

# Antecedentes e criação do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra – CMUC

Background and establishment of the Centre for Mathematics  
of the University of Coimbra – CMUC

Carlos Tenreiro\*

17.12.2021

## Resumo

Neste breve texto sobre os antecedentes e a criação do *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (Centre for Mathematics of the University of Coimbra)*, relembramos duas unidades de investigação que foram suas precursoras: o *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear* (1955-1962) e o *Centro de Estudos Matemáticos* (1963-1975).

PALAVRAS-CHAVE: Centro de Matemática; Departamento de Matemática; Universidade de Coimbra.

## Abstract

In this brief text about the background and establishment of the *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (Centre for Mathematics of the University of Coimbra)*, we recall two research units that were its precursors: the *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear* (1955-1962) and the *Centro de Estudos Matemáticos* (1963-1975).

KEYWORDS: Centre for Mathematics; Department of Mathematics; University of Coimbra.

AMS 2020 SUBJECT CLASSIFICATIONS: 01A60, 01A73

---

\*CMUC, Department of Mathematics, University of Coimbra, Apartado 3008, 3001-501 Coimbra, Portugal. E-mail: tenreiro@mat.uc.pt; ORCID ID: 0000-0002-5495-6644.

## 1 Introdução

Como podemos ler no seu regulamento homologado em 2011, o *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra* (CMUC) foi criado na segunda metade da década de 1970, sendo «formado por linhas de investigação com objetivos científicos na área da Matemática» <sup>(1)</sup>. É no entanto verdade, e este facto não será do conhecimento de todos os seus membros, que o CMUC é a terceira estrutura existente na Universidade de Coimbra destinada a enquadrar e apoiar a investigação que aí se desenvolve na área da Matemática. Com efeito, o *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear*, fundado em finais de 1955, e o *Centro de Estudos Matemáticos*, fundado em 1963, foram estruturas de investigação anexas à Faculdade de Ciências (e Tecnologia) da Universidade de Coimbra que, em certa medida, foram precursoras do atual *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra*. Neste texto descrevemos a formação e atividade de investigação do *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear de Coimbra* e do *Centro de Estudos Matemáticos de Coimbra*, e damos conta do processo de constituição do *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra*, que, como veremos, se inicia em 1975 na sequência do despacho n.º 17/75 do Gabinete do Secretário do Estado do Ensino Superior e Investigação Científica, que formalmente extingue os Centros de Estudos do Instituto de Alta Cultura e propõe uma nova estrutura organizativa para enquadrar e financiar a atividade de investigação científica ligada ao ensino superior.

## 2 O Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear

Contrariamente ao que se passou em Lisboa e no Porto, onde no início da década de 1940 são criados Centros de Estudos Matemáticos no âmbito do Instituto para a Alta Cultura (IAC) <sup>(2)</sup>, aos quais estiveram ligados matemáticos da chamada *geração de quarenta*, casos de António Aniceto Monteiro (1907-1980), em Lisboa, e Ruy Luis Gomes (1905-1984), no Porto, não é nesta altura criada em Coimbra, na sequência de tal *movimento matemático*, uma estrutura formal dedicada ao estudo e in-

---

<sup>1</sup>Regulamento do CMUC, 2011, Artigo 1.º.

<sup>2</sup>Sobre os Centros de Estudos Matemáticos de Lisboa e do Porto, ver Morgado, 1995, pp. 10-13, 18-22.

investigação matemática. No entanto, será precipitado concluir-se que tal *movimento matemático* não teve, nessa altura, interessados entre os alunos e professores da Secção de Ciências Matemáticas, 1.<sup>a</sup> Secção da Faculdade de Ciências de Coimbra. No que respeita aos alunos, será por iniciativa de um denominado *Grupo de Estudos dos alunos da Faculdade de Ciências* que Aniceto Monteiro se desloca a Coimbra para realizar duas conferências, que tiveram lugar nos dias 17 e 18 de março de 1939, sobre «O objectivo da Análise Moderna» (3). Seguindo as notícias sobre estas conferências que surgem no *Diário de Coimbra* de 17 e 19 de março desse ano (4), deste grupo de alunos fazia parte António Libânio Gil Júdice (1918-1953), que nesse ano letivo de 1938-39 concluiria a licenciatura em Matemática, e que no ano letivo seguinte é contratado como assistente do 1.º Grupo (Análise e Geometria) da 1.<sup>a</sup> Secção da Faculdade de Ciências de Coimbra (5). Mais tarde, em meados da década de 1940, participará ativamente no *movimento matemático*, sendo um dos oradores na série de palestras radiofónicas promovidas pela *Junta de Investigação Matemática* (6). Entre os professores, será José Vicente Gonçalves (1896-1985), professor catedrático da Faculdade de Ciências desde 1927, que estará ativamente envolvido no *movimento matemático*, colaborando, logo em 1938, nas atividades do *Núcleo de Matemática, Física e Química* fundado em Lisboa em 1936 (7). Usufruindo de uma equiparação a bolsheiro no País com dispensa do serviço oficial de setembro de 1939 a outubro de 1941 (8), Vicente Gonçalves desenvolverá trabalho de investigação na Faculdade de Ciências de Lisboa num período de grande dinamismo no campo da Matemática em Portugal, durante o qual inicia a sua atividade o *Seminário de Análise Geral*, dá-se a criação do *Centro de Estudos Matemáticos anexo à Faculdade de Ciências de Lisboa* pelo IAC, e funda-se a *Sociedade Portuguesa de Matemática* (9). No início do ano letivo de 1942-43, Vicente Gonçalves transfere-se definitivamente para a Universidade de Lisboa.

Será necessário esperar década e meia, durante a qual, por motivos políticos, foram afastados do ensino universitário ou impedidos de nele

---

<sup>3</sup>Almeida, 2011.

<sup>4</sup>Também a *Gazeta de Coimbra* noticia as conferências na sua edição de 18.3.1939 atribuindo-lhes o título «Os fundamentos da Análise Moderna».

<sup>5</sup>*Anuário da Universidade de Coimbra*, 1939-40, p. 328; 1940-41, pp. 78, 132.

<sup>6</sup>A este propósito, ver Morgado, 1995, p. 69, e Providência, 2005, pp. 88-89.

<sup>7</sup>A este propósito, ver Rezende *et al.*, 2007, pp. 49-55.

<sup>8</sup>*Diário do Governo* n.º 264, II Série, de 13.11.1939, e n.º 68, II Série, de 24.3.1940.

<sup>9</sup>Monteiro, 1942.

entrarem os principais impulsionadores do *movimento matemático* <sup>(10)</sup>, para que no âmbito do Instituto de Alta Cultura — sucessor do quase homónimo Instituto para a Alta Cultura — seja criada, pelo decreto-lei n.º 39 580 de 29 de março de 1954 <sup>(11)</sup>, a Comissão de Estudos de Energia Nuclear, que abrirá o caminho para a criação em Coimbra de um centro de estudos que será precursor do atual *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra*. No âmbito da referida Comissão de Estudos de Energia Nuclear são criados 12 Centros de Estudos e 1 Grupo de Estudo nas áreas da Matemática, Física, Química, e Mineralogia e Geologia, quase todos junto das Universidades e sob a direção de professores universitários <sup>(12)</sup>.

Uma das três estruturas criadas na área da Matemática é o *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear de Coimbra*, constituído em dezembro de 1955 <sup>(13)</sup>. O *Centro* ficará anexo à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra e a sua direção a cargo de Manuel dos Reis (1900-1992), professor catedrático da Secção de Matemática desde 1933, e que a partir do ano seguinte será, até à sua aposentação no início de 1970, diretor do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra. Desde finais de 1939 a direção da Faculdade de Ciências estava a cargo do professor da Secção de Matemática João Pereira da Silva Dias (1894-1960), que desde 1952 é vogal da Comissão Permanente de Ciências do Instituto de Alta Cultura, e que, em abril de 1955, é nomeado vogal da Direção do Instituto de Alta Cultura. De acordo com o testemunho de Manuel dos Reis na sessão do Conselho da Faculdade de Ciências de 4 de outubro de 1960, onde é mencionada a morte de João Pereira Dias, que ocorrera no dia 13 do mês anterior, a ele se ficou a dever a criação do *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear de Coimbra* <sup>(14)</sup>.

A criação do *Centro de Matemáticas Aplicadas* é mencionada por João Pereira Dias no relatório sobre a vida da Faculdade de Ciências relativo ao ano letivo de 1955-56, fazendo-se aí também referência ao apetrechamento das bibliotecas da Faculdade de Ciências através de subsídios atribuídos

---

<sup>10</sup>A este propósito, ver Morgado, 1995, pp. 75-76, e Rosas e Sizifredo, 2013, pp. 27-28.

<sup>11</sup>*Diário do Governo* n.º 65, I Série, de 29.3.1954.

