

MESTRES ITALIANOS EM PORTUGAL

A GÊNESE DA GEODESIA PORTUGUESA

I

A decadência acentuada da cultura matemática portuguesa, subsequente ao período áureo dos descobrimentos, reflectiu-se, ainda que com uma intensidade menos pronunciada, através do século XVIII; abstraindo da análise das suas causas determinativas que as generalizaram a todas as manifestações da actividade intelectual do país, limita-a, com toda a precisão, no consenso unânime dos respectivos historiadores modernos, o período decorrido entre a morte de Pedro Nunes e a reforma pombalina da Universidade.

Os cultores da ciência desta época, denominados *matemáticos da decadência*, destacam-se no entanto, em número apreciável, sobressaindo uma feição nitidamente utilitária característica nos seus trabalhos, referenciados, em especial, aos diversos ramos das matemáticas como a navegação, a arquitetura militar e a fortificação; mas, os matemáticos portugueses deste período «forçados a alhearem-se do extraordinário movimento de renovação das ideias, só produziam obras, mais ou menos antiquadas, de carácter quasi exclusivamente didáctico, que em nada podiam contribuir para os progressos da ciência» ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Cunha (Pedro José da). — *Bosquejo histórico das matemáticas em Portugal*. — Lisboa, M. C. M. XXIX.

As observações de Stockler acerca das obras escritas nesta época, sobre assuntos matemáticos ou físico-matemáticos acentuam que «nenhuma contém verdade nova, método aperfeiçoado ou sistema tolerável» ⁽²⁾.

A cultura duma ciência é susceptível de se aquilatar, dum modo geral, pelo grau de desenvolvimento do seu ensino. Confiados aos colégios jesuíticos, os estudos matemáticos mantinham-se a um nível bastante baixo, restringindo-se a simples noções elementares, insuficientes, sem a menor dúvida, para as exigências crescentes, a bem dizer, dia a dia, da cartografia, da topografia e das obras públicas; estas circunstâncias tiveram a mais decisiva influência no espírito do rei D. João V que, consciente da alta importância da sua elevação na vida intelectual do país, promoveu a vinda de Itália de três jesuítas para o seu ensino nos respectivos colégios, mas as suas esperanças foram frustradas porque os novos mestres, talvez intencionalmente, não lhe alteraram a feição elementar. A crise intensiva da decadência destes estudos ia adquirindo quasi foros de normalidade; justifica esta asserção a lembrança da cadeira de matemática da Universidade se achar vaga de 1613 a 1653, ocupando-a, desde esta data até à reforma de 1772, três professores que a regeram em épocas diferentes, distanciadas por largos intervalos. O reflexo desta longa crise evidencia-se na criação do Real Colégio dos Nobres em 1761, em que o Marquês de Pombal teve de recorrer a professores italianos notáveis para o ensino das matemáticas; mas, o revulsivo enérgico para a sua resolução definitiva encontra-o o grande estadista na criação da Faculdade de Matemática em cujo corpo docente inicial incorporou, com dois destes mestres estrangeiros, igual número de nacionais que se notabilizaram pelo seu talento e pelo seu saber.

O tratado sobre demarcação dos limites das colónias portuguesas e espanholas da América meridional, assinado em

⁽²⁾ Stockler (Francisco de Borja Garção). — *Ensaio histórico sobre a origem e progresso das matemáticas em Portugal*. — Paris, 1819.

