajudante do Observatório desde a sua fundação em 1798; «vê-se portanto que este estabelecimento foi por tal modo abandonado pelo governo, que nem já se tratava de nomear director efectivo».

Na Europa, trabalhava-se entusiasticamente no problema da determinação das paralaxes anuais. Surge, então, em 1850, a bem conhecida proposta para a observação da estrela de Argelander no local mais conveniente da Europa, a cidade de Lisboa. Se não foi levantada qualquer dificuldade para a aquisição do instrumento mais recente para aquele tipo de observação, não foi, contudo, possível remover a principal dificuldade que consistia na transferência do Observatório para local mais adequado à realização de tão delicadas observações. Assim, chegou-se a 1856 com o Observatório nas mesmas condições em que ficou em 1809 quando grande parte do seu material foi levado para o Brasil.

Em 24 de Outubro de 1859 foi decretada a reorganização do Observatório com vista a atingir os seguintes objectivos: cooperar com todos os meios ao seu dispor, no aperfeiçoamento da Astronomia, da Geografia,

ACADEMIA SCIENT LUSITANA
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

da Hidrografia e da Navegação; servir no ensino e nas aulas práticas dos alunos de Astronomia das escolas de Lisboa; servir de depósito de cartas, roteiros, publicações e instrumentos necessários à navegação. Para isso, o Observatório passou por grandes melhoramentos, sob a direcção de Filippe Folque, tanto em obras no seu edifício como pela instalação de novos equipamentos. O Observatório pode, então, dispor dos seguintes instrumentos: Círculo Meridiano (Repsold), D = 10 cm e f = 136 cm; Instrumento de Passagens (Dollond), D = 4 cm e f = 63 cm; Teodolito Repetidor (Gambey); Refractor paraláctico, D = 16,5 cm e f = 261 cm; Instrumento universal (Repsold), D = 5,2 cm e f = 65 cm; três relógios de pêndula, um de tempo sideral e dois de tempo médio; um zigómetro; vários instrumentos meteorológicos.

Em Outubro de 1858 foi instalado um dispositivo para a queda rápida de um balão, que funcionava como sinal horário, anunciando à população o momento exacto em que a pêndula do Observatório marcava uma hora de tempo médio.

Na publicação que vem sendo citada [8] encontram-se os resultados de diferentes observações realizadas no tempo de Filippe Folque. Porém, a localização do Observatório, muito perto e ao nível do Tejo, era de todo imprópria para o desenvolvimento de trabalhos de grande precisão. Assim, em 1873, o governo propôs ao parlamento a extinção do Observatório Astronómico da Marinha. A proposta de lei, seguindo os trâmites normais, foi convertida na carta de lei de 15 de Abril de 1874. Nessa altura já o Real Observatório Astronómico de Lisboa (Tapada) estava em fase muito adiantada da sua construção.

11. **Real Observatório Astronómico de Lisboa** (Tapada)

Resta uma referência ao Observatório que no final do século estava em pleno desenvolvimento e a atingir uma posição de destaque entre os seus congéneres estrangeiros de maior renome — o Real Observatório Astronómico de Lisboa.

Vimos já que Filippe Folque estava bem a par do «estado de completo esquecimento em que se encontrava em Portugal o estudo das práticas superiores de Astronomia». Chamado a depor perante uma comissão parlamentar de inquérito para a Repartição de Marinha, Filippe Folque «referiu-se à grande decadência a que tinha chegado

o Observatório da Marinha depois da ida para o Rio de Janeiro do Príncipe Regente e de toda a família real, pois com eles tinham seguido os seus melhores instrumentos, insurgiu-se vigorosamente contra a incúria existente e proclamou com energia a urgente necessidade de se construir no país um observatório de investigação bem localizado, dotado de bons aparelhos e larga autonomia» [1].