<sup>12</sup>*Comissão de estudos de energia nuclear*, 1960, p. 3. Sobre a problemática do estudo da energia nuclear, são publicados na *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* os artigos Amorim, J.B.P. As universidades e a energia nuclear, 25 (supl.), 1956, pp. XIX-XXXV, e Almeida Santos, J.R. A Universidade de Coimbra e os estudos relacionados com a energia nuclear, 29, 1960, pp. 40-46.

<sup>13</sup>*Comissão de estudos de energia nuclear*, 1960, p. 14.

<sup>14</sup>*Atas da Faculdade de Ciências*, 1960-1972, fls. 14v-15.

aos Centros do IAC existentes na Faculdade:

«Por intermédio do Instituto de Alta Cultura, a Comissão de Estudos de Energia Nuclear não só manteve em funcionamento os centros de estudos de Física Nuclear, de Radioquímica e de Mineralogia e Geologia, mas criou ainda um centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear. Integrados nesses centros de estudos, mantêm-se alguns bolseiros no País e no estrangeiro; os laboratórios têm adquirido material científico apropriado; e as bibliotecas beneficiaram de subsídios destinados à aquisição de coleções bibliográficas especializadas.» <sup>(15)</sup>

Na qualidade de diretor da Faculdade de Ciências, em 7 de dezembro de 1955 João Pereira Dias envia ao presidente do IAC os requerimentos em que os primeiros assistentes da Faculdade, José Bayolo Pacheco de Amorim (1918-2013) <sup>(16)</sup>, João José Lopes Farinha (1910-1957) <sup>(17)</sup>, Manuel Neto Murta (1919-1992) <sup>(18)</sup> e José Joaquim Dionísio (1924-1999) <sup>(19)</sup>, solicitavam a concessão de bolsas para trabalharem, em regime de tempo parcial, no *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear*, a funcionar junto da Faculdade. Os docentes mencionados são assim os primeiros bolseiros do *Centro*, passando a usufruir de bolsas de estudo no País a partir de fevereiro de 1956 <sup>(20)</sup>. Nesta fase inicial o *Centro* conta também com a colaboração do assistente da Secção de Matemática Luís de Albuquerque (1917-1992) <sup>(21)</sup>, que integra o elenco dos primeiros investigadores do *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear, anexo à Faculdade de Ciências de Coimbra*. Nos anos seguintes

---

<sup>15</sup>Dias, 1956, p. IX.

<sup>16</sup>Pacheco de Amorim conclui as provas de doutoramento em 30.7.1953 com a defesa da dissertação *O problema das quatro cores* (Coimbra, 1953) (Amorim, 1957, p. 9).

<sup>17</sup>João Farinha doutora-se em 7.5.1954 com a defesa da dissertação *Sobre a convergência nas fracções contínuas de elementos complexos* (Coimbra, 1953) (Albuquerque, 1957).

<sup>18</sup>Manuel Murta doutora-se em 16.6.1954 com a defesa da dissertação *Propagação de descontinuidades em meios plásticos* (Coimbra, 1953) (Murta, 1959, p. 11).

<sup>19</sup>Joaquim Dionísio doutora-se em 25.11.1954 com a defesa da tese *Transformações lineares em espaços vectoriais e euclídeos a N dimensões* (Coimbra, 1954) (Dionísio, 1963, pp. 1-2).

<sup>20</sup>*Processos de Pacheco de Amorim, João Farinha, Manuel Murta e José Joaquim Dionísio no IAC*. Cópias do referido ofício de João Pereira Dias, recebido no IAC a 9.12.1955, fazem parte de alguns destes processos.

<sup>21</sup>Luís de Albuquerque é colaborador do *Centro* de janeiro de 1956 a finais de 1960; a partir de janeiro de 1961 colabora com a Secção do Agrupamento de Estudos de Cartografia Antiga anexa à Universidade de Coimbra (Albuquerque, 1965, pp. 6-7).

outros investigadores juntam-se ao *Centro* como bolsеiros, casos do licenciado Gustavo Adolfo Ramos de Castro e Silva (1915-1997), matemático assistente do Laboratório Nacional de Engenharia Civil <sup>(22)</sup>, e dos assistentes da Secção de Matemática António Ribeiro Gomes (1930-2017) <sup>(23)</sup> e José Alberto Fernandes de Carvalho (1933-) <sup>(24)</sup>. No caso de Gustavo de Castro e Silva, na proposta de concessão da respetiva bolsa de estudo, apresentada ao IAC pelo diretor do *Centro* em 6 de março de 1957, é mencionado que se iria dedicar a «investigações sobre métodos numéricos de resolução da equação de Schrödinger e respetivos meios eletrónicos de cálculo» <sup>(25)</sup>. A propósito de tais meios de cálculo, refira-se que o *Centro* tinha calculadoras elétricas à disposição dos seus investigadores logo desde 1956. Num ofício dirigido ao presidente da Comissão Administrativa do Plano de Obras da Cidade Universitária de Coimbra, João Pereira Dias solicitava a instalação de corrente elétrica em dependências da Secção de Matemática para a utilização de máquinas elétricas de calcular no recém criado *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear* <sup>(26)</sup> (Figura 1).

Com as exceções de Gustavo de Castro e Silva, de João Farinha — que falece prematuramente em Paris, onde se encontrava como bolsеiro da Fundação Calouste Gulbenkian, e em memória do qual é instituído um prémio anual com o seu nome, atribuído ao estudante da Secção de Matemática que termine a licenciatura em Matemática com a classificação mais elevada <sup>(27)</sup> —, e de Joaquim Dionísio — que se mudaria, ainda em 1956, para a Faculdade de Ciências de Lisboa na sequência de um convite de Vicente Gonçalves <sup>(28)</sup>, mas que continuaria como bolsеiro do *Centro de Matemáticas Aplicadas* de Coimbra até ao início de 1959 —, todos os outros continuarão ligados, nas décadas seguintes, à Faculdade

---

<sup>22</sup>Gustavo de Castro e Silva é bolsеiro do *Centro* de março de 1957 a dezembro de 1962, altura em que o IAC resolve dar por finda a bolsa de que era titular (*Processo de Gustavo de Castro e Silva no IAC*).

<sup>23</sup>Ribeiro Gomes é bolsеiro do *Centro* de fevereiro de 1957 a setembro de 1959; entre esta data e fevereiro de 1962 está ausente na Universidade de Paris como bolsеiro do IAC (Gomes, 1969, p. 9; *Processo de Ribeiro Gomes no IAC*).

<sup>24</sup>Fernandes de Carvalho é bolsеiro do *Centro* de fevereiro de 1957 a setembro de 1958; de setembro de 1959 a dezembro de 1962 está na Universidade de Cambridge como bolsеiro do IAC (Carvalho, 1968, pp. 5-6; *Processo de Fernandes de Carvalho no IAC*).

<sup>25</sup>*Processo de Gustavo de Castro e Silva no IAC*.

<sup>26</sup>*Processos da CAPOCUC* (Processo 165); ofício datado de 26.3.1956.

<sup>27</sup>*Atas da Faculdade de Ciências*, 1960-1972, fl. 44v; sessão de 18.1.1962.

<sup>28</sup>*Atas da Faculdade de Ciências*, 1947-1960, fl. 240; sessão de 29.2.1956.



Figura 1: Calculadora eletromecânica FACIT ESA-0, fabricada pela empresa sueca ÅTVIDABERG-FACIT entre 1950 e 1956, pertencente à coleção do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra (282 × 260 × 182 mm, 13 Kg; número de série 372107).

de Ciências (e Tecnologia) de Coimbra.

Durante o período de 1957 a 1961 são 16 as publicações que podemos associar ao *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear de Coimbra*, grande parte das quais foram originalmente publicadas na *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*. De todos os trabalhos se fazem brochuras em cujas cabeças da página de título e capa encontramos a referência ao Instituto de Alta Cultura e à Comissão de Estudos da Energia Nuclear (Figura 2). É interessante notar que a designação exata do centro de estudos não surge nestas brochuras, sendo as mesmas identificadas, na página de título e capa, como *Publicações do Centro de Matemática anexo à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, e também, em algumas delas na página que precede a página de título, por *Publicações do Centro de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*. No Anexo A apresenta-se uma listagem destas publicações.

### 3 O Centro de Estudos Matemáticos

A partir de 1963 os Centros de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear deixam de estar sob a alçada da Comissão de Estudos de Energia Nuclear, passando a depender diretamente do Instituto de Alta Cultura <sup>(29)</sup>, que é novamente reestruturado pelo decreto-lei n.º 46 038, de 16 de novembro de 1964 <sup>(30)</sup>. É por esta altura que o *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear* é substituído pelo *Centro de Estudos Matemáticos* que, tal como o seu antecessor, ficará anexo à Faculdade de Ciências de Coimbra, continuando Manuel dos Reis, que desde o início da década era diretor da Secção de Matemática, como diretor da nova estrutura. No relatório sobre a vida da Faculdade de Ciências de Coimbra no ano escolar de 1962-63, datado de 31 de julho de 1963, o diretor desta confirma o funcionamento do Centro de Estudos Matemáticos do IAC <sup>(31)</sup>.