Madrid em 17 de Janeiro de 1750 pelos ministros plenipotenciários dos reis de Portugal e de Espanha, D. João V e D. Fernando VI, levou aquêle monarca, pela falta de astrónomos nacionais, a chamar à sua côrte, neste ano, o matemático Piemontês Miguel António Ciera que, pela sua elevada competência neste ramo das ciências exactas, devia desempenhar, por parte do Governo Português, as altas funções de técnico na comissão internacional de limites; os trabalhos de campo da expedição, segundo se depreende da leitura do seu *Diário*, parece terem sido iniciados em 20 de Dezembro de 1752, mas o nome de Ciera só se encontra explícito como cosmógrafo, desde 11 de Novembro de 1753, data da acta inicial das operações da terceira partida da demarcação até ao primeiro de Dezembro de 1754 em que terminaram, sem prejuízo do prosseguimento das duas restantes, referenciadas até 15 de Fevereiro de 1760. A sua realização sincrónica, sem dúvida, das que a dinastia casiniana de astrónomos, de origem italiana, efectuava em França, antecede 40 anos a que, provocada, por certo, pelos esforços do autor da sua *Carta Topográfica*, junto das nações civilizadas, o seu preclaro descendente iniciava na metrópole; o espírito culto do Rei previu, por sua vez, com tão grande antecedência, a importância futura da ciência, ainda embrionária, de que tais observações, de precisão astronómica bastante elevada, foram, na verdade, precursoras.

A resolução dêste importante problema com os trabalhos de gabinete complementares, em que, sem a menor dúvida, interferiram cultores valiosos das ciências exactas⁽³⁾, prolongou a estada da nossa missão em terras americanas por um período que se não afastaria duma dezena de anos; do registo cronológico das operações realizadas e dos cálculos astronómicos conseqüentes resultou a génese duma preciosa *Memória*, cujas páginas, marcando a abertura dos *Anais* da geodesia portuguesa,

(3) Machado e Costa. — *O ensino da geometria euclídiana* — in *Estudos Italianos em Portugal*, n.º 5, 1941.

só foram reveladas, sem obrigatoriedade, bastantes anos depois da sua elaboração⁽⁴⁾. A Academia Real das Ciências, na sua sessão de 6 de Abril de 1837, por proposta do seu egrejo presidente, o futuro cardinal D. Frei Francisco S. Luiz, determinou que «fôsse impresso à sua custa e debaixo do seu privilégio, na *Colecção das notícias para a história e geografia das nações ultramarinas*, o manuscrito sobre as demarcações das colónias portuguesas e espanholas da América meridional» que lhe havia sido entregue pelo conde do Lavradio; a douta corporação, consciente da alta importância dêste trabalho, encarregou o Doutor Filipe Folque, lente de astronomia da Escola Politécnica de Lisboa, de rever a parte astronómica da *Memória*, e introduzir-lhe as necessárias correcções, susceptíveis de determinação, concluídas em 30 de Julho de 1842, com a expressiva indicação de se «achar o melhor possível para os tempos e processos utilizados para a sua elaboração»⁽⁵⁾.

A expedição portuguesa, finda a sua missão, regressou à metrópole ou, conforme a expressão do tempo, à côrte, parecendo, segundo documentos existentes nos Arquivos da Torre do Tombo, que a duração das funções de Miguel Ciera se limitou ao período de 1750-55⁽⁶⁾; mas, a sua actividade científica não foi perdida, pois que, tendo o poderoso ministro do Rei D. José criado em Lisboa, pela lei de 7 de Março de 1761, o Real Colégio

(4) *Tratado sobre a demarcação dos limites da América meridional entre os Ministros de S. S. M. M. Fidelíssima e Católica* (Diário para a execução do) in *Colecção de notícias para a história e geografia das nações ultramarinas*, publicado pela Academia Real das Ciências, T. VII — Lisboa, 1841.

(5) Folque (Dr. Filipe). — *Reflexões acerca de algumas irregularidades, inadvertências e inexactidões que se encontram no Diário dos trabalhos de demarcação dos limites dos domínios de Portugal e Espanha na América meridional* — in *Colecção de notícias*, etc. T. VII — Lisboa, 1842.