Em 31 de Janeiro de 1857 foi apresentado um projecto de lei sobre a construção de um observatório astronómico, «independente dos já existentes, dotado com os instrumentos indispensáveis para o elevar ao nível dos mais acreditados estabelecimentos deste género na Europa e autorizando o governo a promulgar os regulamentos necessários para o bom desempenho das suas funções. Nesse mesmo dia, el-rei D. Pedro V ordenou que da dotação que lhe fora estabelecida fossem deduzidos trinta contos de réis destinados à fundação de um observatório astronómico». Pouco depois, em 14 de Fevereiro do mesmo ano, foi nomeada uma comissão de que fazia parte Filippe Folque, encarregada de dar execução a este empreendimento, competindo-lhe: apresentar uma relação dos instrumentos fundamentais astronómicos que satisfaçam completamente tanto às observações relativas ao sistema solar, como às que devem servir de base aos progressos da astronomia sideral, utilizando também os artistas mais acreditados que devem encarregar-se da sua construção; escolher e indicar o local mais apropriado para a edificação do observatório; apresentar o projecto e orçamento da construção, de modo que o edifício tenha a capacidade necessária e mais condições técnicas para a perfeita estabilidade de todos os instrumentos e aparelhos que deve possuir, no seu estado completo, e em tudo semelhante aos dos mais modernos Observatórios de primeira ordem; tendo também em vista, que deve poder proporcionar alojamento conveniente ao empregados que tiverem de fazer observações a qualquer hora do dia ou da noite.

A comissão começou por escolher o «Alto da Eira Velha» na Tapada d'Ajuda, da Casa Real, como local adequado à instalação do Observatório. D. Pedro V cedeu imediatamente o terreno, bem como a pedra e a areia necessárias à construção. Depois, a comissão entrou em contacto com vários astrónomos estrangeiros de renome para se orientar sobre os planos dos edifícios a construir, sobre os aparelhos a adquirir e sobre a preparação do pessoal que com eles devia trabalhar. William Struve, director do Observatório de Poulkova, prestou-se amavelmente a apresentar ao governo português uma memória indicando as condi-

ACADEMIA SCIENTIARUM LUSITANA
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

ções aconselhadas para a construção de um Observatório Astronómico, assim como a sua opinião sobre a natureza dos trabalhos a realizar e sobre a preparação do seu pessoal. O governo português, aceitando a sugestão de Struve, designou o 2.º tenente da armada, engenheiro hidrógrafo, Frederico Augusto Oom para realizar o estágio no Observatório de Poulkova, estágio que decorreu de 6 de Outubro de 1859 até fins de Junho de 1863. Regressado a Lisboa, Frederico Augusto Oom foi integrado na comissão encarregada de organizar o Observatório e passou a dirigir todos os trabalhos de construção e colocação dos pilares dos instrumentos e, finalmente, da sua instalação, o que conseguiu realizar com raro êxito, mesmo sem a intervenção dos operários das casas construtoras. Os edifícios tinham começado a ser erigidos em 11 de Março de 1861 (Fig. 12). Para além de tão importante tarefa, Frederico Augusto Oom tratou, ainda, do estabelecimento das relações científicas do novo Observatório e da preparação dos seus primeiros estatutos. Foi ainda devido a ele que o Observatório obteve a cooperação de Henrique de Barros Gomes, que o coadjuvou na colocação do instrumento de passagens no primeiro vertical, e de César Augusto de Campos Rodrigues, que viria a dar uma notável contribuição ao desenvolvimento do Observatório e a suceder-lhe no lugar de Director.

A comissão encarregada da organização do Observatório foi extinta em 1875, ficando este dependente da secção astronómica da direcção geral dos trabalhos geodésicos até 1878, ano em que foi promulgada uma lei organizando-o definitivamente e concedendo-lhe a necessária autonomia. Foi nomeado seu primeiro director Frederico Augusto Oom, que viria a falecer em 1890.

Segundo J. Silvestre Ribeiro [10], a colecção completa dos instrumentos e diversos aparelhos do Observatório era a seguinte:

— O Grande Equatorial do sistema Hansen, D = 38 cm e f = 7 metros (Fig. 13);
— Instrumento de Passagens pelo primeiro vertical, D = 16 cm e f = 231 cm, novo sistema proposto por W. Struve;
— Círculo Meridiano, D = 15 cm e f = 2 m, com círculos graduados de diâmetro 95 cm (Fig. 14);
— Instrumento de Passagens transportável, D = 7 cm e f = 78 cm, do sistema proposto por Oom;
— Refractor paraláctico, D = 11,7 cm e f = 195 cm;
— Pesquisador de Cometas, D = 7,7 cm e f = 64 cm;

— Diversos cronómetros e pêndulas, das quais se destaca a pêndula normal de Krille;
— Aparelhos electro-cronométricos, entre os quais, o cronógrafo, os mostradores eléctricos, etc.;
— Zigómetro;
— Comparador de réguas geodésicas;
— Aparelho de Kaiser para determinar a equação pessoal;
— Aparelhos electro-telegráficos;
— Barómetros e termómetros normais.

