

J. PINTO PEIXOTO \* F. R. DIAS AGUDO \* J. TIAGO DE OLIVEIRA \* J. CAMPOS FERREIRA  
MARGARITA RAMALHO \* A. RIBEIRO GOMES \* ARMANDO POLICARPO \* F. DUARTE SANTOS  
J. GOMES FERREIRA \* L. A. MENDES VICTOR \* MANUEL LARANJEIRA \* M. GOMES GUERREIRO  
J. CÂNDIDO DE OLIVEIRA \* ROBALO CORDEIRO \* J. CELESTINO DA COSTA \* A. CASTRO CALDAS  
BARAHONA FERNANDES \* ARANTES E OLIVEIRA \* A. F. CARVALHO QUINTELA \* A. BARBOSA  
DE ABREU \* GOUVÊA PORTELA \* L. BRAGA CAMPOS \* J. J. DELGADO DOMINGOS \* A. F.  
OLIVEIRA FALCÃO \* DOMINGOS MOURA \* H. CAMPOS NETO \* A. LARCHER BRINCA \* J. F.  
QUINTINO ROGADO \* M. AMARAL FORTES \* M. BAPTISTA BRAZ \* M. PEREIRA COUTINHO  
FERNANDO ESTÁCIO \* P. O. PEREIRA SANTOS \* A. A. MONTEIRO ALVES \* BRITALDO RODRI-  
GUES \* L. AIRES DE BARROS \* MATOS ALVES \* M. PORTUGAL FERREIRA \* ANTÓNIO RIBEIRO  
FRANCISCO GONÇALVES \* TELLES ANTUNES \* LUÍS ARCHER \* J. MONTEZUMA DE CARVALHO  
J. FIRMINO MESQUITA \* ABÍLIO FERNANDES \* J. MALATO-BELIZ \* ARSÊNIO PATO DE  
CARVALHO \* A. XAVIER DA CUNHA \* ALLEN DEBUS \* J. SIMÕES REDINHA \* SEBASTIÃO  
J. FORMOSINHO \* A. M. A. ROCHA GONSALVES \* L. ALMEIDA ALVES \* OLIVEIRA CABRAL  
FRAÚSTO DA SILVA \* JOSÉ V. PINA MARTINS \* AMÉRICO COSTA RAMALHO \* FERNANDO  
REBELO \* C. ALBERTO MEDEIROS \* ILÍDIO DO AMARAL \* MANUEL GARRIDO ARAÚJO  
MANUEL VIEGAS GUERREIRO \* A. SIMÕES LOPES \* A. SOUSA FRANCO \* ONÉSIMO T. ALMEIDA  
JUSTINO MENDES DE ALMEIDA \* FRANCISCO GAMA CAEIRO \* RÔMULO DE CARVALHO

---

# HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA EM PORTUGAL NO SÉC. XX

I VOLUME



---

PUBLICAÇÕES DO II CENTENÁRIO DA ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA  
LISBOA • 1992

- , «Identities in Quasigroups», *Rev. Fac. Ci. Lisboa*, 7 (1959), 359-370.
- , «Nota sobre os Quase-grupos», *Actas do XXVI Cong. Luso-Espanhol Prog. Ci.*, Porto, 1962.
- VANDIVER, H. S., «Note on a simple type of algebra in which the cancelation law of addition does not hold», *Bull. AMS*, 40 (1934), 914-920.
- GONÇALVES, J. Vicente, «On groups having a set of p-Sylow subgroups», *Rev. Fac. Ci. Lisboa*, 2 (1952), 161-168.
- GONÇALVES, J. Vicente (Editor), *Obras Completas de Aureliano de Mira Fernandes*, I, CEEE do ISCEF, 1971.
- WAERDEN, B. L. van der, *Moderne Algebra*, tomo 1, 1930 (2.ª ed. 1937); tomo 2, 1931.
- , *Die Gruppentheoretische Methode in der Quantenmechanik*. Berlin, 1932.
- , *Gruppen von linearen Transformationen*. Ergebnisse der Mathematik, Bd. IV, 1935.

HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO  
DA MATEMÁTICA APLICADA, EM PORTUGAL,  
NO SÉCULO XX

ANTÓNIO RIBEIRO GOMES \*

**Introdução**

O convite que o Senhor Prof. Doutor J. Tiago de Oliveira me dirigiu para participar no Colóquio sobre *História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal no Século XX*, ocupando-me do tema Matemática Aplicada, constitui para mim motivo de honra e satisfação, embora a experiência que me falta no tratamento e desenvolvimento histórico dos domínios científicos, mesmo aqueles a que eu estou mais ligado, constituísse imperioso motivo para recusar tão honroso convite.

Não o fiz porque considero que é chegado o momento em que «o espírito se torna incapaz de longas e profundas meditações»<sup>1</sup> e que, portanto, haverei de encontrar a disponibilidade para «reviver», dedicando-me à análise de temas históricos, e porque senti a responsabilidade de aceitação do convite de mão dada com a minha qualidade — que muito prezo — de sócio correspondente desta Academia.

Neste Colóquio sobre *História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal no Século XX* foi-me cometido, como referi, o encargo de analisar o tema Matemática Aplicada.

Uma pergunta ocorre de imediato: o que é a Matemática Aplicada? Que parcela do conhecimento matemático devemos englobar sob esta designação?

\* Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

Stan Ulam<sup>2</sup>, professor da Universidade da Florida, da Universidade do Colorado e consultor do Laboratório «Los Alamos» da Universidade da Califórnia, diz:

«Em Matemática Aplicada o trabalho realmente bom é não meramente uma actividade tipo serviço, mas a invenção de novos instrumentos, novos métodos, novas aplicações.

Para alguém como Gauss as distinções (entre Matemática pura e Matemática aplicada) seriam muito difíceis de aceitar; ele foi talvez o maior matemático puro que já alguma vez viveu, e todavia fez maravilhosos trabalhos de natureza aplicada — o método dos mínimos quadrados, por exemplo».

Para Morris Kline<sup>3</sup> afirmar:

«Como estudante eu não tinha a menor ideia do que era esta disciplina no seu conjunto.

Acredito que tenha sido uma vítima do fraco conhecimento e estéril ensino que prevalecia na segunda e terceira décadas deste século.

A minha dissertação de doutoramento foi sobre Topologia ... Mas quando ingressei na Universidade de Nova Iorque para trabalhar com Courant, ele convenceu-me que a maior contribuição que os matemáticos tinham dado, e deveriam continuar a dar, era ajudar o homem a compreender o mundo à sua volta.

E assim voltei-me para a Matemática Aplicada».