(6) Alvará do Príncipe Regente de 29 de Janeiro de 1801, livro 63, fls. 187, da Chancelaria de D. Maria I, concedendo uma pensão à sua viúva.

dos Nobres, e, sendo «naquê tempo tão escassos entre nós os conhecimentos das ciências exactas e naturais viu-se precisado de recorrer a mestres estrangeiros que se encarregassem do ensino das matemáticas» (7). Os diversos historiógrafos das matemáticas em Portugal são unânimes em aprovar, em obediência a estas cinscunstâncias incontestáveis, a escolha dos matemáticos italianos Brunelli, Franzini e Ciera para professores das cadeiras de matemática do estabelecimento de ensino pombalino, acentuando Stockler que «estes hábeis professores desempenharam dignamente as suas funções docentes» (8), mas só se encontram os registos das nomeações dos primeiros. No livro 19, fls. 359, das Mercês do Rei D. José, acha-se a de Miguel Ciera para Prefeito dos estudos do Colégio dos Nobres, em 8 de Outubro de 1765 (9), sem a mínima referência à obrigatoriedade de funções de ensino; esta situação é confirmada pelo Marquês de Pombal, informando a *Junta Reformadora da Universidade*, na sua sessão de 19 de Junho de 1771, que «quanto à matemática mandou ao Dr. Ciera, Prefeito do Colégio dos Nobres que lhe mandasse apontamentos e instruções, que mandou» (10). A abertura deste estabelecimento realizou-se com toda a solenidade, com a assistência dos Soberanos, da Família Real, Ministros, Corpo Diplomático, Cardial Patriarca e mais pessoas da Côrte, em 19 de Março de 1766, proferindo nos termos do estatuto orgânico, o prefeito dos estudos, o discurso inaugural, em latim, subordinado ao tema — «A necessidade da fazer reviver as Ciências e as Artes em Portugal e sobre

(7) Stockler. — Loc. cit.

(8) Stockler. — Loc. cit.

(9) Um lapso tipográfico, de correcção intuitiva, alterou esta data para 1756 na página 32, do n.º 5 dos Estudos Italianos em Portugal.

(10) *Notícias secretas, inéditas e muito curiosas da Junta Reformadora da Universidade de Coimbra, extraídas do Diário de D. Frei Manuel do Cenáculo* — in *Conimbricence* n.º 2328 — Coimbra, 16 de Novembro de 1869.

a vantagem que todos os Estados tiram da cultura das Belas Letras» (11).

A sólida cultura matemática de Miguel António Ciera, demonstrada duma forma incontestável nas magistrais observações e cálculos astronómicos, realizadas na América meridional, davam-lhe jus a exercer a sua actividade científica num meio mais elevado; assim o compreendeu o Marquês de Pombal, e, ao criar a Faculdade de Matemática, nomeou, por decreto de 11 de Setembro de 1772, Miguel Franzini para a regência da cadeira de Álgebra e Miguel Ciera para a de Astronomia, associando-lhes o nome dum matemático português de talento, José Monteiro da Rocha para a de ciências físico-matemáticas (12). A última nomeação preparou-a, por certo, a elevada consideração do grande estadista por Ciera que a recomendou (13), valorizando-a; destruindo, sem a menor dúvida, qualquer influência em contrário, que a sua situação de antigo jesuita pudesse ter exercido no seu espírito, prestou um alto serviço à nova Faculdade, contribuindo indirectamente para o renascimento e progresso da cultura matemática, e, em especial, da astronomia em Portugal (14).

As portarias de 3 e 7 de Outubro de 1772 determinaram que recebessem o grau de doutor e fôssem incorporados na Faculdade (15), tendo sido graduados pelo próprio Marquês na

(11) Frei Claudio da Conceição. — *Gabinete histórico* — T. XVI, cap. XVI — Lisboa, 1831.

(12) Lopes de Almeida (M.). — *Documentos da reforma Pombalina*. — Vol. I (1771-1782) — Doc. VII — Coimbra, 1937.

(13) Mário Brandão e Lopes de Almeida (M.). — *A Universidade de Coimbra*, parte II — Coimbra, 1937.