A partir de maio de 1963 integram o *Centro de Estudos Matemáticos* como bolseiros António Ribeiro Gomes e José Alberto Fernandes de Carvalho <sup>(32)</sup>, que pouco tempo antes haviam regressado das universidades de Paris e de Cambridge, respetivamente, onde tinham estado como bol-

---

<sup>29</sup> *Comissão de estudos de energia nuclear*, 1962, p. 15.

<sup>30</sup> *Diário do Governo* n.º 269, I Série, de 16.11.1964.

<sup>31</sup> Neiva, 1963, p. X.

<sup>32</sup> *Processo de Ribeiro Gomes no IAC; Processo de Fernandes de Carvalho no IAC*.



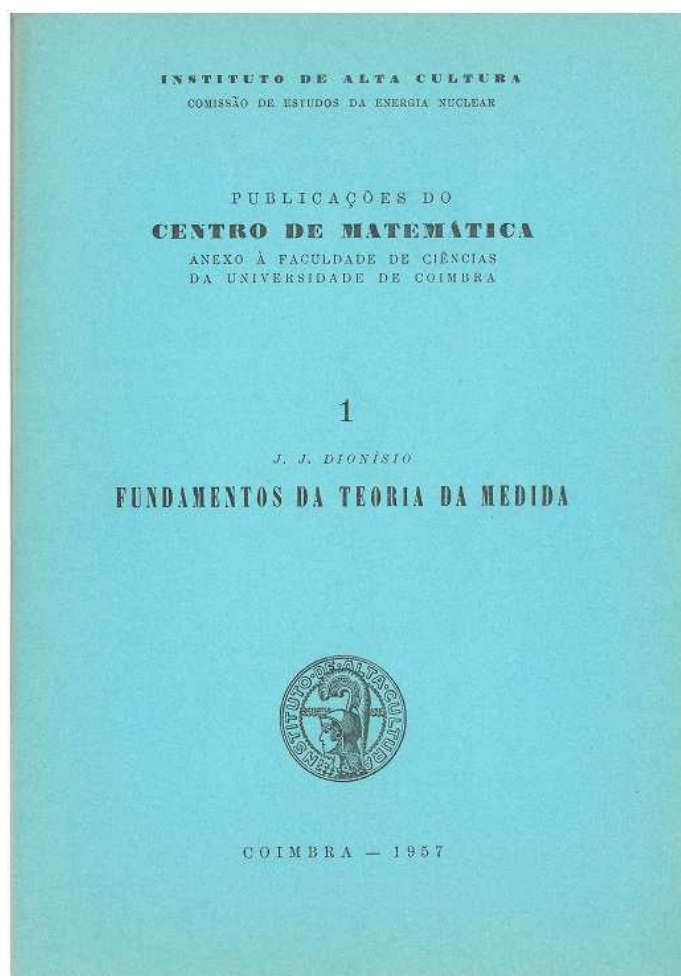


Figura 2: Capa da primeira de 16 publicações do «Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear, anexo à Faculdade de Ciências de Coimbra», aqui identificado por «Centro de Matemática anexo à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra».

seiros do IAC a desenvolver estudos que culminariam com a apresentação, em Coimbra, em junho de 1964, das suas teses de doutoramento <sup>(33)</sup>. Nos anos seguintes outros docentes da Secção de Matemática juntam-se ao *Centro* como bolseiros, como são os casos de Salazar da Paixão Ferreira Ferro (1937-) <sup>(34)</sup>, Amílcar dos Santos Gonçalves (1940-) <sup>(35)</sup>, Alberto Vaz Cunha Simões da Silva (1927-2019) <sup>(36)</sup> e António Gabriel da Silva St. Aubyn (1937-2016) <sup>(37)</sup>.

Em finais de 1968 o *Centro de Estudos Matemáticos de Coimbra* sofre uma reestruturação, passando a integrar duas secções, uma de Matemática Pura e outra de Matemática Aplicada. Esta reorganização, que reflete a própria divisão do quadro das disciplinas das Secções de Ciências Matemáticas das Faculdades de Ciências — que pelo decreto n.º 45 840 de 31 de julho de 1964 <sup>(38)</sup> estavam organizadas nos grupos de Matemática Pura (1.º grupo) e Matemática Aplicada (2.º grupo) —, foi comunicada pelo reitor ao diretor da Faculdade de Ciências em 21 de outubro de 1968, dando-lhe conta do ofício que havia recebido do diretor-geral do Ensino

---

<sup>33</sup>Ribeiro Gomes conclui as provas de doutoramento em 6.6.1964 com a defesa da dissertação *Sobre a parte principal do campo de gravitação em Relatividade Geral* (Coimbra, 1964) (Gomes, 1969, p. 6); Fernandes de Carvalho conclui as provas de doutoramento em 20.6.1964 com a defesa da dissertação *Acomplamento de vectores. Cálculo de integrais* (Coimbra, 1964) (Carvalho, 1968, pp. 6, 9).

<sup>34</sup>Salazar Ferro é bolseiro do *Centro* de agosto de 1965 a setembro de 1966, concluindo as suas provas de doutoramento em 6.5.1966 com a defesa da dissertação *Trilateração Geodésica* (Coimbra, 1965). Logo a seguir é nomeado 1.º assistente dos Estudos Gerais Universitários de Moçambique, só regressando à Universidade de Coimbra em 1974 (Ferro, 1958, p. 5; *Processo de Salazar Ferro no IAC*).

<sup>35</sup>Amílcar Gonçalves é bolseiro do *Centro* entre maio e setembro de 1966. A partir de outubro de 1966 estará em Inglaterra, na Universidade de Birmingham, onde desenvolve trabalho com vista ao doutoramento, que conclui em outubro de 1969 com a defesa da dissertação *Primal-dual and parametric methods in mathematical programming* (*Processo de Amílcar Gonçalves no IAC*).

<sup>36</sup>Simões da Silva conclui as provas de doutoramento em 27.11.1964 com a defesa da dissertação *Sobre o cálculo de órbitas de binários visuais de estrelas pelo método de Thiele-Innes* (Coimbra, 1963). É colaborador do *Centro* a partir de 1967, sendo bolseiro do mesmo a partir de maio de 1968 (*Processo do Centro de Estudos Matemáticos no IAC*; Silva, 1970; *Processo de Simões da Silva no IAC*).

<sup>37</sup>António St. Aubyn é colaborador do *Centro* a partir de 1967, sendo bolseiro do mesmo a partir do início de 1968. Conclui as provas de doutoramento com a defesa da dissertação *Perturbações de equações diferenciais não lineares* (Coimbra, 1969), transferindo-se no início de 1971 para a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (*Processo do Centro de Estudos Matemáticos no IAC*; *Processo de António St. Aubyn no IAC*).

<sup>38</sup>*Diário do Governo* n.º 179, I Série, de 31.7.1964.

Superior e das Belas Artes, no qual este transcrevia o ofício que havia recebido do Instituto de Alta Cultura:

«(...) resolveu desdobrar o Centro de Estudos Matemáticos, anexo à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, em duas secções: uma [de] Matemática pura e outra [de] Matemática Aplicada. Para dirigir a secção de Matemática Pura foi designado o Doutor José Bayolo Pacheco de Amorim, professor catedrático da Faculdade de Ciências e para a de Matemática Aplicada, conjuntamente com a direcção do Centro, foi designado o Doutor Manuel dos Reis, professor catedrático da mesma Faculdade e que exercia já as funções de Diretor do mesmo Centro de Estudos.»<sup>(39)</sup>

A partir do início de 1971 a investigação científica realizada no âmbito dos Centros de Estudos passará a estar organizada em Projetos de Investigação subsidiados pelo Instituto de Alta Cultura, os quais são liderados por membros dos Centros e que passam a integrar um maior número de investigadores do que até aí acontecia. Desta forma integram as atividades do *Centro* recém-doutorados ou futuros doutores da Secção de Matemática, mas também recém-licenciados que assumem funções docentes como assistentes da Secção de Matemática. No início da década de setenta são vários os investigadores estrangeiros que visitam a Secção de Matemática, nesta altura também chamada de *Instituto de Matemática*<sup>(40)</sup>, onde proferem conferências, prática que agora se inicia não só em resultado da nova organização da investigação científica, mas também das condições proporcionadas pelas novas instalações, inauguradas em 17 de abril de 1969, que permitem suprir uma lacuna de muitos anos nas instalações de ensino e de investigação em Matemática no seio da Faculdade de Ciências de Coimbra<sup>(41)</sup>. A designação *Instituto de Matemática* não ganhará raízes, acabando, na prática, por não substituir a designação estabelecida pelo uso de Secção de Matemática, e desaparecendo em definitivo com esta por motivo da adoção do sistema departamental pela nova Faculdade de Ciências e Tecnologia<sup>(42)</sup>.