Estes instrumentos passaram depois por numerosos benefícios graças principalmente «à habilidade manual e espírito inventivo do almirante Campos Rodrigues» [12].

Em 12 de Junho de 1867 foi instalado o primeiro instrumento de passagens transportável e, em 27 desse mês, efectuava-se a primeira observação completa de tempo e de azímute [1]; as observações no círculo meridiano iniciaram-se em 28 de Julho de 1869.

A actividade inicial do Observatório pode resumir-se assim:

— Montagem cuidadosa de todos os instrumentos principais, somente pelo pessoal do Observatório, sem auxílio das casas construtoras;
— Determinação das constantes instrumentais, dos valores das divisões dos níveis, dos erros de graduação dos círculos, das distâncias dos fios dos retículos e exame dos parafusos micrométricos, seus erros e valor dos seus passos;
— Cálculo de numerosas tabelas para simplificar a redução das observações;
— Observações meridianas, diurnas, a partir de 1878;
— Observações da Polar, em ambas as culminações, em ascensão recta e declinação;
— Determinação das variações da latitude, tanto pelo processo de Talcott, como por observações no primeiro vertical;
— Correcções às ascensões rectas das estrelas fundamentais do catálogo de Auwers;
— Redução e publicação das observações relativas ao planeta Marte, durante a oposição de 1892;
— Observações diversas de eclipses, estrelas duplas e ocultações.

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

Todos estes trabalhos conduziram a um grande número de publicações, de que podemos encontrar abundante informação em R. Guimarães [13]. São exemplos: *Cronógrafo eléctrico*, Lisboa, 1877; «Observações meridianas do grande cometa, 1881, III», *J.M.P.N.*, 2.ª série, VIII, 1880-1882; *Observations méridiennes de la planète Mars pendant l'opposition de 1892*, Lisboa, 1895; «Observations d'occultations pendant l'eclipse totale de la Lune, 1891, novembre 15», *A.N.K.*, CXXXVIII, 1895; «The faiture of the Leonids in 1899. Observations at Lisbon. Portugal», *P.A.*, VIII, 1900.

R. Guimarães dá ainda notícia de diversas citações em revistas estrangeiras: *Monthly Notices of the Royal Society*, 1894; *The Observatory*, 1890; *Bulletin Astronomique*, 1891; *Astronomisch Nachrichten*, 1901-1902; etc. O reconhecimento internacional de toda esta actividade viria a ficar bem assinalado uns anos mais tarde, em 19 de Dezembro de 1904, com a atribuição a Campos Rodrigues do prémio VALZ da Academia das Ciências de Paris.

É, pois, reportando-nos a este período brilhante da Astronomia portuguesa, com a criação do seu principal Observatório e a destacada actividade deste nas suas primeiras décadas, que concluímos esta exposição. Estamos certos que, pela falta de experiência, tornamos a exposição um pouco longa e, apesar disso, não conseguimos evitar omissões importantes. De qualquer modo, tivemos de suprimir alguns pontos que gostaríamos de ver incluídos, nomeadamente no que se refere a esse notável relatório do Dr. Filippe Folque [8], e que ajudam a compreender a grande dificuldade em criar e manter, entre nós, fases de expansão da actividade astronómica. Assim, por exemplo, aquela passagem, «causa realmente pena ver perder as ocasiões de se poder fazer alguma coisa útil e de verdadeiro interesse público, só por se não querer atender a quem se devia ouvir»; ou esta outra, «se a situação da Escola Politécnica rodeada de dificuldades financeiras, intrigas, invejas e ciúmes era precária, a do Observatório Astronómico era ainda mais difícil e desanimadora»; ou, ainda, finalmente, quando menciona a grande dificuldade em encontrar astrónomos, «é além disto indispensável ter nascido com uma grande aptidão para as coisas práticas, ser dotado de uma paciência e perseverança a toda a prova, e possuir um carácter e génio a que possa convir a vida ascética, de quem explora e contempla constantemente o céu; encontrar todas estas circunstâncias reunidas no mesmo indivíduo, não é fácil».