Diremos nós que a Matemática Aplicada — que não é passível de ser confundida com aplicações da matemática aos diferentes domínios científicos — é o ramo da Matemática onde se faz o desenvolvimento da Matemática pela Matemática, onde se criam e desenvolvem teorias da Matemática com base em conhecimentos desenvolvidos em outros domínios da Matemática que por antonímia se designa Matemática Pura, nesta não se visando uma aplicação imediata dos conceitos desenvolvidos, enquanto que naquela sempre se entende de algum modo a sua aplicação.

Assim era que aos cultores da Matemática Aplicada, no início deste século, interessa sobretudo o estudo da Física Matemática (domínio da Matemática onde se procura fazer uma interpretação matemática rigorosa de fenómenos físicos), da Mecânica (onde se procura fazer o desenvolvimento matemático de uma axiomática para explicar o movimento dos corpos), da Mecânica Celeste (onde se procura fazer a explicação matemática do movimento dos corpos celestes, em particular do sistema solar), da Astronomia de posição.

Com uma ou outra excepção (de duração quase meteórica) não escapa a este cenário o desenvolvimento da Matemática Aplicada em Portugal. Os seus cultores dedicaram-se também, e, sobretudo ao estudo da Física Matemática, da Mecânica e da Astronomia. Outros domínios da Matemática (Aplicada) só mais tarde vieram a ser estudados em Portugal, já na 2.<sup>a</sup> metade deste século e a eles me referirei na parte final desta resenha histórica.

Entre os (Matemáticos) que se dedicaram ao estudo da Matemática Aplicada, alguns houve que nela tiveram uma passagem fugaz como é o caso de Gomes Teixeira que, no dizer de Duarte Leite<sup>4</sup>, «à ciência das forças e do movimento dedicou um só trabalho de feição analítica e nenhum à física. Nesse campo desconfiava até de inovações, educado que foi na Mecânica Clássica de Galileu e Newton; algures disse que a de Einstein bem poderia ser uma vaga revolucionária que passa ...», de Pedro José da Cunha que na transição do século fez uma tese, para provimento de uma vaga de lente substituto na Escola Politécnica de Lisboa, sobre a «Teoria da Refracção Astronómica», e embora se tenha mantido até 1915 como professor da cadeira de Astronomia, então já na Faculdade de Ciências de Lisboa, os seus estudos incidiram sobre Análise ou Geometria, António Almeida Costa que, iniciando a sua actividade docente no 2.<sup>o</sup> grupo da 1.<sup>a</sup> Secção da Faculdade de Ciências do Porto, faz uma tese de doutoramento sobre a «Dinâmica dos Sistemas Holónomos» para não mais voltar a ocupar-se deste e outros assuntos similares.

Mas matemáticos houve, e há, em Portugal que permaneceram ao longo da sua vida como investigadores activos nos domínios que vimos referindo.

Não muitos, porque o panorama da investigação Matemática em Portugal nunca foi brilhante; a Universidade portuguesa teve excelentes professores que se dedicavam ao ensino com cursos do mais elevado nível, mas a investigação científica falhava bastante, à parte algumas excepções notórias que iremos referir, sem desmerecer o trabalho que outros fizeram. Sem tradição de escola, e sem a formarem para as gerações vindouras, os matemáticos portugueses da 1.<sup>a</sup> metade do século são investigadores isolados e que raramente conseguem ter contacto com a comunidade científica internacional.

Por razões que apontaremos adiante, pensamos que o panorama melhorou na segunda metade do século.

Em trabalho que tem a exigência da serenidade histórica, entendemos que a citação de nomes só deverá ir até ao segundo quartel do século; para a proximidade do momento presente referiremos apenas as áreas de investigação.

## HISTÓRIA

«Quando na Universidade se iniciou o magistério de Pedro Nunes (de 1529 a 1531) já no país despertava um movimento de curiosidade pela Matemática; não obstante, Nunes foi o único homem desse século que deixou uma obra matemática merecedora de qualificação de notável...».

Quando em 1544 D. João III transfere a Universidade para Coimbra convida-o para ali ensinar Matemática (1544/1557) e como diz Pedro José da Cunha<sup>5</sup> «desempenhou-se do cargo com tal brilho, que nunca houvera entre nós quem manifestasse maior zelo no progresso das ciências que ensinava, nem quem mais contribuisse com as suas obras para que elas atingissem tão elevado grau de perfeição».

«Pedro Nunes não deixou nenhum discípulo que lhe continuasse a obra... A cadeira de Matemática na Universidade de Coimbra, a seguir a Pedro Nunes conhece um período de decadência, não despertando o interesse dos estudantes da Universidade, diminuindo a sua frequência de ano para ano até de todo desaparecer (desde 1612 a 1681)...».

Retomada nesta data a sua activação com a intervenção de D. Pedro II que faz vir de Friburgo «João König (chamado dos Reis)», mais uma vez se frustra a intenção, razão porque Gomes Teixeira<sup>6</sup> chama de «período de decadência» o tempo que decorre de 1600 a 1772, data da reforma pombalina da Universidade de Coimbra.

A reforma pombalina da Universidade de Coimbra criava uma Faculdade de Matemática que ministrava o curso com a duração de quatro anos para o ensino desta ciência, ministrada em quatro cadeiras anuais, sendo as duas primeiras destinadas ao estudo da Geometria e da Álgebra e versando as dos dois últimos anos sobre a aplicação dos conhecimentos anteriormente adquiridos, quer dizer a Foronomia (a que hoje chamaríamos Física Matemática) e Astronomia.

As regências de duas cadeiras foram entregues a portugueses, o geómetra José Anastácio da Cunha — o melhor dos Matemáticos que o país produzira desde Pedro Nunes, o qual tendo morrido com pouco

mais de 40 anos, deixou como obra mais notável os seus *Princípios Mathematicos* — e o astrónomo José Monteiro da Rocha...

A Faculdade de Matemática, o incentivo da Academia Real das Ciências (fundada no final do século XVIII), a criação das Escolas Politécnicas de Lisboa e Porto entre outras, já em plena época do liberalismo... motivaram um recrudescimento da produção matemática que colocaram os seus autores num plano de evidência como Garção Stockler pelos seus estudos de Análise Infinitesimal que publicou nas *Memórias da Academia*, Manuel Pedro de Melo com a sua *Memória sobre binómiais*<sup>7</sup> e a *Memória sobre o programa da demonstração do paralelogramo das forças proposto pela Academia Real das Ciências de Copenhague*, Daniel Augusto da Silva, professor da Escola Naval que se salientou pela investigação em Mecânica (*Memória sobre a rotação das forças em torno dos pontos de aplicação*)<sup>8</sup>.