---

<sup>39</sup> *Correspondência do CMUC.*

<sup>40</sup> *Edifício da Secção de Matemática*, 1969, pp.2-3. Sobre a origem da designação *Instituto de Matemática*, ver a proposta do Conselho da Faculdade de Ciências de Coimbra para a criação dos Institutos de Investigação das Faculdades de Ciências (Gouveia, 1961, pp. XLVII-LIII).

<sup>41</sup> Reis, 1969, p. 299.

<sup>42</sup> *Diário do Governo* n.º 175, I Série, de 28.7.1972; decreto-lei de n.º 259/72.

Servindo-nos do *Relatório das Atividades de Investigação Científica do Departamento de Matemática*, apresentado, em maio de 1973, ao diretor da Faculdade de Ciências e Tecnologia pelo diretor do Departamento de Matemática, professor António Ribeiro Gomes, podemos obter informação importante sobre os projetos de investigação que aí se desenvolviam:

«Neste Departamento a investigação científica desenvolveu-se durante largos anos a título individual, não raras vezes com profundidade e interesse.

Fundado em 1956 o Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear, mais tarde substituído pelo Centro de Estudos Matemáticos, nele colaboraram todos os atuais professores catedráticos do Departamento.

Criados em 1971 os Projetos de Investigação Científica, passou a investigação, estendida a maior número de docentes, a desenvolver-se de molde a congregar à volta dum determinado tema maior número de investigadores.

Presentemente existem no Departamento quatro Projetos de Investigação Científica: “Matrizes e Análise Combinatória”, sob a direção do Doutor José Bayolo Pacheco de Amorim; “Cálculo Automático”, sob a direção interina do Doutor António Ribeiro Gomes por impedimento do Doutor José Alberto da Gama Fernandes de Carvalho; “Fundamentos Matemáticos da Teoria da Relatividade e Teoria da Radiação Gravitacional”, sob a direção do Doutor António Ribeiro Gomes; “Estrelas Duplas e Espetros Teóricos de Cometas”, sob a direção do Doutor Alberto Vaz Cunha Simões da Silva.

Está ainda pedida ao Instituto de Alta Cultura a criação de um projeto de investigação sobre “Problemas de Valores Próprios e Funções Generalizadas de Matrizes”, de que será diretor o Doutor Luís Guilherme Mendonça de Albuquerque.»<sup>(43)</sup>

Para cada um dos projetos anteriores são indicadas as seguintes equipas: “*Matrizes e Análise Combinatória*” – José Manuel dos Santos Simões

---

<sup>43</sup> *Correspondência do DMUC*; ofício de 4.5.1973.

Pereira, Isabel Maria Santos Neves Zuzarte (nesta altura a realizar doutoramento na Universidade de Oxford), Maria Célia Correia dos Santos, Maria Leonor de Almeida Gouveia; Professor jubilado: Diogo Pacheco de Amorim; Aluna: Maria Paula Martins Serra de Oliveira; “*Cálculo Automático*” – Fernanda Aragão Aleixo Neves de Oliveira, Mário da Silva Rosa (nesta altura a terminar o doutoramento na Universidade de Birmingham); “*Fundamentos Matemáticos da Teoria da Relatividade e Teoria da Radiação Gravitacional*” – José António Pereira da Silva, Artur Soares Alves (à data a prepararem o doutoramento na Universidade de Paris), Jorge António Sampaio Martins, Graham Fraser-Andrews, Francisco Craveiro de Carvalho; Aluna: Estelita da Graça Lopes Rodrigues; “*Estrelas Duplas e Espetros Teóricos de Cometas*” – Maria João de Sousa Bessa, Isabel Maria de Moura Rebelo (nesta altura bolseira no Observatório Real da Bélgica e na Universidade de Utrecht), Maria Helena Cunha Simões da Silva Dias Simão, Jaime Manuel dos Reis Abreu (nesta altura bolseiro no Observatório Real da Bélgica), António Luís Peixoto Antunes, Manuel Augusto Moreirinhas Pinheiro (observador-chefe do Observatório Astronómico); Aluno: Manuel Alberto Vaz Vieira; “*Problemas de Valores Próprios e Funções Generalizadas de Matrizes*” – Maria Emília Fernandes Miranda (nesta altura bolseira na Universidade de Grenoble), Maria Célia Correia dos Santos, Margarida Maria Fernandes Saraiva; Alunos: João António Durão Correia, Joaquim João de Alarcão Júdice, Maria Celeste de Almeida Gouveia, Natália Isabel Quadros Bebiano, Rosa Maria Canelas Lopes Ferreira e Vitorina Rodrigues Alves.

Além dos projetos mencionados, também o projeto “*Análise Numérica e Programação*” — sob a direção inicial de Manuel Neto Murta e Fernandes de Carvalho, e de cuja equipa haviam feito parte os investigadores António Gabriel da Silva St. Aubyn, Amílcar dos Santos Gonçalves e Fernanda Aragão Aleixo Neves de Oliveira — obteve financiamento do IAC no início de 1970, mas estava concluído à data do relatório anterior<sup>(44)</sup>. O último dos projetos aí referidos, para cuja direção se indica o nome de Luís de Albuquerque, seria, já em 1974, aprovado pelo IAC, mas, tal como o projeto “*Análise Numérica e Programação*”, não estava integrado no Centro de Estudos Matemáticos<sup>(45)</sup>.

Tomando como ponto de partida o relatório anteriormente referido de maio de 1973, no qual se indicam as publicações de membros do *Centro*

<sup>44</sup> *Processo do projeto Análise Numérica e Programação no IAC.*

<sup>45</sup> *Projectos de Investigação do IAC*, 1974, p. 1.

de *Estudos* nos cinco anos anteriores, incluímos no Anexo B uma listagem das publicações que podemos atribuir a membros do *Centro de Estudos Matemáticos de Coimbra* até 1974. A partir do início da década de 1970 muitas destas publicações surgem na coleção de *Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* (Figura 3).

## 4 A criação do CMUC

Na sequência do despacho n.º 17/75 do Secretário do Estado do Ensino Superior e Investigação Científica, António José Avelãs Nunes (1939-), datado de 21 de abril de 1975, no qual se sugere uma reestruturação da investigação científica, que, como demos conta, desde o início da década se encontrava organizada em Projetos de Investigação integrados em Centros de Estudo, e onde se propunha, em sua substituição, a criação de uma nova unidade de investigação a que se daria o nome de *Centro*, logo em finais de junho desse ano o Departamento de Matemática remete à direção da Faculdade de Ciências e Tecnologia, para posterior envio ao IAC, uma proposta para a criação de um centro de investigação de matemática ao qual é dado o nome de *Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais (CMAF) da Universidade de Coimbra*. Tal como se refere no ofício que acompanha a proposta, esta havia sido «amplamente debatida em plenários e reuniões abertas da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Coimbra e do Departamento de Matemática»<sup>(46)</sup>. Nesta fase embrionária do que viria a ser o atual CMUC, a equipa dos futuros colaboradores do *Centro*, comunicada à direção da Faculdade em julho de 1975, é extensa, incluindo praticamente todos os docentes do Departamento de Matemática em exercício de funções, bem como alunos dos dois últimos anos da licenciatura em Matemática, os quais, de acordo com a proposta enviada ao IAC deveriam integrar-se nas equipas de investigação do *Centro* a menos que não o desejassem<sup>(47)</sup>. Nos meses seguintes a comissão coordenadora provisória do *Centro* continua a trabalhar sobre a organização dos futuros grupos de investigação, respetivos planos de trabalho e orientadores científicos, tentando desta forma responder aos pareceres que recebe do IAC sobre a proposta inicial e respetivas revisões,

---

<sup>46</sup> *Correspondência do DMUC*, ofício de 27.6.1975.

<sup>47</sup> A proposta de criação do Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais da Universidade de Coimbra, bem como as de outros centros de investigação da FCTUC, é enviada ao IAC em 1.8.1975 (*Processo do CMUC no INIC*).