(14) Cunha (Pedro José da). — *A astronomia, a náutica e as ciências afins*. — Lisboa, M. CM. XXIX.

(15) Lopes de Almeida (M.). — Doc. XVIII.

sala da Universidade em 9 do mesmo mês, com as formalidades do estilo; por cartas régias passadas respectivamente em 13, 16 e 19 foram confirmados nas propriedades das cadeiras.

A escolha acertada dos mestres a quem foi confiada inicialmente a missão do ensino universitário das ciências matemáticas teve, sem a menor dúvida, o mais notável reflexo no levantamento do seu culto, correspondente ao pensamento preciso do Estadista que o havia criado; mas, no entanto, a supressão conseqüente do seu ensino no Colégio dos Nobres, pela carta de lei de 10 de Novembro de 1772, deve ter contribuído, por sua vez, largamente para a grande decadência em que caíram os estudos da navegação, como, evidenciava o facto do officio de cosmógrafo-mór do reino se ter tornado hereditário. O seu declinar resultante, com tôdas as conseqüências para a vida nacional, exigia um pronto remédio; assim o compreendeu a rainha D. Maria I, criando pela carta de lei de 5 de Agosto de 1779 a Academia Real de Marinha, onde se devia ensinar um curso completo de matemática, igualmente adaptado para servir de fundamento comum à navegação e às arquiteturas naval e militar, hidráulica e civil, à ciência das minas e à artilharia.

O recrutamento do corpo docente do novo estabelecimento de ensino não oferecia dificuldades senão na escolha; na lista dos nomes que lhe ocuparam as cátedras reflecte-se sempre a sua passagem pela Faculdade de Matemática, demonstrada pela obtenção dos seus diferentes graus, considerados habilitação indispensável para o magistério, quando não, com frequência, pela transição do corpo docente universitário para o académico. As circunstâncias especiais, justificativas da sua criação, aconselhavam a escolha do Doutor Miguel Ciera para o exercício das funções magistrais; assim, obtida a jubilação prévia do professor universitário, é-lhe confiada a cadeira de Trigonometria esférica e Arte de navegação, teórica e prática, indicado pela sua incontestável competência, demonstrada através

da sua longa carreira científica. No desempenho desse lugar faleceu a 10 de Setembro de 1782 ⁽¹⁶⁾.

II

Os germens da geodesia portuguesa, dispersos por Miguel Ciera pelas terras longínquas da América meridional, conservaram a sua vitalidade potencial durante largos anos, esperando a génese duma ambiência, nacional ou internacional, favorável ao desenvolvimento do seu poder germinativo; determinou-a a solicitação dirigida por Jacques — Dominique Cassini, ao completar a Grande *Carta topográfica da França* denominada *de Cassini*, da autoria de seu pai, por intermédio do seu govêrno, aos dos das nações civilizadas, para estender a triangulação francesa aos países vizinhos. As operações geodésicas da França, dirigidas por estes célebres géometras por mais de meio século, imprimiram à construção da sua carta um grau de perfeição tão elevado que pode ser considerada um verdadeiro marco miliário na evolução da geografia; da precisão das triangulações resalta o conhecimento dos erros grosseiros que afectavam as posições de várias cidades, de modo que o govêrno, inglês, reconhecendo as vantagens de tais trabalhos, ordenou a sua execução imediata.