Vê-se na actividade destes, como de outros não citados, um modernizar dos cursos bem como o esboçar de tarefas de investigação que se concretizam de maneira grandiosa na passagem do século com Gomes Teixeira que deixou obra matemática vastíssima.

## No século XX

Com o advento da República, a educação conhece um período de desenvolvimento: criação das Universidades de Lisboa e Porto, reforma da Universidade de Coimbra, criação do Instituto Superior Técnico, publicação da Constituição Universitária, etc.

Como personalidade matemática mais relevante deste século, dedicando-se à Matemática Aplicada temos Mira Fernandes.

### AURELIANO DE MIRA FERNANDES (1884/1958)

Aureliano Lopes de Mira Fernandes nasceu em S. Domingos (concelho de Mértola) em 16 de Julho de 1884. Em 1904 inscreveu-se na Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, onde obteve o grau de bacharel em 1909, o de licenciado em 1910 e o de doutor em 1911, todos os graus concedidos com a classificação máxima de 20 valores.

Em Novembro de 1911, Mira Fernandes é nomeado, por convite, professor catedrático do Instituto Superior Técnico onde leccionou,

durante toda a sua carreira, Cálculo e Mecânica que acumulou, a partir de 1918, com a regência de Análise Matemática no Instituto Superior de Comércio de Lisboa, actual Instituto Superior de Economia.

A natureza das cadeiras em que Mira Fernandes teve que desdobrar-se na actividade docente, influenciaram indubitavelmente os seus domínios de investigação entre a Geometria Diferencial e a Mecânica, passando pela Análise e Física Matemática.

Se se pode afirmar que Mira Fernandes com Vicente Gonçalves e Gomes Teixeira constituíram o grupo dos maiores matemáticos portugueses da primeira metade deste século, com maior segurança se pode dizer que Mira Fernandes é o maior a cultivar a Matemática Aplicada.

No acto de conclusões magnas escreveu a dissertação *Theorias de Galois. Elementos da Theoria dos grupos de substituições* onde faz uma exposição da teoria dos grupos de substituições que Ruffini<sup>9</sup> introduzia na sua *Teoria generale delle equazione* no século XVIII e que no século passado foi retomada por Cauchy, Galois e Jordan.

A dissertação é apresentada como um desprezencioso trabalho que terá por complemento o estudo da resolução das equações segundo Galois<sup>10</sup>. Mira Fernandes tem um longo interregno nas suas publicações, certamente devido à preparação dos cursos e exigências da docência no Instituto Superior Técnico, só voltando a dar à estampa um trabalho em 1924, para daí em diante não parar na produção científica (e por vezes humanística) intensa e regular.

Ao longo de toda a sua vida de professor faltou no seu curriculum científico a publicação das suas lições de Cálculo e Mecânica que conheci e estudei em notas coligidas por alguns dos seus alunos e que teriam constituído um monumento pedagógico de inegalável valor.

Em 1954, no *Boletim* da Academia, escreveu Vicente Gonçalves<sup>11</sup>: «Há muito de singular neste meu discipulado, todo estranho ao magistério do Prof. Mira Fernandes. Nunca ouvi prelecção sua e posso com verdade dizer que desconheço os cursos de Cálculo e Mecânica que tanto prestígio lhe deram. Nunca os redigi de mão própria, nem autorizou com pessoal aplauso as versões de pena alheia...».

Em 1922/23 Mira Fernandes realiza um curso livre de Geometria Infinitesimal no Instituto Superior Técnico. O essencial dessas lições acha-se reunido na obra *Elementos da teoria das formas quadráticas* publicada em 1924, para em 1927 escrever outra monografia intitulada *Fundamentos de Geometria diferencial dos espaços lineares*.

Mira Fernandes, cultiva com especial interesse a Geometria Diferencial, onde se iniciou com as *Lezioni* de Bianchi, a qual lhe vai permitir as suas incursões pela Mecânica e Física Matemática.

Em 1925 apresenta em Coimbra, no Congresso das Associações Portuguesa e Espanhola para o Progresso das Ciências, o trabalho *Curvatura associada. Significado Geométrico e algumas propriedades deste conceito* onde dá uma interpretação geométrica do conceito de curvatura associada introduzido por Bianchi e estuda o ângulo de duas direcções variáveis ao longo de uma curva, ligando-o às curvaturas associadas a essas direcções, pela fórmula das duas curvaturas que nesse trabalho estabelece.

A generalização que estabelece de uma fórmula de Levi-Civita, foi o pretexto para o estabelecimento de uma relação pessoal que Mira Fernandes aproveita para comunicar à Academia Nazionale dei Lincei muitas das suas investigações, ali apresentadas por Levi-Civita no período de 1928 a 1938 e publicadas nos *Rendiconti della Real Academia dei Lincei* (Levi-Civita era, em 1938, afastado compulsivamente do seu cargo de professor na Universidade de Roma, após 20 anos de trabalho profícuo naquela Universidade; morria em 1941).

Na primeira comunicação *Sur l'écart géodésique, la courbure riemannienne et la courbure associé de Bianchi*, Mira Fernandes generaliza resultados de Crudeli e Cartan sobre «deslocamento paralelo» ao longo de uma curva da variedade riemaniana  $V_n$ .

Continuando a trabalhar o conceito de curvatura associada publicou mais duas notas nos *Rendiconti*, *Transports isoclines et directions associés* e *Transports superficiels*, considerando sempre a hipótese de variedades riemanianas de dimensão  $n$ , para mais tarde se debruçar sobre o conceito de transporte concorrente (na nota *Direzioni Concorrenti*) que Miller (*Bul. Soc. Mat. France*, Vol. 56) estabelece por analogia com o conceito de transporte paralelo de Levi-Civita. Quase simultaneamente (1929), na memória *Tensori associati ad un'ennupla vettoriale* introduz o conceito de tensor quadrúpla de Christoffel que depois relacionou com o tensor de Riemann numa outra nota *Le tenseur quadruple de Christoffel et le tenseur de Riemann*, para depois se debruçar sobre o problema das conexões (lineares) numa variedade, com a nota *Proprietà di alcune connessioni lineari*.

Em 1939 volta a retomar o assunto e publica nos *Rendiconti Int. Lombardo di Scienze e Lettere* o artigo *Derivate tensorial simmetriche* onde dá a definição da segunda derivada simétrica dos vector campo e

estabelece condições segundo as quais esse tensor pode ser a derivada de um tensor campo.

Com a investigação nestas duas vertentes, Mira Fernandes aplanava o caminho que lhe havia de permitir a incursão na teoria da relatividade e nas teorias unitárias do campo. A estas voltaremos mais adiante.