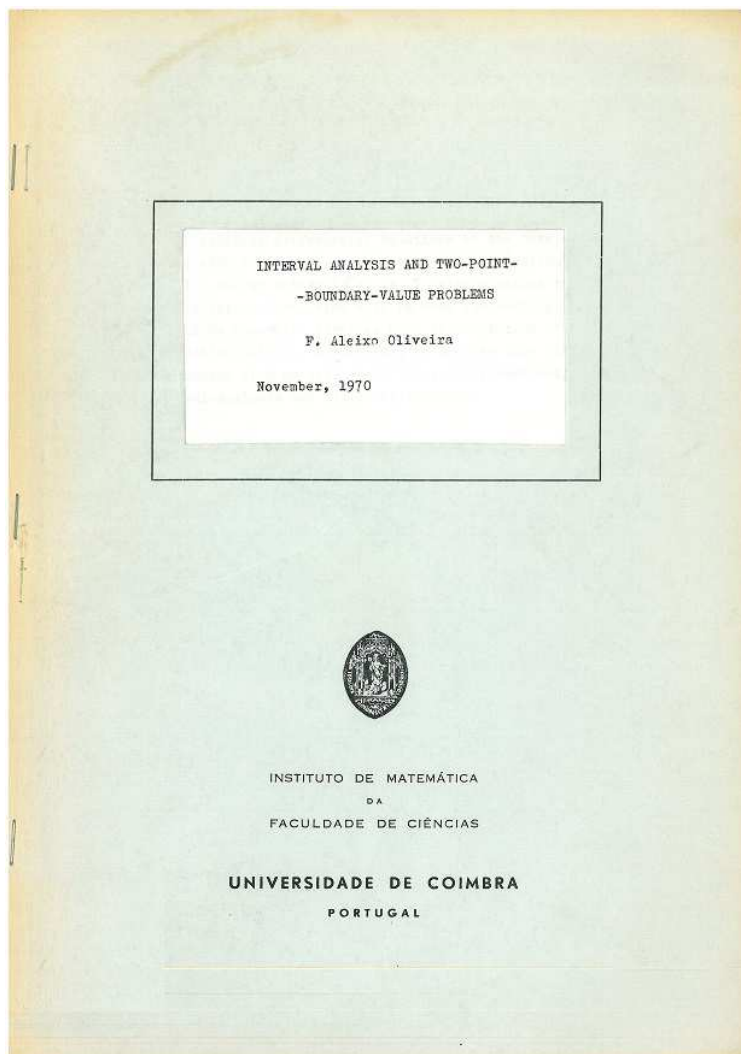


Figura 3: *Capa de um dos primeiros números da coleção de Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, que surge no início da década de 1970.*

o que leva a que em outubro de 1976 seja submetida uma nova proposta «profundamente reformulada» de criação do *Centro* <sup>(48)</sup>. Apesar de aí se chamar a atenção para a urgente necessidade de criação do *Centro de Matemática*, em novembro de 1977 a sua homologação não tinha ainda sido conseguida. Nessa altura o Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC) — criado pelo decreto-lei n.º 538/76 de 29 de junho de 1976 e que substituíra o Instituto de Alta Cultura no apoio aos centros de investigação <sup>(49)</sup> — solicitava à comissão proponente do CMAF um plano de atividades para o ano de 1978 com o objetivo de tomar uma decisão definitiva acerca da criação do mesmo <sup>(50)</sup>. A resposta à solicitação anterior, enviada ao INIC em meados de dezembro de 1977, inclui a proposta de criação do *Centro de Investigação Matemática Anastácio da Cunha* (CIMAC), abandonando-se assim a designação que desde 1975 tinha sido usada para o centro de investigação a criar no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra <sup>(51)</sup>. A nova designação acabará por ser usada apenas durante um breve período, pois em 6 de abril de 1978 o Centro é finalmente homologado pelo INIC com o nome de *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra* <sup>(52)</sup>, designação esta que era afinal a sugerida para as novas unidades de investigação no referido despacho de abril de 1975.

No momento da sua homologação, o *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra* é constituído pelas linhas de ação n.º 1 – *Álgebra Linear e Aplicações*, n.º 2 – *Análise Funcional*, n.º 3 – *Análise Numérica, Programação Matemática e Aplicações*, n.º 4 – *Astronomia*, n.º 5 – *Física Matemática* e n.º 6 – *Probabilidades, Estatística e Processos Estocásticos*, cuja responsabilidade científica estava, respetivamente, a cargo dos professores Graciano Neves de Oliveira, Jorge António Sampaio Martins, Fernanda Aragão Aleixo Neves de Oliveira, Jaime Manuel dos Reis Abreu (havia há pouco regressado do Observatório Real da Bélgica onde tinha estado como bolseiro desde finais de 1972), António Ribeiro Gomes e Raymond Maurice Henri Moché (depois de ter obtido o *Doctorat d'État* na Universidade de Lille em 1977, está em Coimbra de finais de 1977 a fi-

---

<sup>48</sup> *Correspondência do CMUC*, ofício de 28.10.1976.

<sup>49</sup> *Diário do Governo* n.º 153, I Série, de 9.7.1976.

<sup>50</sup> *Correspondência do CMUC*, ofício de 24.11.1977.

<sup>51</sup> *Correspondência do CMUC*, ofício de 14.12.1977.

<sup>52</sup> Despacho do Secretário de Estado da Investigação Científica exarado na proposta de homologação do *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra* datada de 21.3.1978 (*Processo do CMUC no INIC*).



nais de 1979) (<sup>53</sup>). A primeira comissão diretiva do CMUC é homologada em 20 de abril de 1978, sendo constituída pelos professores José da Silva Lourenço Vitória, Jorge António Sampaio Martins, Mário da Silva Rosa, Jaime Manuel dos Reis Abreu, Artur Soares Alves (Secretário) e Raymond Maurice Henri Moché, em representação de cada uma das linhas de ação do *Centro* (<sup>54</sup>). Ainda em 1978, quando é comunicado ao INIC o plano de atividades para 1979, as linhas de Probabilidades, Estatística e Processos Estocásticos e de Astronomia trocam de posição (<sup>55</sup>), sendo este, provavelmente, um prenúncio do que viria a passar-se nos anos subsequentes, em que a Astronomia deixa de ser uma das «linhas de ação» do CMUC, surgindo no seu lugar, anos mais tarde, a linha de *História e Metodologia da Matemática*, que a partir da segunda metade da década de 1980 passará a ser a linha n.º 6 do CMUC. Outras alterações, mais ou menos substanciais, na estrutura interna do CMUC ocorrerão em momentos futuros refletindo a natural dinâmica de uma estrutura dedicada à investigação na área da Matemática.

## 5 Conclusão

Apesar da sua homologação pelo INIC só ter ocorrido em abril de 1978, o *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra*, sob as designações provisórias de *Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais de Coimbra* ou, por um curto período, de *Centro de Investigação Matemática Anastácio da Cunha*, desenvolve atividade regular pelo menos desde o início de 1976. Nessa altura, o *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra* substitui o *Centro de Estudos Matemáticos*, que havia iniciado a sua atividade em 1963 e que, por sua vez, havia tomado o lugar do *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear*, criado em dezembro de 1955, primeira unidade de investigação na área da Matemática no seio da Universidade de Coimbra.

---

<sup>53</sup> *Correspondência do CMUC*; ofício de 17.7.1978.

<sup>54</sup> Despacho do presidente do INIC registado na proposta de constituição da comissão diretiva do *Centro de Matemática da Universidade de Coimbra* datada de 18.4.1978 (*Processo do CMUC no INIC*).

<sup>55</sup> *Correspondência do CMUC*, ofício de 13.2.1979.

## Agradecimentos

Ao Departamento de Matemática e ao Centro de Matemática da Universidade de Coimbra, pelas condições de trabalho proporcionadas, bem como pelo acesso facultado aos respetivos arquivos. Ao Arquivo da Universidade de Coimbra, ao Arquivo de Ciência e Tecnologia (Lisboa), e ao Arquivo do Instituto Camões (Lisboa), pelas facilidades concedidas na consulta de toda a documentação solicitada. Ao professor João Filipe Queiró, pelos comentários feitos sobre uma versão preliminar deste trabalho.

## Financiamento

Investigação parcialmente apoiada pelo Centro de Matemática da Universidade de Coimbra – UID/MAT/00324/2019, centro financiado pelo Governo Português através da FCT/MEC e co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional através do Acordo de Parceria PT2020.

## Bibliografia e documentação

### Referências bibliográficas

Almeida, Mária Correia de. Centro de Estudos Matemáticos de Coimbra, 1938: um projecto. *Suplemento do Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática* 65, 49-51, 2011.

Monteiro, António. Movimento Matemático. Origem e objectivo desta Secção. *Gazeta de Matemática* 10, 25-26, 1942.

Morgado, José. *Para a história da Sociedade Portuguesa de Matemática*. Publicações de História e Metodologia da Matemática (n.º 4). Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra. Coimbra, 1995.

Providência, Natália Bebiano da. *Ruy Luís Gomes: uma fotobiografia*. Porto: Universidade do Porto, Gradiva, 2005.

Reis, Manuel dos. Alocução proferida pelo Prof. Manuel dos Reis, Decano da Faculdade, no acto da inauguração do edifício da secção de

Matemática, em 17/4/1969. *Revista da Faculdade de Ciências* 42, 297-300, 1969.