Exercia as funções de enviado extraordinário à corte de Londres, Luiz Pinto de Sousa Coutinho, depois Visconde de Balsemão, que, regressando a Portugal, foi em 1788 ministro e secretário de Estado dos Negócios da Guerra; nesta situação, lembrando-se, por certo, da proposta de Cassini, valorizada pela adopção do govêrno inglês, ou por simples amor à ciência, determinou em 1790 o comêço das operações geodésicas no país. Recafu a escolha do ministro, para o difícil encargo da sua execução, no Doutor Francisco António Ciera, filho e sucessor

⁽¹⁶⁾ A obtenção de documentos existentes no Arquivo Nacional da Torre do Tombo pelo seu digno conservador José Gaspar de Almeida facilitou a organização destas notas, testemunhando-lhe o meu reconhecimento.

de Miguel Ciera, no magistério da Real Academia de Marinha, a princípio como seu substituto (1782-1785) e desde 1786 como lente proprietário da cadeira de Astronomia e Navegação; fundamenta, sem a menor dúvida, a selecção ministerial a sua notável preparação, orientada particularmente por seu pai, e confirmada pela sua graduação na Faculdade de Matemática. A carta régia excepcional da Rainha D. Maria I, de 2 de Novembro de 1782, dirigida ao Principal de Egreja Patriarcal de Lisboa, Reitor Reformador da Universidade de Coimbra, José Francisco de Mendonça, autorizara-o a fazer acto do 4.º ano, independentemente da frequência escolar. Uma série de publicações, relacionadas com a sua cadeira, evidenciaram mais tarde a sua notória competência científica. Folque ao referir esta nomeação para formar a triangulação geral do reino para fornecer novas bases à teoria da figura da terra e servir de sólido fundamento para a construção da carta geográfica do país, exprime-a sob uma forma bem explícita: «Le gouvernement portugais chargea en 1790 le savant F. A. Ciera de leur exécution» ⁽¹⁷⁾.

O estado convulsivo atravessado pela Europa nessa época não permitiu um grande desenvolvimento às operações iniciais dos trabalhos geodésicos portugueses; no entanto, a aplicação dos princípios cassinianos levou Ciera a estabelecer nos seus lineamentos gerais os alicerces sobre os quais os seus sucessores assentaram o moderno edifício da *Carta Corográfica de Portugal*. O fundador da geodesia portuguesa, tendo como adjuntos os engenheiros e futuros generais, Carlos Frederico de Caula e Pedro Folque, iniciou os seus trabalhos por uma viagem de reconhecimento geral dos terrenos em Outubro de 1790 e em Abril, Maio, Setembro e Outubro de 1791, com extrema dificuldade, em consequência da acidentação orográfica do país, aliada à insuficiência, nesse tempo, da rede de estradas e dos meios de comunicação.

⁽¹⁷⁾ Folque (F.). — *Rapport sur les travaux géodésiques du Portugal*, Lisbonne, 1868.

A sua primeira análise levou-o à convicção de que as extremidades do país poderiam ser ligadas por uma rede constituída por cinco grandes triângulos que lhe facilitava as medidas do arco do meridiano, situado entre os paralelos de 37° O' e 43° 45' lat. N., que atravessa o país, mas, o prosseguimento dos trabalhos mostrou-lhe a insuficiência do número tão restricto de triângulos, cuja vantagem era anulada pela má visibilidade dos sinais, distanciados, em média, de cem quilómetros. A dificuldade de observar bem os ângulos levou-o a multiplicar o número de estações em que fez construir grandes pirâmides quadrangulares de alvenaria, com a altura de 9 metros e a base 3; a nova triangulação que abrangia a parte do país compreendida entre os paralelos das montanhas do Algarve e Aveiro e os meridianos do Cabo da Roca e da Estrêla, contava 32 triângulos. Do seu registo resultou a *Carta dos pontos da série dos triângulos para a medida do grau do meridiano* cujo original, depositado na Biblioteca da cidade do Porto, foi mandado litografar em 1837 por Manuel da Silva Passos, ministro do Reino e Fazenda; a *Carta dos Principais Triângulos das operações geodésicas executadas em Portugal* foi publicada em 1803 por ordem de S. A. Real o Príncipe Regente, tendo nas margens anotações assinadas pelo Doutor Ciera ⁽¹⁸⁾.