Uma terceira linha de investigação que nesta data inicia, tem a ver com temas de Mecânica, alguns publicados na revista *Técnica* e na *Revista de Artilharia* sobre o movimento dos projecteis e notas nos *Rendiconti*, uma intitulada *Sistema odografi* na qual estabelece as condições necessárias e suficientes para que o sistema hodográfico de um sólido seja outro sólido, *Centri di gravità della sezioni piane di un corpo omogeneo* em que mais uma vez se baseia num resultado de Levi-Civita, provando a existência de directrizes ortobáricas cujo plano osculador, em um qualquer dos seus pontos G, determina no corpo uma secção plana cujo baricentro é G.

Em 1931 Levi-Civita publica no *Zeitschriften für angewandte Mathematik und Mechanik* um artigo intitulado *Ueber Zermelo's Luftfahrproblem* (sobre o problema de braquistotona de Zermelo) onde estende ao espaço euclidiano  $n$  dimensional a solução do problema de Zermelo num plano ilimitado.

Mira Fernandes generaliza o resultado de Levi-Civita para o caso em que a velocidade não é constante, mas sim função do tempo e da posição do ponto móvel.

Em 1932/33/34 Mira Fernandes publica três notas sobre a teoria unitária do campo (*Sulla teoria unitaria dello spazio fisico*) no seguimento de trabalhos de Straneo, onde estuda diversas conexões lineares compatíveis com a teoria de gravitação de Einstein e do electromagnetismo. A teoria unitária que Mira Fernandes estabeleceu não fugiu, todavia, ao destino de todas as outras que naquela época (e mais tarde) se fizeram.

Ainda merecem referência duas notas sobre derivação tensorial *Derivazione tensoriale composta negli spazii non pontualli* (9135) e *Un aspetto formale delle derivazione tensoriale* onde retoma e generaliza resultados de Elie Cartan expostos no seu livro *Les espaces de Finsler*.

«Mira Fernandes, a par das comunicações à Academia das Ciências, vai publicando em jornais científicos algumas dezenas de trabalhos originais, em geral de esclarecimento ou promoção a doutrinas do seu magistério, mas por vezes também de menos previsto argumento ou mais delicada especulação; e ainda lhe sobram lazeres para meditar

e escrever seus ensaios sobre a moderna evolução de algumas concepções ou doutrinas fundamentais da Matemática — nata cultural a que aliciantes primores de arte e letras dão um sabor inconfundível»<sup>12</sup>.

Entre esses escritos merecem referência especial a oração inaugural do Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências proferida em Cádiz em Maio de 1927 intitulada *Conceitos Geométricos de espaço*, o que escreveu para ser lido no Instituto de Altos Estudos da Academia das Ciências e intitulado *Modernas Concepções da Mecânica e Aspectos da moderna Geometria diferencial* publicado na *Revista da Real Academia das Ciências de Madrid*. São três trabalhos com escrita do mais fino recorte e elaborados com elevado rigor científico.

Durante e a partir da 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial, Mira Fernandes passa a divulgar os seus trabalhos científicos, seja na *Portugaliae Mathematica* (que tinha sido fundada poucos anos antes e cujo primeiro volume veio a lume em 1940), seja na *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa*.

Na revista *Técnica* continua a ter assídua participação com trabalhos de variada índole, em particular de Mecânica, e no volume 2 de *Portugaliae Mathematica* são publicados quatro artigos seus, três sobre Mecânica e um sobre Análise Tensorial, merecendo uma referência o artigo intitulado *Um princípio de velocidade mínima*, onde provou que o seu princípio de Hertz da curvatura mínima da trajectória do ponto representativo do sistema material no espaço de configuração conduz a um princípio de velocidade mínima do ponto representativo do sistema, no espaço das fases; em *Equazioni della dinamica* deriva de um princípio equivalente ao princípio de Gauss da menor acção as equações de Appell e de Maggi para sistemas não holónomos e as de Lagrange para sistemas holónomos, analisando o caso em que as forças activas são percursões.

Ao analisar a bibliografia de Mira Fernandes ressalta com evidência, não é demais repeti-lo, que foi um cientista portador de enorme cultura científica e humanística estando sempre actualizado nos domínios do seu interesse.

Ele terá acompanhado os trabalhos de Einstein de muito perto, nomeadamente a partir do momento em que este iniciou os esforços para o estabelecimento de uma teoria do campo unificado.

A coincidência, embora não destacada, já foi referida atrás e de novo volta a repetir-se quando Einstein e Bergmann publicam o artigo *Bivector fields*, no vol. 45 (1944) dos *Annals of Mathematics* e de imediato (1945) Mira Fernandes publica na *Portugaliae Mathematica* o

artigo *Connessioni Finiti*, que veio completar com o artigo *Transporti Finiti*, publicado em 1950 no volume I da *Revista* da Faculdade de Ciências de Lisboa, no qual obtém um adequado transporte e estabelece as equações de campo.

Já no findar da sua actividade como professor, Mira Fernandes ainda publica um excelente trabalho de Mecânica na *Revista* da Faculdade de Ciências, *Funzioni meccaniche di configurazione*, ao mesmo tempo que retomou a teoria dos pseudo-extensores que tratara inicialmente em 1943.

Mira Fernandes foi um inovador, mas foi sobretudo um leitor atento do que se publicava nos domínios científicos de seu interesse e que não raras vezes modificou, corrigindo ou ampliando.

Houvesse em Portugal a tradição, na época, de constituição de grupos de trabalho e interpenetração assídua com grupos similares no estrangeiro, maior teria sido a sua glória e maior teria sido o nosso proveito. Assim não sendo, não criou Escola.

Para terminar permitam que leia palavras de extraordinária elegância que sobre ele escreveu alguém que também foi vulto grande que o admirava e conhecia de muito perto: Vicente Gonçalves<sup>13</sup>:

«Por seus triunfos na Faculdade, sua comprovada fortaleza de carácter e notória urbanidade de modos e sentimentos, Mira Fernandes foi inegavelmente um jovem de singular prestígio intelectual e moral do escol académico do tempo ...

Mira Fernandes, irresistivelmente atraído pelo que era novo e são, debruçou-se preferentemente sobre espécies jovens ou em renovação, nas quais seu pendor optimista sempre descobria incipientes potencialidades ou animadoras promessas. E quanto não diligenciou na recolha matinal das incontáveis primícias que tão liberalmente descreve e comenta em seus ensaios!

Nessas buscas e cogitações foi queimando dia a dia as poucas horas que lhe não tomava o ensino ...