Rezende, Jorge; Monteiro, Luiz; Amaral, Elza (coordenadores). *António Aniceto Monteiro: Uma fotobiografia a várias vozes. Una fotobiografía a varias voces*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2007.

Rosas, Fernando; Sizifredo, Cristina. *Estado Novo e Universidade: a perseguição aos professores*. Lisboa: Tinta da China, 2013.

### **Fontes impressas**

Albuquerque, Luís de. Doutor João José Lopes Farinha (1910-1957): Breve notícia bio-bibliográfica. *Revista da Faculdade de Ciências* 26 (Suplemento), XX-XXII, 1957.

Albuquerque, Luís de. *Curriculum Vitae de Luís Guilherme Mendonça de Albuquerque*. Coimbra, 1965.

Amorim, José Bayolo Pacheco de. *Curriculum Vitae de José Bayolo Pacheco de Amorim*. Coimbra, 1957.

*Anuário da Universidade de Coimbra*. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1866-1986.

Carvalho, José Alberto Fernandes de. *Curriculum Vitae de José Alberto da Gama Fernandes de Carvalho*. Coimbra, 1968.

*Comissão de estudos de energia nuclear: 1952-1959*. Lisboa: Instituto de Alta Cultura, 1960.

*Comissão de estudos de energia nuclear: 1959-1962*. Lisboa: Instituto de Alta Cultura, 1962.

Dias, João Pereira. Vida da Faculdade 1955-1956. Relatório do director. *Revista da Faculdade de Ciências* 25 (Suplemento), I-XI, 1956.

Dias, João Pereira. Vida da Faculdade 1958-1959. Relatório do director. *Revista da Faculdade de Ciências* 28 (Suplemento), III-XVII, 1959.

Dionísio, José Joaquim. *Curriculum Vitae de José Joaquim Dionísio*. Coimbra, 1963.

*Edifício da Secção de Matemática da Faculdade de Ciências de Coimbra.* Coimbra: Comissão Administrativa do Plano de Obras da Cidade Universitária de Coimbra, 1969.

Ferro, Salazar da Paixão Ferreira. *Curriculum Vitae de Salazar da Paixão Ferreira Ferro.* Lourenço Marques, 1958.

Gomes, António Ribeiro. *Curriculum Vitae de António Ribeiro Gomes.* Coimbra, 1969.

Gouveia, António Jorge Andrade de. Vida da Faculdade 1960-1961. Relatório. *Revista da Faculdade de Ciências* 30 (Suplemento), III-LIV, 1961.

Murta, Manuel Neto. *Curriculum Vitae de Manuel Neto Murta.* Coimbra, 1959.

Neiva, João Manuel Coteló. Vida da Faculdade 1962-1963. Relatório. *Revista da Faculdade de Ciências* 32 (Suplemento), III-XXII, 1963.

*Projectos de Investigação, 19/11/1974. Ministério da Educação Nacional. Instituto de Alta Cultura.* Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Regulamento do CMUC.* Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 2011.

Silva, Alberto Vaz Cunha Simões da. *Curriculum Vitae de Alberto Vaz Cunha Simões da Silva.* Coimbra, 1970.

### **Outra documentação**

*Atas da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1911-1972.* Arquivo da Universidade de Coimbra.

*Correspondência do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra.* Arquivo do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra.

*Correspondência do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.* Arquivo do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

*Processo de Alberto Vaz Cunha Simões da Silva no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/01667/10). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de Amílcar dos Santos Gonçalves no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/00164/23). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de António Gabriel da Silva St. Aubyn no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/01630/09). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de António Ribeiro Gomes no IAC* (Códigos de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/00422/07, PT/MNE/CICL/IC-1/00376/12). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de Gustavo Adolfo Ramos de Castro e Silva no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/01609/17). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de João José Lopes Farinha no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/00546/12). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de José Alberto da Gama Fernandes de Carvalho no IAC* (Códigos de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/00428/06, PT/MNE/CICL/IC-1/02989/03). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de José Bayolo Pacheco de Amorim no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/03234/03). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de José Joaquim Dionísio no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/03019/05). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de Manuel Neto Murta no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/00359/16). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo de Salazar da Paixão Ferreira Ferro no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/01627/03). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo do Centro de Estudos Matemáticos (anexo à Faculdade de Ciências de Coimbra) no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/00417/12). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processo do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra no INIC* (Código de referência: PT/FCT/INIC/DSE/0740). Arquivo de Ciência e Tecnologia, Lisboa.

*Processo do projeto Análise Numérica e Programação no IAC* (Código de referência: PT/MNE/CICL/IC-1/03064/07). Arquivo do Instituto Camões, Lisboa.

*Processos da Comissão Administrativa do Plano de Obras da Cidade Universitária de Coimbra*. Arquivo da Universidade de Coimbra.

### **Publicações periódicas**

*Diário de Coimbra*. Coimbra, 1930-.

*Gazeta de Coimbra*. Coimbra, 1911-1952.

## **A Publicações do Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear**

Listam-se a seguir os trabalhos que constituem a coleção de dezasseis brochuras das *Publicações do Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear, anexo à Faculdade de Ciências de Coimbra*. Como já tivemos oportunidade de referir, a designação exata do centro de estudos não surge nestas brochuras, sendo as mesmas identificadas, na página de título e capa, como *Publicações do Centro de Matemática anexo à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, e também, em algumas delas na página que precede a página de título, por *Publicações do Centro de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*.

### **1957**

1. Dionísio, J.J. (1957). Fundamentos da teoria da medida.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 25, 100-173, 1956.
2. Amorim, J.B.P. (1957). Contribuição para o estudo do problema das quatro cores.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 26, 5-53, 1957.

Originalmente dissertação de concurso para professor extraordinário da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

## 1958

3. Murta, M.N. (1958). Sobre o caso singular do problema de Cauchy.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 27, 29-145, 1958.  
Originalmente dissertação de concurso para professor extraordinário da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.
4. Albuquerque, L.M. (1958). Sobre a teoria da aproximação funcional.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 27, 29-145, 1958.  
Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.
5. Dionísio, J.J. (1958). Some remarks on linear transformations.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 26, 109-112, 1957.
6. Albuquerque, L.M. (1958). Nota sobre a resolução de algumas equações operacionais.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 26, 104-108, 1957.
7. Murta, M.N. (1958). Uma regra de cálculo simbólico.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 27, 17-23, 1958.
8. Gomes, A.R., Carvalho, J.A.F. (1958). A propagação do erro em algumas equações operacionais.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 27, 24-29, 1958.
9. Murta, M.N. (1958). Um teorema sobre funções homogéneas.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 27, 22-23, 1958.
10. Dionísio, J.J. (1958). Sobre funções e representações em semi-grupos.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 28, 5-14, 1959.

## 1960

11. Amorim, J.B.P. (1960). Sobre o ciclo de Whitney.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 29, 183-188, 1960.

12. Amorim, J.B.P. (1960). Um teorema sobre redes numeráveis  
*Revista da Faculdade de Ciências* 29, 181-182, 1960.
13. Dionísio, J.J. (1960). Two notes on matrices – 1: On the dominant characteristic value of non-negative matrix; 2: On the elementary divisors of products of square matrices.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 29, 37-39, 1960 (nota 1).  
*Revista da Faculdade de Ciências* 29, 35-36, 1960 (nota 2).
14. Murta, M.N. (1960). Sobre a regra da poligonal na interpolação polinomial.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 29, 189-201, 1960.

## 1961

15. Amorim, J.B.P. (1961). Três notas sobre redes (1: Decomposição dum esquema pelas redes totais; 2: Observação sobre redes ternárias; 3: Um teorema sobre decomposição de redes.)  
Apesar desta brochura ser identificada como separata de *O Instituto*, as três notas nela incluídas não surgem aí publicadas.
16. Amorim, J.B.P. (1961). Envolventes de variedades em espaços de  $N$  dimensões.  
*O Instituto* 124, 1-72, 1962-63.

## B Publicações do Centro de Estudos Matemáticos (e não só)

Listam-se a seguir as publicações que podemos atribuir a membros do *Centro de Estudos Matemáticos de Coimbra* até 1974. Tomámos como ponto de partida o relatório de atividades de maio de 1973 a que fizemos atrás referência, no qual se indicam as publicações do *Centro* no quinquénio anterior (assinaladas com \*). Outras publicações de membros do *Centro de Estudos Matemáticos* não incluídas no relatório são também indicadas (assinaladas com \*\*). Também incluímos na presente listagem publicações de docentes da Secção de Matemática que não eram bolseiros do *Centro de Estudos Matemáticos*, bem como publicações relativas ao período de 1960 a 1963 que não foram incluídas nas publicações do *Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear*.



## 1960

1. Ribeiro Gomes, A. Sur le calcul du tenseur de courbure à la première approximation relativiste.

*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 251, 1978-1980, 1960.

## 1961

2. Reis, Manuel dos. O regimento do Norte na astronomia náutica portuguesa da época dos descobrimentos.

*Boletim da Academia das Ciências de Lisboa* 33, 108-121, 1961.

3. Simões da Silva, A. Sobre o problema da medida do tempo em Astronomia.

*Revista da Faculdade de Ciências* 30, 97-180, 1961.

## 1962

4. Albuquerque, L. Matrizes de elementos não negativos. Matrizes estocásticas.

*Revista da Faculdade de Ciências* 31, 5-160, 1962.

Originalmente dissertação de concurso para professor extraordinário da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

5. Dommagnet, J., Simões da Silva, A. Órbita da estrela dupla visual ADS 1054  $\equiv$  JDS 1840  $\equiv$  A 1584.

*Revista da Faculdade de Ciências* 31, 254-262, 1962.

*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra* n.º 2, 1962.

6. Fernandes de Carvalho, J.A.G. *Automatic calculations of vector coupled integrals and atomic wave functions.*

Ph. D. Thesis, University of Cambridge (U.K.), 1962.

## 1963

- 7.\*\* Ribeiro Gomes, A. Sur l'interpretation de la formule de l'écart géodésique.

*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 256, 1678-1680, 1963.

8. Simões da Silva, A. Sobre o cálculo de órbitas de binários visuais de estrelas pelo método de Thiele-Innes.

*Revista da Faculdade de Ciências* 32, 37-202, 1963.

Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

#### 1964

- 9.\*\* Reis, Manuel dos. Uma relação entre os problemas dos números primos de Fermat e de Mersenne e o dos números primos gémeos.

*Boletim da Academia das Ciências de Lisboa* 36, 196-204, 1964.

- 10.\*\* Ribeiro Gomes, A. Sobre a parte principal do campo de gravitação em Relatividade Geral.

*Revista da Faculdade de Ciências* 34, 5-112, 1964.

Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

#### 1965

11. Albuquerque, L. Nota sobre matrizes de elementos não principais não negativos.

*Revista da Faculdade de Ciências* 35, 5-13, 1965.

12. Albuquerque, L. Duas propriedades das matrizes estocásticas generalizadas.

*Revista da Faculdade de Ciências* 35, 14-20, 1965.

13. Albuquerque, L. Algumas propriedades de certos semi-grupos de elementos idempotentes.

*Revista da Faculdade de Ciências* 35, 21-36, 1965.

- 14.\*\* Fernandes de Carvalho, J.A.G. Acoplamento de vectores. Cálculo de integrais.

*O Instituto* 126, 1-106, 1965.

Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

15. Neves de Oliveira, G. Sobre os valores próprios duma matriz.

*Revista da Faculdade de Ciências* 36, 283-289, 1965.

- 16.\*\* Reis, Manuel dos. Ainda os problemas dos números primos de Fermat e de Mersenne, e novos problemas análogos.  
*Boletim da Academia das Ciências de Lisboa* 37, 361-367, 1965.

**1966**

17. Albuquerque, L. Sobre certos casos de permutabilidade entre elementos de semi-grupos e de grupos.  
*Revista da Universidade de Coimbra* 22, 1-16, 1970.  
Pronto para ser publicado no volume 22 que se planeava editar em 1966, este artigo só será publicado em 1970.
- 18.\*\* Fernandes de Carvalho, J.A.G. Vectores e valores próprios de matrizes reais e simétricas.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 38, 97-164, 1966.
- 19.\*\* Ferro, Salazar P.F. Trilateração geodésica.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 37, 5-84, 1966.  
Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.
20. Neves de Oliveira, G. A method for constructing stochastic matrices.  
*Revista dos Estudos Gerais Universitários de Moçambique, Série I* 3, 6 p., 1966.
- 21.\*\* Ribeiro Gomes, A. Expression asymptotique pour le tenseur de Riemann du vide.  
*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série A* 262, 412-414, 1966.
- 22.\*\* Ribeiro Gomes, A. La condition d'harmonicité pour une solution asymptotique des équations d'Einstein.  
*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série A* 262, 603-606, 1966.
- 23.\*\* Ribeiro Gomes, A. Ondas assintóticas em relatividade geral. Sua aplicação à radiação gravitacional.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 38, 1-96, 1966.

Originalmente dissertação de concurso para professor extraordinário da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

24. Simões da Silva, A. Sobre o aperfeiçoamento de órbitas de binários visuais de estrelas.

*O Instituto* 128, 1-150, 1966.

Originalmente dissertação de concurso para professor extraordinário da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

## 1968

25. Coelho, Renato P. Sobre a axiomática da convexidade.

*O Instituto* 130, 1-132, 1968.

Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

- 26.\* Fernandes de Carvalho, J.A.G., Boys, S.F. Atomic vector coupled coefficients: a numerical representation suitable for tabulation and for a computer.

*Revista da Faculdade de Ciências* 41, 1-14, 1968.

27. Neves de Oliveira, G. An application of the operator  $X \rightarrow AX + XB$  to the construction of non-negative and stochastic matrices with characteristic roots related to the characteristic roots of other matrices.

*Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2.<sup>a</sup> Série A* 12 (1), 15-24, 1967/68.

28. Neves de Oliveira, G. Note on the characteristic vectors of matrices of a certain form.

*Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2.<sup>a</sup> Série A* 12 (1), 137-140, 1967/68.

29. Neves de Oliveira, G. Sobre matrizes estocásticas e duplamente estocásticas.

*Revista da Faculdade de Ciências* 41, 15-221, 1968.

Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

- 30.\* Simões da Silva, A. Contributo para a identificação nos cometas do sistema de PHILLIPS da molécula  $C_2$ .  
*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra* n.º 5, 1968.
- 31.\* Simões Pereira, J.M.S. A note on the tree realizability of a distance matrix.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 41, 223-232, 1968.  
*Journal of Combinatorial Theory* 6, 303-310, 1969.
- 32.\* Simões Pereira, J.M.S. Boolean permanents permutation graphs and products.  
*SIAM Journal on Applied Mathematics* 18 (6), 1251-1254, 1968.

#### 1969

- 33.\* Fernandes de Carvalho, J.A.G. Sobre a generalização de um problema de vectores e valores próprios.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 42, 97-106, 1969.
- 34.\* Fernandes de Carvalho, J.A.G. Uma representação orbital para átomos.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 42, 261-274, 1969.
35. Gonçalves, Amílcar S. *Primal-dual and parametric methods in mathematical programming*.  
Ph. D. Thesis, University of Birmingham (U.K.), 1969.
36. Neves de Oliveira, G. Some remarks on the localization of the characteristic roots of a matrix and on the conditions for the reality and simplicity of its spectrum.  
*Revista de Ciências Matemáticas, Universidade de Lourenço Marques* 1, 1-7, 1969.
37. Neves de Oliveira, G. Matrices with prescribed characteristic polynomial and prescribed submatrix. I, II.  
*Pacific Journal of Mathematics* 29 (3), 653-661, 663-667, 1969.
- 38.\* Neves de Oliveira, G. On a certain system of matrix equations.  
*SIAM Review* 11 (3), 378-381, 1969.

- 39.\*\* Reis, Manuel dos. Sobre a convergência das séries de Gauss para o cálculo do movimento de cometas em órbitas quase parabólicas.  
*Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, Classe de Ciências* 13, 89-96, 1969.
- 40.\* Ribeiro Gomes, A. La composante de temps et le vecteur projection d'espace du tenseur de Bel pour un champ gravitationnel faible.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 42, 155-172, 1969.
- 41.\* Ribeiro Gomes, A. Um exemplo de radiação gravitacional pura exacta.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 42, 107-138, 1969.
- 42.\* Ribeiro Gomes, A. Expressão assintótica para o tensor de Riemann – II.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 42, 275-296, 1969.
- 43.\* Simões da Silva, A. Sobre a reinstalação do espectroheliógrafo.  
*O Instituto* 131, 229-235, 1969.  
*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra* n.º 4, 1968.
- 44.\*\* Simões Pereira, J.M.S. O problema da afetação do tráfego e os métodos do ponto fixo.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 42, 139-154, 1969.
- 45.\* Simões Pereira, J.M.S. An algorithm for generating Ising configurations.  
*Communications of the ACM*, Algorithm 355, 1969.
- 46.\* Simões Pereira, J.M.S. Pseudo-symmetry, circuit-symmetry, and path-symmetry of a diagraph.  
In *1969 Recent Progress in Combinatorics (Proceedings of the Third Waterloo Conference on Combinatorics*, W.T. Tutte (Ed.), May 1968), New York, London: Academic Press, 295-299, 1969.
- 47.\* Simões Pereira, J.M.S. Tópicos sobre Teoria dos Grafos.  
*O Instituto* 131, 1-83, 1969.

## 1970

- 48.\*\*Neves de Oliveira, G. A conjecture and some problems on permanents.  
*Pacific Journal of Mathematics* 32 (2), 495-499, 1970.
- 49.\*Neves de Oliveira, G. On a inverse characteristic value problem.  
*Numerische Mathematik* 15, 345-347, 1970.
- 50.\*\*Simões da Silva, A. Órbita da estrela dupla visual ADS 5332  $\equiv$  A 218.  
*O Instituto* 132, 225-238, 1970.
- 51.\*\* Simões da Silva, A., Coelho Balça, M. Órbita da estrela dupla visual ADS 371  $\equiv$  Hu 1007.  
*O Instituto* 132, 211-223, 1970.
- 52.\*Simões da Silva, A., Coelho Balça, M. Órbita da estrela dupla visual ADS 10355  $\equiv$  A 1145.  
*O Instituto* 132, 239-255, 1970.  
*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra*, n.º 3, 1968.
- 53.\*St. Aubyn, A.C.S. Perturbações de equações diferenciais não lineares.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 43, 1-92, 1970.  
Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

## 1971

54. Albuquerque, L. Filtros e redes.  
*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 1971.
55. Gonçalves, Amílcar S. A version of Beale's method avoiding the free-variables.  
*ACM'71: Proceedings of the 1971 26th annual conference* 433-441, 1971.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1971.*

56. Gonçalves, Amílcar S. A unified theory of primal-dual techniques in linear programming.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1971.*

- 57.\*\* Oliveira, F. Aleixo. Sobre a aplicação da análise intervalar à resolução numérica de equações diferenciais.

*Revista da Faculdade de Ciências 44, 1-127, 1971.*

Originalmente dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

- 58.\* Oliveira, F. Aleixo. Inversion of strongly diagonally dominant matrices with control of errors.

*Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa, 2.<sup>a</sup> Série A 13 (2), 251-257, 1970/71.*

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1971.*

- 59.\*\* Neves de Oliveira, G. On the imaginary characteristic roots of matrices.

*Revista da Faculdade de Ciências 44, 129-135, 1971.*

- 60.\* Pacheco de Amorim, J.B. Numérations possibles dans la décomposition de Whitney.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1971.*

- 61.\* Simões da Silva, A., Moura Rebelo, I.M. de. Orbite de l'étoile double visuelle  $\lambda$  143 et les paramètres physiques correspondants.

*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra n.º 7, 1971.*

- 62.\* Moreirinhas Pinheiro, M. O eclipse parcial do Sol de 25 de Fevereiro de 1971 – observações espectroheliográficas e determinação dos tempos de contacto.

*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra n.º 8, 1971.*



- 63.\* Simões da Silva, A. O presente e o presumível futuro do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra.  
*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra* n.º 9, 1971.
- 64.\* Simões da Silva, A., Coelho Balça, M. Orbite de l'étoile double visuelle  $\varphi$  309 et les paramètres physiques correspondants.  
*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra* n.º 10, 1971.

## 1972

- 65.\*\* Coelho, Renato P. Algumas variantes do método de Newton.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 46, 1-60, 1972.
66. Gonçalves, Amílcar S. A simplicial method for nonlinear programming.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 46, 69-86, 1972.  
*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 1971.
67. Gonçalves, Amílcar S. An infeasibility-pricing, primal-dual decomposition method for linear programs.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 46, 87-106, 1972.
68. Gonçalves, Amílcar S. A generalized primal-dual algorithm for quadratic programming in parametric form.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 46, 263-284, 1972.  
*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 1971.
69. Gonçalves, Amílcar S. A price-guide, primal-dual decomposition algorithm for quadratic programming.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 46, 285-308, 1972.
70. Gonçalves, Amílcar S. On the convexity of sets of parameters in parametric linear programming.  
*Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa*, 2.<sup>a</sup> série A 14 (1), 61-78, 1971/72.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1971.*

- 71.\*\* Oliveira, F. Aleixo. Interval-analysis and two-point-boundary-value problems.

*Revista da Faculdade de Ciências* 46, 61-68, 1972.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1970.*

- 72.\* Simões da Silva, A., Moreirinhas Pinheiro, M. Órbita da estrela dupla visual Burnham 524  $\equiv$  A. D. S. 2200 A B e respectivos parâmetros físicos.

*O Instituto* 135, 1-22, 1972.

*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, n.º 6, 1970.*

- 73.\* Simões da Silva, A. Aditamento à nossa publicação “Contributo para a identificação nos cometas do sistema de PHILLIPS da molécula  $C_2$ ”.

*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, n.º 11, 1972.*

- 74.\* Simões Pereira, J.M.S. On subgraphs as matroid cells.

*Mathematische Zeitschrift* 127, 315-322, 1972.

- 75.\* Simões Pereira, J.M.S. Connectivity, line-connectivity, and J-connection of the total graph.

*Mathematischen Annalen* 196, 48-57, 1972.

- 76.\* Simões Pereira, J.M.S. A note on the cycle multiplicity of line-graphs and total graphs.

*Journal of Combinatorial Theory, Series B* 12 (2), 194-200, 1972.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, 1971.*

## 1973

- 77.\* Oliveira, F. Aleixo. Limitação automática de erros na aproximação da solução de equações.

*Actas de las I Jornadas Matemáticas Hispano-Lusitanas*, 329-340, 1973.

- 78.\*\* Oliveira, F. Aleixo. Shooting methods and two-point boundary-value problems.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 1973.

- 79.\* Pâquet, P., Reis Abreu, J. Résultats des receptions Loran-C effectuées à l'Observatoire Royal de Belgique.

*Comunicações do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra* n.º 15, 1973.

- 80.\* Pacheco de Amorim, D. Valor das matrizes.

*Centro de Estudos Matemáticos. Projecto CM1*, 1973.

- 81.\* Pacheco de Amorim, D. O cálculo simbólico. Desenvolvimento das leis de probabilidade em séries de polinómios.

*Centro de Estudos Matemáticos. Projecto CM1*, 1973.

- 82.\*\* Rosa, M.S. *Linear programming and problems of flows in Networks*.

Ph. D. Thesis, University of Birmingham (U.K.), 1973.

- 83.\* Simões Pereira, J.M.S., Neves Zuzarte, I.M.S. Some remarks on a game with graphs.

*Journal of Recreational Mathematics* 6 (1), 54-60, 1973.

*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 1973.

- 84.\* Simões Pereira, J.M.S. On matroids on edge sets of graphs with connected subgraphs as circuits.

*Proceedings of the American Mathematical Society* 38 (3), 503-506, 1973.

- 85.\* Simões Pereira, J.M.S. A note on graphs with prescribed clique and point-partition numbers.

*Journal of Combinatorial Theory, Series B* 14 (3), 256-258, 1973.

## 1974

- 86.\*\* Alves, A.S. Équation de Liouville pour les particules de masse nulle.  
*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série A* 278, 1151-1154, 1974.
- 87.\*\* Alves, A.S. Sur l'équation de Boltzmann relativiste.  
*Atas do 1.º Congresso Nacional de Mecânica Teórica e Aplicada*, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1974. Comunicações do Tema N.º 1, Mecânica Teórica (11 pp.).
88. Ferro, Salazar P.F. Sur un procédé géométrique de localisation de points par géodésie spatial.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 48, 273-286, 1974.
89. Ferro, Salazar P.F. Orientação relativa. Formação do modelo.  
*Revista da Faculdade de Ciências* 49, 233-158, 1974.
- 90.\*\* Miranda, M.E.F. Sobre a existência de matrizes com elementos principais e valores singulares prescritos.  
*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 1974.
- 91.\*\* Oliveira, F. Aleixo. Quasilinearization and two-point boundary-value problems.  
*Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa, 2.ª Série A* 15 (1), 51-62, 1973/74.
- 92.\*\* Oliveira, F. Aleixo. Sistemas de equações diferenciais com condições de fronteira.  
*Publicações do Instituto de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 1974.
- 93.\*\* Oliveira, F. Aleixo. Interval analysis and two-point boundary value problems.  
*SIAM Journal on Numerical Analysis* 11 (2), 382-391, 1974.
- 94.\*\* Rosa, M.S. The routing of a minimal circular flow.  
*Mathematical programming in theory and practice (Proceedings of the NATO Advanced Study Institute, Figueira da Foz, Portugal,*

June 12-23, 1972), Zoutendijk, G., Hammer, P.L. (Eds), North-Holland, Amsterdam, 389-400, 1974.

95.\*\*Pereira da Silva, J.A. Sobre a função geradora de Poincaré.

*Atas do 1.º Congresso Nacional de Mecânica Teórica e Aplicada*, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 1974. Comunicações do Tema N.º 1, Mecânica Teórica (12 pp.).

96.\*\*Simões Pereira, J.M.S. Matroids, graphs and topology.

*Proceedings of the Fifth Southeastern Conference on Combinatorics, Graph Theory and Computing* (Florida Atlantic Univ., Boca Raton, Fla., 1974), 145-155, 1974.