Fixados os pontos vértices dos triângulos foi escolhido o terreno para as várias operações; a *grande base* entre os sinais do Cabo Mondego e Monte Redondo e a *pequena base* ou de *verificação*, entre os do Montijo e Batel, bem escolhida por o terreno ser plano, quasi horizontal, muito próximo do Oceano, facilitando os nivelamentos o que não sucedia com o da primeira que é bastante acidentado, forçando a medir *bases subsidiárias*. Terminados estes trabalhos preparatórios começaram em 1793 as observações dos ângulos, seguidas em Abril de 1794 pelas delicadas operações das medidas das bases; começou pela

⁽¹⁸⁾ Folque (Filipe). — *Memória sobre os trabalhos geodésicos executados em Portugal* — in *História e Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, 2.ª série, T. I. parte I — Lisboa, 1843.

de verificação, determinando-lhe com relativa facilidade o valor apróximado de 10 Km., confirmado sensivelmente pela repetição das operações realizadas, com toda a precisão possível, em 1835 pelo general Filipe Folque, nos dois sentidos, que, reduzidas à temperatura do gelo fundente e ao nível do mar, apresentava o erro admissível de $0^m,0457$ ⁽¹⁹⁾.

Partindo em 1795 para a Figueira da Foz para o alinhamento e medição da grande base, a-pesar das inúmeras dificuldades que a acidentação do terreno lhe oferecia, chegou à determinação do seu valor de 34 Km.; os seus trabalhos foram interrompidos em 1796, devido ao reflexo no país, em especial, das condições anormais da Europa, havendo concluído apenas as observações dos ângulos dum número restricto de estações, só as tendo recommençado o seu sucessor depois do estabelecimento do regime constitucional (1834), com perturbações de funcionamento mais ou menos largas, conseqüentes das mais variados movimentos revolucionários ⁽²⁰⁾.

A inexistência duma uniformidade de medidas, anterior à adopção do sistema métrico levou os diversos países a tomar unidades variadas para as suas operações geodésicas, não se tornando comparáveis os resultados das suas medições; a situação agravou-se com o estabelecimento, para os trabalhos congêneres portugueses, dum padrão especial — a *braça de Ciera* —, constituída por uma grossa barra de ferro forjado, cujo comprimento era indicado pela distância de dois pequenos círculos de ouro incrustados na mesma barra. As medições eram feitas por meio de réguas inventadas pelo Doutor José Monteiro da Rocha, constituídas por pranchetas de madeira do Brasil, muito antigas, dispostas hábilmente por forma a evitar qualquer flexão ou empêno, correspondendo 4 réguas a 3 braças.

A necessidade de tornar comparáveis as diversas medidas

⁽¹⁹⁾ Folque (F.). *Rapport sur les travaux géodésiques du Portugal*.

⁽²⁰⁾ Folque. — Loc. cit.

geodésicas levou a conferência da Associação Geodésica Internacional, reunida em Berlim em Outubro de 1886, a solicitar dos diferentes países representados, o envio ao *Bureau International de Breteuil*, dos seus padrões, para serem comparados, de modo a fazer desaparecer uma das incertezas mais prejudiciais de toda a geodesia; o padrão português foi comparado em 1888, achando-se a seguinte relação ⁽²¹⁾: 1 braça = $2198^{mm},08 \pm 0,02^{mm}$ confirmando sensivelmente o valor determinado pelo General Folque em 1835 ⁽²²⁾.

$$1 \text{ braça} = 2^m,1980 \text{ (25°)}$$

ligeiramente diferente do indicado por Ciera

$$1 \text{ braça} = 2^m,2148126.$$

A. A. DE OLIVEIRA MACHADO E COSTA

Professor Jubilado da Faculdade de Ciências de Lisboa

⁽²¹⁾ Avila (Conde d'). — *Breve noticia de alguns trabalhos da Associação Geodésica Internacional*. — Lisboa, 1891.

⁽²²⁾ Folque. — *Memória sobre os trabalhos geodésicos executados em Portugal*.