Já em sensível declínio de saúde continuava a estudar. Estudou sempre e a inexorável doença que lhe cortou o estudo, por imprescritível determinação, de capa e batina o levou para o derradeio claustro».

### RUY LUÍS GOMES (1905/1984)

Encontrava-se Mira Fernandes no apogeu da sua carreira quando desponta um jovem que viria a ter alguma influência no desenvolvimento do empobrecido panorama da Matemática Aplicada em Portugal.

Ruy Luís Gomes licenciou-se em Matemática na Universidade de Coimbra, em 1925, e na Universidade de Coimbra se doutorou em 1928, apresentando como tese o trabalho intitulado *Desvio da trajetória de um sistema holónimo*.

A partir do ano lectivo de 1930/31 foi encarregado da regência, na Faculdade de Ciências do Porto, da cadeira de Física Matemática.

Em 1933 apresenta-se a concurso de provas públicas para professor catedrático com a dissertação *Sobre a estabilidade dos movimentos de um sistema holónimo*, conservando-se na cadeira de Física Matemática até 1947, ano em que foi afastado da docência por motivos políticos.

Ruy Luís Gomes recebeu de Vicente Gonçalves, nove anos mais velho, a influência que um aluno distinto pode receber de um mestre ilustre, mas também Mira Fernandes exerce profunda influência sobre a sua formação.

Logo na tese de doutoramento escreve Ruy Luís Gomes no Prefácio: «Para isso, segui de perto o Prof. Levi-Civita, no notável artigo — 'Sur l'écart géodésique' — e recorri largamente aos trabalhos do Prof. Doutor Mira Fernandes, a quem protesto o meu mais sincero reconhecimento pela bondade com que sempre me acolheu e pelo inestimável auxílio que me quis prestar». Na verdade, ao longo do texto, faz várias citações a trabalhos de Mira Fernandes.

Também com Levi-Civita manteve Ruy Luís Gomes estreita colaboração.

A sua dissertação de concurso para professor catedrático insere-se na mesma linha da tese de doutoramento e tem como ponto de partida o artigo de Levi-Civita atrás referido.

No prefácio desse trabalho pode ler-se:

«Da primeira leitura que fizemos, há dois anos<sup>14</sup> de um notável artigo [Sur l'écart géodésique, *Math. Annalen*, 97 (1927)] do Prof. Levi-Civita, ficou-nos o desejo de tratar o problema da estabilidade dos movimentos holónomos pelos métodos do Cálculo Diferencial Absoluto.

Breve porém nos convencemos da necessidade de uma longa preparação, pois às dificuldades próprias do assunto, juntava-se a falta quase

completa de trabalhos de que nos pudessemos socorrer para realização daquele objectivo.

Na verdade, se exceptuarmos alguns valiosos artigos do Prof. Vancreanu, e o belo estudo do Prof. Synge, *On the Geometry Dynamics* (onde, aliás, o problema da estabilidade se não apresenta em toda a amplitude, por outro ser o objectivo do autor), nada mais existe publicado sobre esta importante matéria».

Ruy Luís Gomes publica, por intermédio de Levi-Civita doze notas nos *Rendiconti della Real Accademia Nazionale dei Lincei*, no período que vai de 1930 a 1937.

Responsável pela cadeira de Física Matemática, explorou ao máximo, e de um modo conveniente, a liberdade de formulação dos programas e, assim, ensinou Teoria da Relatividade, mas também ensinou Teoria da Medida, Espaços de Hilbert, etc.

A primeira comunicação aos *Rendiconti* aparece na Secção de Mecânica e intitula-se *Sur les mouvements isoénergétiques* (vol. 11, 1930), para apresentar de seguida a nota *Sur l'existence de la dérivée normale du potentiel de simple couche* (vol. 15, 1932).

Das restantes distinguimos algumas com especial incidência nas investigações no domínio da Física Matemática: «Les matrices de Dirac dans un espace riemannien» (vol. 19, 1964); «L'opérateur S — opérateur de Schrödinger» (vol. 21, 1935); «Une nouvelle démonstration de l'équivalence de deux systèmes de Dirac» (vol. 25, 1937) e dois outros que se referiam explicitamente a noções introduzidas por Louis de Broglie, «Quelques considérations sur l'équation fondamentale de la nouvelle conception de la lumière de Louis de Broglie» e «Sur la propriété de l'opérateur H de Louis de Broglie» e que foram o ponto de partida para um «contacto» com aquele notável físico francês, tendo mesmo, mais tarde, vindo a publicar no *Journal de Physique et Radium* o artigo «Les changements de référentiel et la cinématique des ensembles de points. Quelques problèmes qui en dépendent».

A Teoria da Relatividade, em especial a Teoria da Relatividade Restrita, constitui, para Ruy Luís Gomes, durante algum tempo, centro de interesse científico. Chegou mesmo a estabelecer uma nova dedução da fórmula de Lorentz que publicou nos *Rendiconti dei Lincei* (1935) e várias conferências que fez sobre a teoria reuniu-as num volume intitulado *A Relatividade, origem, evolução e tendências actuais*.

Um aspecto que haverá de referir-se aqui, por ser considerado de fundamental importância para o desenvolvimento do pensamento cien-

tífico em Portugal, é o empenho e a luta de Ruy Luís Gomes para a criação de uma Escola de Matemática no Porto. A isso nos referiremos adiante.

#### MANUEL PEREIRA DE BARROS (1908/1971)

A Astronomia de posição é historicamente indicada como um capítulo da Matemática Aplicada. O Prof. Manuel de Barros foi o maior cultor desta ciência em Portugal neste século.

Licenciado em Matemática e em Engenharia Civil pela Universidade do Porto, apresentou-se a doutoramento com uma tese sobre Astronomia, *Registo fotográfico de observações meridianas*.

Reconhecendo a necessidade de existência de um local onde docentes ou investigadores e alunos de Astronomia encontrassem os adequados meios de trabalho e ambiente, graças à sua extraordinária capacidade empreendedora lançou-se, logo após o seu doutoramento, sem colaboradores, mas com o indispensável apoio das entidades oficiais, no projecto de construção de um observatório astronómico, onde pudesse organizar um grupo de trabalho em Astronomia, aumentando progressivamente em equipamento e pessoal capaz de dar preparação adequada aos estudantes e ser capaz de se constituir em grupo de investigação astronómica.

Escolhido o local iniciou-se, em 1943, a construção do edifício central do observatório, no Monte da Virgem, em Vila Nova de Gaia, para ser dado por concluído em 1948.

Apresentado o projecto de aquisição de um Círculo Meridiano de Espelho, foi pelo Prof. Manuel de Barros projectado e desenhado em todos os detalhes, tendo ainda supervisionado todo o trabalho oficial de construção. Este foi instalado em 1957.

Todo o material do Gabinete de Astronomia, em particular um instrumento de passagens «Sartorius», foi também instalado no novo Observatório após algumas melhorias, bem como a criação de um Serviço da Hora e uma estação de rastreio de satélites artificiais para uso em Geodesia.

Dotado de rara visão, foi um homem de grande simplicidade e sensibilidade que cativava os seus estudantes, os seus colegas e todos os que tinham o privilégio de com ele privar.

Com a morte do Prof. Manuel Pereira de Barros, perdeu a comunidade científica portuguesa um dos mais brilhantes e activos cientistas, um homem que devotou toda a sua vida ao desenvolvimento da Astronomia em Portugal.

Infelizmente o Prof. Manuel de Barros morreu a meio da tarefa que se tinha proposto realizar. Todavia não pode negar-se que a sua actividade não tenha marcado de maneira irreversível o Sector de Matemática Aplicada na Universidade do Porto. A permanente evidência da sua existência e actividade está sempre presente — o Observatório Astronómico.

#### Matemáticos historiadores

##### LUCIANO PEREIRA DA SILVA<sup>15</sup> (1864/1926)

Luciano Pereira da Silva foi professor universitário distinto, mas sobretudo um notável historiador da ciência náutica. Matriculou-se em 1879 na Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, termina o bacharelato em 1883, licenciou-se com distinção em Ciências Matemáticas (depois de ter passado pela Escola do Exército) e doutorou-se em 1889 apresentando como dissertação um trabalho intitulado *Pressões desenvolvidas no interior dos líquidos em movimento*.

Nomeado lente catedrático em 1902, Luciano Pereira da Silva ocupou a regência de Mecânica Celeste; a partir de 1913 acumulou as suas funções na Faculdade com as de professor da Escola Normal Superior que passou a dirigir, a partir de 1915, e na qual leccionou «Metodologia das Ciências Matemáticas» e «História da Pedagogia».

Luciano Pereira da Silva na sua investigação, fruto da sua formação científica, esteve sobretudo interessado nos Descobrimientos Portugueses, em particular no estudo da contribuição da astronomia para a náutica e na influência que a arte de navegar teve na cultura do século XVI.

Em dois anos publica dois trabalhos da maior importância na sua científica: dá à estampa em 1914 *Os dois Doutores Pedro Nunes* e logo no ano seguinte publica *A Astronomia dos Lusíadas*, a sua obra magistral.

Em 1922 publica *Arte de navegar dos portugueses desde o Infante a D. João de Castro*.

O Prof. Luís de Albuquerque classifica-a como «a primeira exposição sistemática da náutica praticada pelos navegadores portugueses entre 1450 e 1500».

Deixa uma vasta e valiosa obra bibliográfica que põe em evidência o seu profundo saber.

Morre em 1926 assassinado por um louco.

«Se a sua morte prematura foi uma perda irreparável para a história da astronomia da Península, foi ainda maior o desastre para a ciência náutica portuguesa»<sup>16</sup>.

##### DUARTE LEITE (1864/1950)

Nascido no Porto, formou-se em Matemática na Universidade de Coimbra e abteve por concurso, em 1885, com a dissertação *Integração das diferenciais algébricas*, o lugar de Professor da Academia Politécnica do Porto, onde ensinou durante 25 anos, Mecânica Racional, Astronomia, Geodesia, Topografia, Geometria Descritiva e Geometria Projectiva.

Desempenhou cargos políticos no início da I República e foi embaixador no Brasil de 1913 até 1931, «cargo que desempenhará com inigualado prestígio»<sup>17</sup>.

Os seus interesses intelectuais voltam-se para a História dos Descobrimientos com a publicação de vários artigos embrenhando-se nos problemas da navegação e da náutica.

#### O Centro de Estudos de História e Cartografia Antiga de Coimbra

Na mesma linha dos dois últimos referenciados, haverá que dizer uma palavra, apenas para que não se pense que houve esquecimento, acerca de duas personalidades que em Coimbra conduziram um trabalho profícuo:

Armando Cortesão, doutor «Honoris Causa» em Matemática pela minha Universidade e o nosso distinto colega Luís de Albuquerque, seu colaborador íntimo e actual director daquele Centro de Estudos.

#### Evolução actual

Em 1923, António Sérgio, quando responsável pela pasta da Instrução Pública, decreta a criação de uma «Junta de Orientação de Estudos» destinada a enviar para o estrangeiro bolseiros que ali haviam de obter especialização.

Em 1929 a ideia é retomada numa secção da então criada Junta Nacional de Educação que mais tarde (1936) dá origem ao Instituto da Alta Cultura.

Inicia-se, por essa época, o envio para França, Inglaterra, Alemanha, de jovens que se haviam distinguido nos seus cursos universitários, a fim de ali completarem a sua formação.

Alguns regressam ao país, mas encontram dificuldades em integrar-se por motivos políticos, casos de António Aniceto Monteiro e Hugo Ribeiro. Da mesma época são António Almeida Costa e J. Sebastião e Silva. No país trabalhavam o já historiado Ruy Luís Gomes, Alfredo Pereira Gomes e outros.

Deste movimento resulta um interesse acrescido pela Matemática.

António Aniceto Monteiro (1907/1980), bolseiro em Paris da Junta Nacional de Educação, obtém ali o doutoramento em 1936.

Regressado a Portugal, e não podendo ingressar no ensino oficial, lança-se no desenvolvimento da Matemática com várias iniciativas de que se destacam a criação do Seminário de Análise Geral, a que se seguiu o Centro de Estudos Matemáticos de Lisboa do IAC; funda e divulga a *Portugaliae Mathematica*, cujo primeiro volume é publicado em 1937/40; inicia a publicação da *Gazeta Matemática*, destinada aos alunos universitários e professores do ensino secundário; funda a Sociedade Portuguesa de Matemática de que é o primeiro presidente. Tem em Manuel Zaluar Nunes um colaborador valioso que manteve por dezenas de anos as publicações citadas.

A António Monteiro se refere deste modo Hugo Ribeiro<sup>18</sup>:

«Em contraste com a explosão de hoje, a Matemática prosseguia vagarosamente e nós aprendíamos a conhecer melhor as nossas deficiências, o nosso isolamento e as deficiências das nossas bibliotecas. Monteiro iniciou e dirigiu para o IAC um serviço de inventariação da bibliografia científica em Portugal. Nas discussões do seminário, Monteiro punha problemas, observávamos como procurava resolvê-los, tentávamos contribuir e a pouco e pouco aprendíamos a avançar por nós próprios. Começávamos a preparar para publicação os resultados do nosso trabalho. Nunca mais conheci ninguém que, para aquele nosso nível, fosse tão eficiente na promoção de jovens. Monteiro preocupava-se em que logo que possível fossem estudar num bom centro estrangeiro... De fora das escolas, as portas para o futuro da Matemática em Portugal tinham sido, decidida e largamente, abertas pelos esforços, dedicação e coragem de António Monteiro».