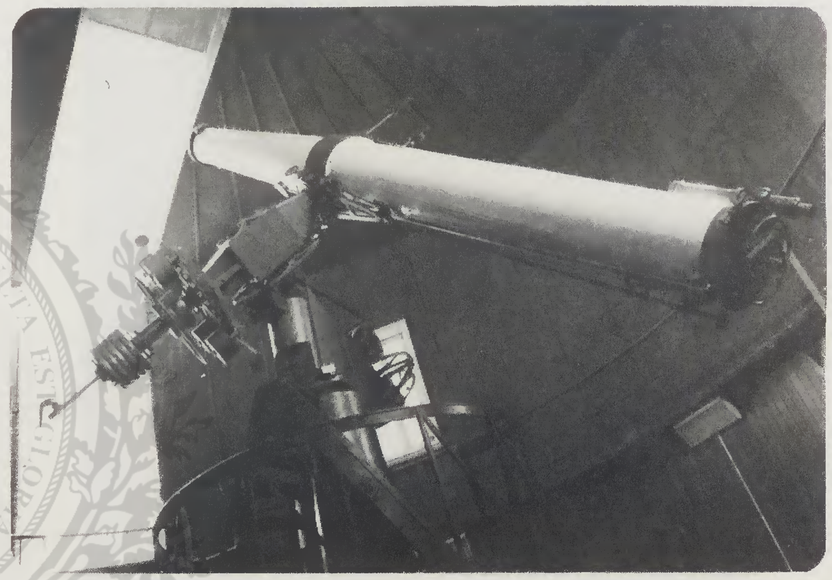


FIG. 13

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

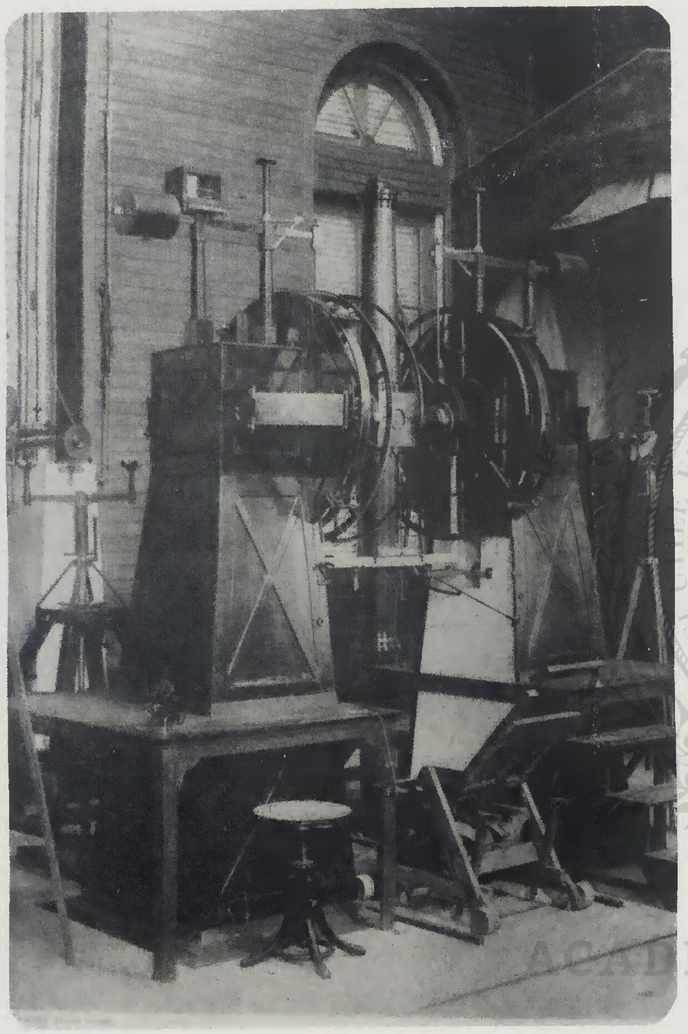


FIG. 14

Mas, enfim, tínhamos chegado a um desses momentos históricos em que todas estas dificuldades haviam sido ultrapassadas e, por isso, é, sem dúvida, um bom ponto para terminar. Deixemos os outros aspectos para ocasião mais oportuna.

