



OS “MODELOS DE OLIVIER” DO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

CARLOS TENREIRO

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

tenreiro@mat.uc.pt

No Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra podemos observar uma coleção de cinco modelos geométricos, montados sobre caixas ou suportes de madeira, em tudo análogos aos idealizados por Théodore Olivier (1793-1853) para expor alguns dos conteúdos da Geometria Descritiva. Neste texto, dedicado à história de tais modelos, damos conta, entre outros factos, de que os mesmos foram adquiridos, decorria o ano de 1872, para a aula de Geometria Descritiva da Faculdade pombalina de Matemática. A sua vetusta idade faz deste conjunto o mais antigo dos núcleos de modelos matemáticos de apoio ao ensino à guarda do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

1. INTRODUÇÃO

Quando, em 1887, o Conselho da Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra propõe ao Governo a criação, entre outros estabelecimentos anexos à faculdade, de um gabinete de geometria descritiva e desenho¹, teria, provavelmente, como objetivo primeiro o de enquadrar todo um acervo constituído por modelos, estampas e instrumentos diversos, que desde o final da década de 1850 se havia vindo a adquirir, primeiramente para a aula de Desenho anexa à Faculdade de Matemática, e depois, também, para a aula de Geometria Descritiva que seria criada na Faculdade de Matemática por carta de lei de 26.2.1861.²

Desse acervo fazia parte uma coleção de cinco modelos articulados construídos com fios de seda e braços metálicos montados sobre caixas ou suportes de madeira (figura 1), que hoje podemos encontrar no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, sucessor natural da Faculdade de Matemática instituída pelos Estatutos da Universidade de Coimbra de 1772³. Tais modelos são em

tudo análogos aos modelos construídos, em meados do século XIX, pela firma *Pixii, père et fils*, a partir dos desenhos e sob a orientação de Théodore Olivier (1793-1853), à época professor de Geometria Descritiva no *Conservatoire des Arts et Métiers* de Paris, e que surgem descritos no catálogo de 1851 das coleções desta instituição [1, p. 17-25].

Após a morte de Théodore Olivier, cópias dos modelos de Geometria Descritiva do *Conservatoire des Arts et Métiers* são adquiridas por diversas instituições de ensino superior. Tal seria o caso da Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra que, em 1872, adquire o referido conjunto de modelos para a aula de Geometria Descritiva por iniciativa do lente da cadeira, Florêncio Mago Barreto Feio (1819-1891). Contrariamente às coleções mais vastas de modelos do mesmo tipo adquiridas, na década de 1860, para a Escola Politécnica de Lisboa e para o Instituto Industrial do Porto, a casas francesas especializadas no fabrico de instrumentos científicos, veremos neste texto, dedicado à história da aquisição dos modelos de Olivier da Universidade de Coimbra, que os mesmos são de fabrico nacional, tendo sido construídos na Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

2. OS MODELOS DE THÉODORE OLIVIER

Enquanto professor e um dos fundadores da *École Polytechnique*, Gaspard Monge (1746-1818), matemático francês criador da Geometria Descritiva, foi o primeiro a fazer construir modelos com fios de seda para demonstrar alguns dos conteúdos desta disciplina, que, nas suas palavras, tem como um dos seus objetivos o “de representar com exatidão, através de desenhos que têm apenas duas dimensões, os objetos que têm três dimensões, e que são suscetíveis de definição rigorosa”.⁴ Em 1814, existiam ainda nas coleções da *École Polytechnique* dois desses modelos de grandes dimensões [1, p. 17].

¹ *Projecto da reforma da Faculdade de Mathematica redigido pela comissão eleita em congregação de 29 de Dezembro de 1886*. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1887. Este projeto de reforma acabaria por não ser posto em prática.

² *Diário de Lisboa* n.º 50, de 4.3.1861.

³ Estes modelos integram atualmente uma das exposições permanentes do Departamento de Matemática da UC (<http://www.uc.pt/ctuc/dmat/divulgacao/exposicoes>). Para os sítios de outras coleções de modelos de Olivier mencionadas neste texto, ver <http://www.mat.uc.pt/~tenreiro/GDOlivier/>.

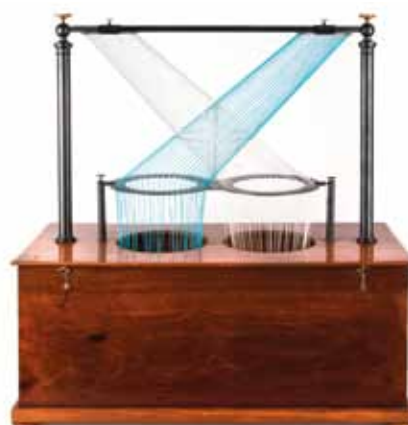
⁴ Monge, G. *Géométrie descriptive. Leçons données aux Écoles normales, l'an 3 de la République*. Paris: Baudouin, 1799, p.2.

Em 1830, por altura da criação da *École Centrale des Arts et Manufactures* de Paris, Théodore Olivier (1793-1853), um dos professores fundadores desta escola e antigo aluno da *École Polytechnique*, retoma a ideia de Monge, idealizando modelos em fios de seda que pudessem auxiliá-lo nas suas aulas de geometria [1, p. 17-18]. Contrariamente aos modelos estáticos de Monge, os modelos de Olivier possuem partes móveis, permitindo que toda uma família de superfícies seja por eles representada, pondo em evi-

dência as transformações que permitem passar de uma superfície a outra, ou a forma como as superfícies regradas são geradas. Outros modelos permitem observar as curvas de interseção de duas superfícies regradas. Sendo uma superfície regradada aquela que pode ser obtida por reunião de retas, ditas geratrizes, são estas que são representadas pelos fios de seda dos modelos articulados de Olivier e que, no seu conjunto, nos dão uma representação tridimensional da superfície em causa. Em 1852, no



(a) Modelo e.1



(b) Modelo e.6



(c) Modelo e.3



(d) Modelo e.4



(e) Modelo e.5

Figura 1: Modelos de geometria descritiva de tipo “Olivier” da coleção do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, indicando-se os números de série que constam do catálogo de 1851 das coleções do *Conservatoire des Arts et Métiers*. Os modelos de Coimbra pertencem à sub-série relativa à interseção de superfícies regradas. Nos modelos e.1 e e.6 os fios de seda estão fixos apenas num dos elementos metálicos do modelo e passam livremente por pequenos orifícios existentes no segundo elemento metálico, permanecendo sob tensão pela ação de pesos dissimulados no interior da caixa de madeira. **(a)** Interseção de dois cones que têm um par

de planos tangentes em comum segundo um par de elipses; Altura do modelo: 64,5 cm. **(b)** Interseção de dois cones segundo duas elipses; Altura do modelo: 64,5 cm. **(c)** Interseção de dois cilindros, um deles perfurando completamente o outro, dando origem a duas curvas de interseção; Altura do modelo: 31 cm. **(d)** Interseção de dois cilindros com um plano tangente em comum, dando origem a uma curva de interseção com um ponto duplo; Altura do modelo: 31 cm. **(e)** Interseção de dois cilindros, nenhum deles perfurando completamente o outro, dando origem a uma curva de interseção sem pontos múltiplos; Altura do modelo: 35 cm.

prefácio que escreve para a segunda edição da primeira parte do seu *Cours de Géométrie Descriptive*, Olivier mostra-se convencido da utilidade dos seus modelos no ensino da Geometria Descritiva, permitindo aos alunos melhor compreender as propriedades geométricas das superfícies que estudavam: “É assim que começamos a compreender que, quando queremos falar aos alunos das propriedades de uma superfície, a primeira coisa a fazer é colocar sob os seus olhos o relevo dessa superfície, para que eles vejam distintamente aquilo de que queremos falar-lhes”.⁵

Um conjunto vasto de tais modelos foi construído pela firma Pixii, *père et fils*, fabricantes de instrumentos científicos de Paris, a partir dos desenhos de Théodore Olivier. O catálogo de 1851 das coleções do *Conservatoire des Arts et Métiers*, instituição na qual Théodore Olivier era, desde 1839, professor de Geometria Descritiva, inclui diversos modelos de Geometria Descritiva divididos por várias categorias (sobre os modelos e outros trabalhos de Olivier, ver também [4] e [5, p. 321-331]). Os modelos de Olivier haveriam de ser construídos por outros fabricantes de instrumentos científicos, como foi principalmente o caso de Fabre de Lagrange, que sucede aos Pixii na construção de instrumentos científicos. Na segunda metade da década de 1850, Fabre de Lagrange fornece à *Harvard University*, em Cambridge, Massachusetts⁶, e à *United States Military Academy*, em West Point, conjuntos de modelos semelhantes aos idealizados por Olivier [6, p. 78], e, em 1872, constrói, para o *South Kensington Museum*, atual *Science Museum* de Londres, uma coleção de 45 de tais modelos [7]. Será ainda à firma de Fabre de Lagrange que, no início da década de 1860, a Escola Politécnica de Lisboa encomendaria o conjunto de 20 modelos que faz hoje parte do acervo do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa [2, p. 249]. Também a coleção de modelos de Geometria Descritiva à guarda do Museu do Instituto Superior de Engenharia do Porto, adquirida em 1868 à casa de instrumentos científicos *Secretan* de Paris, para o então Instituto Industrial do Porto, será constituída, por indicação expressa do diretor do Instituto, por modelos iguais aos existentes no *Conservatoire des Arts et Métiers* [2, p. 249].

Apesar de não possuírem qualquer identificação do seu construtor, os modelos de Coimbra, todos eles relativos à interseção de superfícies regradas, são análogos aos modelos do género existentes em Lisboa e no Porto, surgindo descritos no catálogo de 1851 das coleções do *Conservatoire des Arts et Métiers* de Paris, com os números de série e.1, e.3, e.4, e.5 e e.6 (ver figura 1).

3. OS “RELEVOS” DA AULA DE GEOMETRIA DESCRITIVA

Apesar de a Geometria Descritiva ser lecionada na Faculdade de Matemática desde o ano escolar de 1840-41, só no ano letivo de 1861-62 será dedicada ao seu estudo uma cadeira a que se deu o nome “Geometria Descritiva – aplicações à estereotomia, à perspetiva e à teoria das sombras”, de cuja leção seria encarregado o lente Florêncio Mago Barreto Feio (1819-1891)⁷.

Pouco depois de ter sido promovido a lente catedrático da nova cadeira, Barreto Feio solicita a requisição de materiais para a cadeira que iria começar a lecionar no ano escolar seguinte. A introdução na aula de Geometria Descritiva duma componente mais prática, que permitisse complementar as tradicionais preleções orais do professor com a execução, por parte dos alunos, das construções da Geometria Descritiva, será uma preocupação constante de Barreto Feio. Ainda no ano letivo de 1861-62, dando cumprimento a uma antiga portaria do Ministério do Reino de 1850, “que obrigava os estudantes do 4.º ano da Faculdade de Matemática, não só a fazerem um atlas das figuras de Geometria Descritiva relativas aos problemas para este fim designados pelo Conselho da Faculdade de Matemática, mas também a construírem sobre o papel, depois do exame e em ato sucessivo, uma figura de Geometria Descritiva tirada à sorte”, Barreto Feio dá parte ao conselho de que “tinha obrigado os seus discípulos a fazerem o atlas” e pergunta “se eles deviam também ser obrigados a fazer uma figura depois do exame”. Em resposta, o conselho resolveria não dar execução a esse ponto da portaria “atendendo a que não havia os instrumentos necessários”⁸.

Esta falta de instrumentos para dar um maior desenvolvimento à componente mais prática da cadeira fará com que, no final do primeiro ano em que a cadeira é lecionada

⁵ Olivier, T. *Cours de géométrie descriptive. Première partie: du point, de la droite et du plan*. Paris: Carilian-Goeury et V. Dalmont, 1852, p. X.

⁶ Quatro dos modelos desta coleção fazem parte da *Collection of Historical Scientific Instruments* da Universidade de Harvard.

⁷ Florêncio Mago Barreto Feio (1819-1891) matricula-se na Faculdade de Matemática no ano letivo de 1836-37 e aí recebe o grau de doutor em 24.10.1841. Habilitado como opositor por votação do Conselho da Faculdade em 7.6.1845, é nomeado lente substituto extraordinário em 1846 e lente substituto ordinário em 1853. Em 20.3.1861, é promovido a lente catedrático da cadeira de Geometria Descritiva, cadeira na qual se manterá até abandonar o magistério. Nomeado decano da faculdade em 27.11.1879, jubila-se pouco depois, em 12.2.1880.

⁸ UC, *Actas da Faculdade de Mathematica*, 1858-1866, fl. 129; sessão de 17.6.1862.

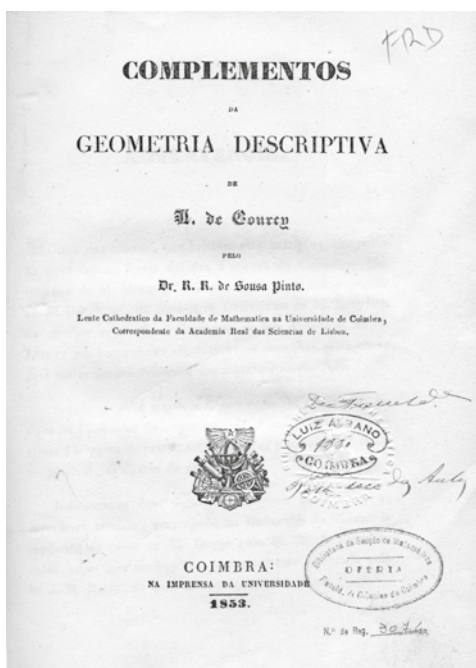
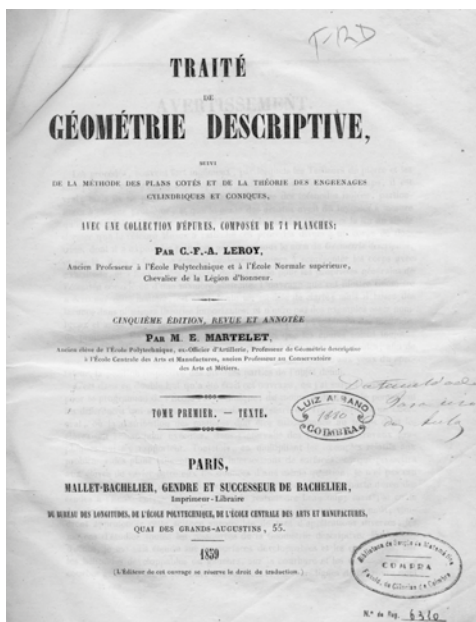


Figura 2: Compêndios adotados em 1861-62 para a cadeira de Geometria Descritiva: 5.^a edição do *Traité de géométrie descriptive* (Paris: Mallet-Bachelier, 1859), de Charles François Antoine Leroy (1780-1854), e *Complementos da geometria descriptiva* de M. de Fourcy (Coimbra: Imprensa da Universidade, 1853), de Rodrigo Ribeiro de Sousa Pinto (1811-1893) (UC, Biblioteca Matemática).

na Faculdade de Matemática, Barreto Feio reforça a proposta feita havia um ano. Além de estojos de compassos especiais para traçar secções cónicas, e outras curvas, e de uma coleção de relevos especiais, Barreto Feio solicita a aquisição de uma coleção de relevos de madeira e com fios tensos como os que possuía na altura a Escola Politécnica de Lisboa, com dimensões adequadas para serem apresentados na aula de Geometria Descritiva⁹.

Apesar de a proposta apresentada por Barreto Feio ter sido aprovada pelo Conselho da Faculdade de Matemática, que “resolveu que se pedissem ao Governo os objetos mencionados naquela proposta”, este não se compromete com a orientação dada por Barreto Feio ao ensino da Geometria Descritiva, fazendo notar que deveria “entender-se que, com semelhante resolução, a faculdade não queria de modo algum indicar o método, que deveria seguir-se no ensino da Geometria Descritiva.”¹⁰

Por razões não mencionadas nas atas da Faculdade de Matemática, mas a que poderá não ser alheia a ausência duma posição inequivocamente favorável por parte da faculdade à orientação dada por Barreto Feio ao ensino da Geometria Descritiva, os instrumentos por ele solicitados acabaram por não ser adquiridos. Será preciso esperar uma década, ao longo da qual Barreto Feio continuará a exigir dos seus alunos a execução de estampas e figuras do *Traité de géométrie descriptive* de Charles François Antoine Leroy (figura 2), para que, na congregação de 9 de março de 1871, Barreto Feio volte a solicitar do conselho a aquisição de materiais para a aula de Geometria Descritiva.

Após tantos e repetidos pedidos, são finalmente adquiridos os instrumentos solicitados por Barreto Feio. Com data de 24 de maio de 1871, encontramos, na documentação de despesa à guarda do Arquivo da Universidade de Coimbra, uma folha de despesa assinada por Barreto Feio confirmando a aquisição de um conjunto de instrumentos e modelos para a aula de Geometria Descritiva. Aí surge mencionado um instrumento idealizado por Théodore Olivier em 1829, constituído por um conjunto de fichas de diversos tamanhos e cores que permitia construir superfícies regradas, a que Olivier deu o nome de *omnibus*, bem como quatro modelos em relevo de superfícies enviesadas: parabolóide hiperbólico, cilindróide, quadrilátero enviesado e conóide de duas folhas (figura 3). Nenhum destes instrumentos didáticos chegou até nós. Ainda durante o ano de 1871, outras duas folhas de despesa dão conta da aquisição de mais instrumentos e modelos, que seguramente permitiram melhorar o ensino prático da aula de Geometria Descritiva.

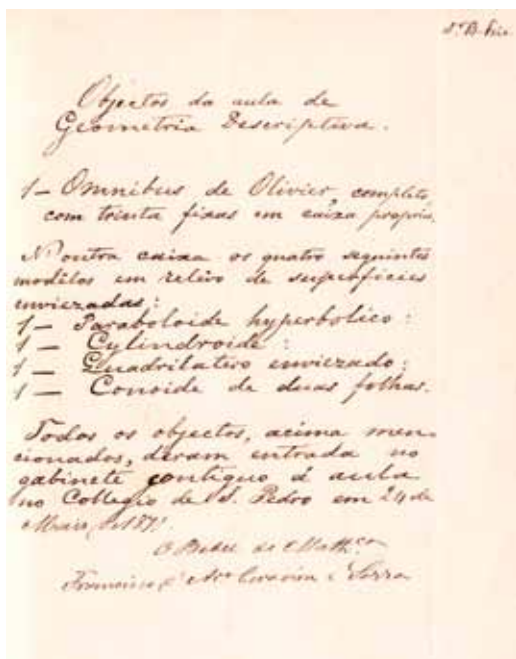


Figura 3: Lista dos objetos para o ensino prático da aula de Geometria Descritiva adquiridos por Barreto Feio em 22.5.1871 através da Farmácia Avelar, sita na Rua Augusta em Lisboa, no valor total de 16\$695 réis (UC, Arquivo da Universidade).

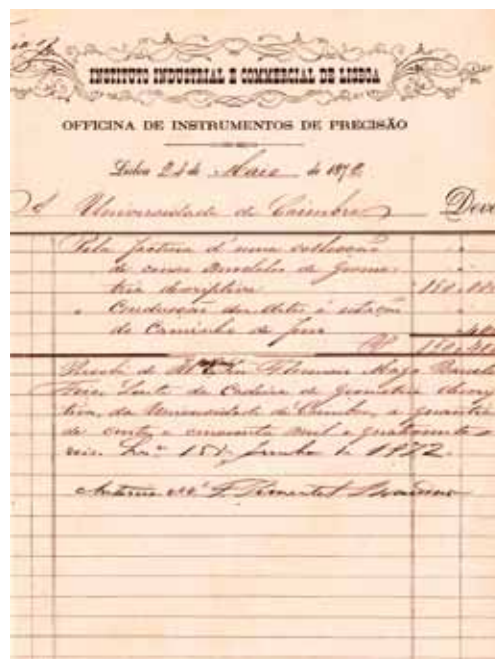


Figura 4: Fatura, datada de 24.5.1872, emitida pela Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, relativa a uma coleção de cinco modelos de Geometria Descritiva no valor de 150\$000 réis; a fatura é liquidada por Barreto Feio em 15.6.1872 (UC, Arquivo da Universidade).

Mais melhoramentos surgem mencionados na ata da congregação da Faculdade de Matemática de 12 de março de 1872. Aí, Barreto Feio propõe que fique registado em ata um agradecimento a Luís Porfírio da Mota Pegado (1831-1903), lente da cadeira de Geometria Descritiva da Escola Politécnica de Lisboa, “pela obsequiosa cooperação e bom serviço que se dignou prestar à Universidade, em relação aos melhoramentos realizados na aula de Geometria, no ensino prático da mesma aula.”⁹

A que melhoramentos resultantes da “cooperação e bom serviço” prestado por Mota Pegado se refere Barreto Feio? Uma folha de despesa que inclui uma fatura, datada de 24 de maio de 1872, emitida pela Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, relativa a uma coleção de cinco modelos de Geometria Descritiva, permite lançar alguma luz sobre o enigmático agradecimento (figura 4). Não tendo dúvida de que estes são os modelos de Olivier atualmente existentes no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, o agradecimento a Mota Pegado lançado nas atas das con-

gregações da Faculdade de Matemática poderá justificar-se por ele ter, provavelmente, promovido e acompanhado a construção dos cinco modelos de Coimbra junto da Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

É assim que, no final do mês de maio de 1872 – ano em que a Universidade de Coimbra assinala o I Centenário da Reforma Pombalina, instituída pelos Estatutos de 1772 –, dão entrada no gabinete contíguo à aula de Geometria Descritiva os modelos de Olivier construídos na Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. De aspeto menos exuberante do que os seus congéneres da Escola Politécnica de Lisboa e do Instituto Industrial do Porto, o seu valor pedagógico não seria seguramente inferior ao destes. Barreto Feio tinha

⁹ Idem, fl. 132; sessão de 20.6.1862..

¹⁰ Idem, fl. 132v; sessão de 26.7.1862.

¹¹ UC, Actas da Faculdade de Mathematica, 1871-1886, fl. 11.

finalmente ao seu dispor modelos geométricos que poderiam auxiliá-lo nas aulas sobre interseções de superfícies regradadas, e que, de acordo com a opinião por ele tantas vezes expressa nas sessões do Conselho da Faculdade de Matemática, iriam contribuir para um maior desenvolvimento da componente mais prática da cadeira de que era lente proprietário.

4. CONCLUSÃO

Tal como acontecia na Europa e na América do Norte na segunda metade do século XIX, também as instituições portuguesas de ensino superior adquiriram “modelos de Olivier” para apoio ao ensino da Geometria Descritiva. Contrariamente às coleções de tais modelos adquiridas, na década de 1860, para a Escola Politécnica de Lisboa e para o Instituto Industrial do Porto, os modelos de Coimbra, adquiridos em 1872 para a aula de Geometria Descritiva da Faculdade de Matemática, são de fabrico nacional, tendo sido construídos na Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa. Os seus mais de 140 anos de existência fazem deste conjunto o mais antigo dos núcleos de modelos matemáticos de apoio ao ensino que podemos hoje encontrar no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra¹²

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

As fotografias incluídas na figura 1 são da autoria de Hugo Pinheiro com o apoio financeiro do projeto História da Ciência da Universidade de Coimbra – HC/0119/2009. A proveniência das restantes imagens é indicada na legenda das mesmas.

AGRADECIMENTOS

Ao Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa e ao Museu do Instituto Superior de Engenharia do Porto, nas pessoas de Marta Catarino Lourenço, Ana Mehnert Pascoal e Patrícia Carla Costa, agradecemos as informações preciosas que nos facultaram sobre as respetivas coleções de modelos de Geometria Descritiva. Este trabalho foi parcialmente financiado pelo Centro de Matemática da Universidade de Coimbra.

¹² Sobre os dois outros núcleos de modelos geométricos de apoio ao ensino existentes na Universidade de Coimbra, ver Simões, C. e Tenreiro, C., “O Gabinete de Geometria da Faculdade de Ciências e a sua coleção de modelos para o ensino”, In *História da Ciência na Universidade de Coimbra 1772-1933*, Carlos Fiolhais, Carlota Simões e Décio Martins (Eds), Imprensa da Universidade de Coimbra, 2013, p.193-207. Ver também os sítios <http://www.mat.uc.pt/~tenreiro/GGWiener/> e <http://www.mat.uc.pt/~tenreiro/GGSchilling/>.

BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTAÇÃO

- [1] Conservatoire des Arts et Métiers. *Catalogue des collections*. Paris: Guiraudet et Jouaust, 1851.
- [2] Costa, P. C., Oliveira, J.C.B. “O museu do Instituto Superior de Engenharia do Porto: o ensino industrial e o saber fazer”. In *Coleções Científicas Luso-Brasileiras: Patrimônio a Ser Descoberto*. Organização: Marcus Granato e Marta C. Lourenço. Rio de Janeiro: MAST, 2010.
- [3] *Formas & Fórmulas*. Exposição no Museu Nacional de História Natural e da Ciência. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2012.
- [4] Hervé, J.M. “Théodore Olivier (1793-1853)”. In *Distinguished figures in mechanism and machine science. Their contributions and legacies. Part 1*, Marco Ceccarelli (Ed.), Springer, 2007, p.~295--318.
- [5] Sakarovitch, J. *Épures d'architecture: de la coupe des pierres à la géométrie descriptive. XVI-XIX^e siècles*. Basel: Birkhäuser, 1998.
- [6] Shell-Gellasch, A. “The Olivier string models at West Point”. *Rittenhouse: Journal of the American Scientific Instrument Enterprise*, 17 (2), 2003, p.~71--84.
- [7] South Kensington Museum. *A catalogue of a collection of models of ruled surfaces constructed by M. Fabre de Lagrange*. London: George E. Eyre and William Spottiswoode, 1872.
- [8] Universidade de Coimbra. Faculdade de Matemática. *Actas das congregações da Faculdade de Mathematica, 1773-1911*. Arquivo da Universidade de Coimbra.
- [9] Universidade de Coimbra. *Documentos de despesa dos diversos estabelecimentos da Universidade de Coimbra, 1834-1916*. Arquivo da Universidade de Coimbra.

SOBRE O AUTOR

Carlos Tenreiro é professor associado do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra (UC) e membro do grupo de Probabilidades e Estatística do Centro de Matemática da UC.