Criado em Lisboa o «Núcleo de Matemática, Física e Química» por António Aniceto Monteiro, Manuel Valadares, António da Silveira, Marques da Silva, nasceu em Ruy Luís Gomes a ideia de criar igualmente, no Porto, estruturas para que outros pudessem participar da investigação, publicar os resultados das suas investigações e iniciar no trabalho de investigação outros jovens matemáticos.

Assim em Outubro de 1941, dirige-se ao Presidente do Instituto de Alta Cultura (IAC) formulando o pedido de criação do Centro de Estudos Matemáticos do Porto; poucos meses depois (Fevereiro de 1942) o IAC dirige-se já ao Director do Centro de Estudos Matemáticos do Porto, solicitando o plano de trabalhos para esse ano, o que foi feito indicando os colaboradores entre os quais avultam António Monteiro, António Almeida Costa, Ruy Luís Gomes, Luís Neves Real, Manuel Gonçalves de Miranda, Manuel Pereira de Barros e Alfredo Pereira Gomes.

Foi a partir deste grupo de colaboradores que o Centro iniciou a sua actividade onde, paralelamente às actividades de pesquisa de cada um dos seus elementos, procura interessar os jovens pela cultura científica com a leccionação de cursos livres, tendo-se iniciado nessa data a colecção de *Publicações do Centro de Estudos Matemáticos do Porto*, de que se publicaram oito volumes.

Em 1943 António Aniceto Monteiro funda, conjuntamente com Ruy Luís Gomes e Mira Fernandes, a Junta de Investigação Matemática de cujos objectivos se destacam:

- i) Promover o desenvolvimento da investigação científica;
- ii) Sistematizar e coordenar as investigações dos matemáticos portugueses;
- iii) Vincular o movimento português com os outros países e, em especial, com os países ibero-americanos;
- iv) Despertar na juventude o entusiasmo pela investigação matemática.

António Monteiro abandona Portugal em 1945 e vai ensinar na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, para em 1949 se fixar na Argentina.

O Centro de Estudos Matemáticos do Porto foi desfeito pelo afastamento compulsivo de vários dos seus membros.

Ruy Luís Gomes, afastado do ensino em 1947, seguia para a Universidade de Bhaia Blanca, na Argentina, para mais tarde (1962) se fixar no Recife, onde se encontravam já, desde 1953, Alfredo Pereira Gomes e Manuel Zaluar Nunes e ali conseguem, estes e outros matemáticos portugueses, criar uma Escola de Matemática.

Com esta explosão dos anos 40, assiste-se na década de 50 e seguintes a um aumento permanente na formação de Matemáticos.

O défice era todavia muito grande e porque a investigação matemática cresce internacionalmente a um ritmo impressionante, o panorama matemático nacional continua extremamente carente quando comparado com o dos países mais avançados.

No final da década de sessenta o movimento de formação de bolsiros é reforçado com o lançamento de Projectos de Investigação. Em 1976 são criados vários centros de Matemática no âmbito do INIC. Dentre estes, alguns são exclusivamente dedicados à Matemática Aplicada, outros contêm linhas de investigação com aquela característica.

Numa das orientações da Matemática Aplicada, as áreas de estudo são a Mecânica e a Física Matemática.

Na tradição do que já se vinha fazendo, desenvolve-se a investigação em Problemas de Mecânica Racional, de Mecânica dos Meios Contínuos, de Mecânica Computacional, de Mecânica Geométrica, de Relatividade e de Radiação Gravitacional, a que haveremos de juntar a investigação em Mecânica Aplicada feita nas Escolas de Engenharia.

Para outra das orientações da Matemática Aplicada são áreas de investigação as Probabilidades, a Estatística e a Demografia Matemática.

Um capítulo da Matemática que desde o século passado interessava apenas de modo ténue os cultores da Matemática é o das Probabilidades e Estatística. Será de 1798<sup>19</sup> o primeiro texto português onde se expõem probabilidades elementares e de meados do século passado o que pretende dar uma ideia da ciência estatística. A reforma das Faculdades de Ciências, na I República, impõe o ensino das Probabilidades.

Sidónio Pais tinha já feito, em 1898, uma tese sobre Probabilidades e alguns outros trabalhos relacionados e tinha mesmo feito a tentativa de introdução do ensino dos seguros em Coimbra. Diogo Pacheco de Amorim apresenta em Coimbra, em 1914, uma dissertação de doutoramento que intitula *Elementos de Cálculo das Probabilidades* e de novo, em 1929, Manuel dos Reis doutorou-se em Coimbra com a tese *Sobre os princípios fundamentais do Cálculo das Probabilidades*.

No domínio da Estatística Económica e Estatística Descritiva houve, na primeira metade do século, trabalhos esparsos de Forjaz Sampaio e Diogo Pacheco de Amorim, e nos tempos mais recentes, Moses Amzalak.

Em 1936 é criado o Instituto Nacional de Estatística com o fim de realizar estudos económicos e demográficos.

A actividade do Centro de Estudos de Estatística Económica ligado ao ISCEF (dos anos 50 a meados da década de 60) voltada essencialmente para a pesquisa económica e demográfica e depois, mais virada para a investigação teórica o Centro de Estatística e Aplicações primeiro, e o Centro de Estatística e Análise Numérica, Optimização, depois, bem como a actividade em outros centros ou departamentos, tem-se feito investigação em Probabilidades, Processos Estocásticos, Estatística de Extremos e Planeamento de Experiências.

Ainda para outras das orientações da Matemática Aplicada, as áreas de estudo são a Análise Numérica, a Álgebra Linear Numérica, a Investigação Operacional e a Computação com investigadores espalhados em linhas de vários centros do país.

Outra das orientações tradicionais da Matemática Aplicada, a Astronomia de posição, encontra ainda investigadores em Portugal.

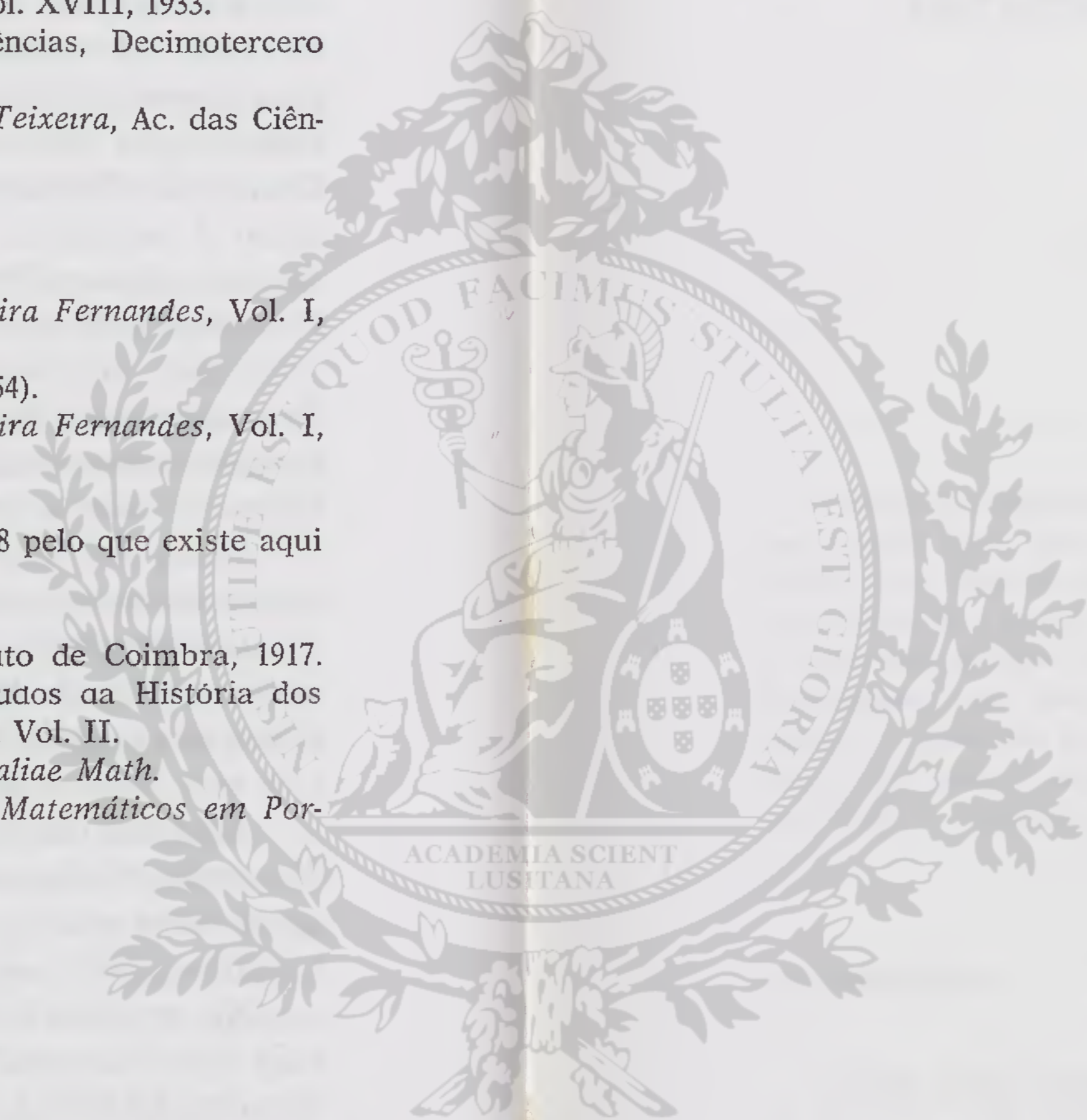
De destacar a criação de algumas Sociedades Científicas ligadas a vários tópicos da Matemática Aplicada e o aparecimento de revistas científicas das especialidades diversas, simultaneamente com o ressurgimento que nos últimos anos tem tido a *Portugaliae Mathematica*.

Algumas das orientações atrás referidas não terão ainda atingido a dimensão crítica que permita um desenvolvimento seguro. O futuro dirá quais delas se irão desenvolver. Fora de questão estão as consequências benéficas que o seu desenvolvimento pode trazer para o país.

No seu ensaio *Great men and their environment* o psicólogo e filósofo americano William James escreveu: «A comunidade estagna sem o impulso do indivíduo; o impulso morre sem a adesão da comunidade».

## Notas

- <sup>1</sup> Gomes Texeira, *Panegíricos e Conferências*, Coimbra, 1925.
- <sup>2</sup> Stan Ulam, *Mathematical people*, Birkauer, 1985.
- <sup>3</sup> Morris Kline, *loc. cit.*
- <sup>4</sup> «F. Gomes Teixeira», *Anais da Fac. Ciências-Porto*, Vol. XVIII, 1933.
- <sup>5</sup> Asociación Española para el Progreso de las Ciências, Decimotercero Congreso, Tomo I, Madrid, 1931
- <sup>6</sup> *História dos Matemáticos em Portugal — F. Gomes Teixeira*, Ac. das Ciências, p. 210.
- <sup>7</sup> *Mem. Acad. Real Sciencias de Lisboa*, t. IV, 1815.
- <sup>8</sup> *Mem. Acad. Real Sciencias de Lisboa*, 2.ª Serie, 1851.
- <sup>9</sup> *Teoria generale delle equazione*, Bologna, 1799.
- <sup>10</sup> Vicente Gonçalves, *Obras Completas de Aureliano Mira Fernandes*, Vol. I, Lisboa, 1971.
- <sup>11</sup> Vicente Gonçalves, *Boletim da Acad. das Ciências* (1954).
- <sup>12</sup> Vicente Gonçalves, *Obras Completas de Aureliano Mira Fernandes*, Vol. I, Lisboa, 1971.
- <sup>13</sup> Vicente Gonçalves, *loc. cit.*
- <sup>14</sup> O artigo já era conhecido de Ruy Luís Gomes em 1928 pelo que existe aqui uma diferença de tempo não completamente esclarecida.
- <sup>15</sup> *Cultura Portuguesa*, Vol. 17, Editorial ENP, 1976.
- <sup>16</sup> Dr. Luciano Pereira da Silva, *In Memoriam*, Instituto de Coimbra, 1917.
- <sup>17</sup> V. M. Godinho, «Duarte Leite e a evolução dos estudos na História dos descobrimentos», em apêndice à *História dos Descobrimetos*, Vol. II.
- <sup>18</sup> Hugo Ribeiro, «Pensylvania State University», *Portugaliae Math.*
- <sup>19</sup> J. Tiago de Oliveira, *O essencial sobre História dos Matemáticos em Portugal*, Imprensa Nacional, Lisboa, 1989.



ACADEMIA DAS CIÊNCIAS  
DE LISBOA

FÍSICA