A última palavra será, naturalmente, para esta Academia. A atenção que lhe mereceu a Astronomia nos primeiros tempos depois da sua fundação está bem marcada pelo elevado número de comunicações sobre assuntos astronómicos que publicou nas suas *Memórias*. Mais ainda, como salienta o Professor Gomes Teixeira [7], «além dos serviços feitos à Astronomia com a publicação de trabalhos sobre esta ciência que lhe foram apresentados, outros prestou a Academia de Ciências de Lisboa à mesma ciência com a publicação de *Efemérides* para uso das navegações, antes de aparecerem as da Universidade de Coimbra, e com a fundação de um observatório no Castelo de S. Jorge».

Estou certo que a decisão de incluir a Astronomia como um dos temas deste Colóquio revela bem como esse espírito ainda é guardado nesta Academia.

ACADEMIA SCIENT LUSITANA
ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

BIBLIOGRAFIA

[1] A. Perestrello Botelheiro, *O Observatório da Tapada*, Lisboa, 1961.

[2] Biblioteca da Faculdade de Ciências do Porto, *Pedro Nunes (1502-1578)*, Porto, 1978.

[3] E. Cabrita, *Contribution for the study of the Portuguese Astronomical Observatories (1700-1850)*, Lisboa, 1983.

[4] F. B. Garção Stockler, *Ensaio Histórico sobre a origem e os progressos das Matemáticas em Portugal*, Paris, 1819.

[5] F. Castro Freire, *Memória Histórica da Faculdade de Matemática*, Coimbra, 1872.

[6] F. Gomes Teixeira, *Panegíricos e Conferências*, Coimbra, 1925.

[7] F. Gomes Teixeira, *História das Matemáticas em Portugal*, Lisboa, 1934.

[8] Filippe Folque, *Relatório àcerca do Observatório Astronómico da Marinha*, Lisboa, 1866.

[9] J. Ramos Bandeira, *Universidade de Coimbra*, tomo I, Coimbra, 1943.

[10] J. Silvestre Ribeiro, *O Real Observatório Astronómico de Lisboa*, Lisboa, 1871.

[11] J. Silvestre Ribeiro, *História dos Estabelecimentos Scientíficos, Litterários e Artísticos em Portugal nos Sucessivos Reinados da Monarchia*, Lisboa, 1871.

[12] P. José da Cunha, *A Astronomia, a Náutica e as Sciências afins*, Lisboa, 1929.

[13] R. Guimarães, *Les Mathématiques en Portugal*, Coimbra, 1911.

A FÍSICA NA REFORMA POMBALINA

RÓMULO DE CARVALHO *

SUMMARY

In the political perspective of the Marquis of Pombal the country's modernization depended to a large extent on a reform of the educational system that would foster scientific research at the University level and in the future a science based economic development. When Pombal acceded to power teaching had been for the last two hundred years almost entirely in the hands of the Society of Jesus. The Jesuits were interested in preserving and defending the philosophical doctrines of aristotelian origin and thus apposed the introduction in Portugal of the Modern Philosophy of which the new Physics of Galileo and Newton was part. Pombal got rid of the jesuits by expelling them from the country under the pretext of their involvement in an attempt against the life of King Joseph I and began to implement the planned education reform starting with the lower schools and going on to the universities. The first major pedagogical innovation of the reform was the «Colégio dos Nobres» — College of the Nobility — in Lisbon. The teaching of science however was not successful and shortly after its inauguration teaching was confined to the Humanities. The reform of the University in 1772, introduced the so called Faculty of Philosophy where Physics was included under the name of Experimental Physics dealing exclusively with factual teaching. Mathematical Physics was attached to the Faculty of Mathematics, also created by Pombal's reform. With a few exceptions, the members of the teaching staff in the scientific disciplines were foreign scholars engaged for that purpose. Although Pombal's educational reform represented in itself a highly necessary and urgent measure, as a result of lack of adequate economic structures, its consequences were very short lived.

* Professor do Ensino Secundário.

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA