

Capital Científica: Práticas da Ciência em Lisboa e a História Contemporânea de Portugal

Tiago Saraiva
Marta Macedo
(organizadores)

ICS

Imprensa
de Ciências
Sociais

Imprensa de Ciências Sociais



**Instituto de Ciências Sociais
da Universidade de Lisboa**

Av. Prof. Aníbal de Bettencourt, 9
1600-189 Lisboa – Portugal
Telef. 21 780 4700 – Fax 21 794 0274

www.ics.ulisboa.pt/imprensa
E-mail: imprensa@ics.ul.pt

Instituto de Ciências Sociais – Catalogação na Publicação
*Capital científica: práticas da ciência em Lisboa e a história contemporânea
de Portugal* / coord.: Tiago Saraiva, Marta Macedo
Lisboa: ICS. Imprensa de Ciências Sociais, 2019
ISBN 978-972-671-540-5
CDU 001



© Instituto de Ciências Sociais, 2019

Capa: Carlos Bártolo
Projecto gráfico: Aresta Criativa – Artes Gráficas, Lda.
Revisão: Levi Condinho
Impressão e acabamento: Gráfica Manuel Barbosa & Filhos, Lda.
Depósito legal: 461487/19
1.ª edição: Outubro de 2019

Índice

Índice de mapas e figuras	11
Os autores	21
Agradecimentos	25
Introdução	27
<i>Tiago Saraiva e Marta Macedo</i>	

Parte I Ciência e Regeneração

Capítulo 1

Engenheiros e capital: ciência e crédito na Escola Politécnica e na Escola do Exército	45
<i>Marta Macedo</i>	

Capítulo 2

A astronomia e a cidade: o Observatório Astronómico de Lisboa no espaço e nos tempos da capital	81
<i>Pedro M. P. Raposo</i>	

Capítulo 3

Os espaços dos serviços geológicos: um projecto de domínio territorial	111
<i>Teresa Salomé Mota, Ana Carneiro e Vanda Leitão</i>	

Capítulo 4
**Máquinas noturnas: o Instituto Industrial de Lisboa como utopia
romântica (1849-1888)** 139
Tiago Saraiva e Ana Cardoso de Matos

Parte II Ciência e República

Capítulo 5
**República de laboratório: o Hospital de Rilhafoles, o Instituto
Bacteriológico Câmara Pestana e a Faculdade de Medicina
de Lisboa** 183
Marta Macedo e Tiago Saraiva

Capítulo 6
**A cidade e a produção de um espaço privado de investigação
biomédica: o Instituto Bento da Rocha Cabral (1921-1953)** 213
Isabel Amaral e Ana Carneiro

Capítulo 7
**Ciências para o povo: espaços de ensino superior para adultos
na Lisboa Republicana (Universidade Popular Portuguesa,
Universidade Livre e a Faculdade de Ciências da Universidade
de Lisboa)** 251
Ana Simões e Maria Paula Diogo

Parte III

Ciência e Estado Novo

Capítulo 8

**O Estado Novo dos engenheiros: Instituto Superior Técnico
e Laboratório Nacional de Engenharia Civil 285**

Tiago Saraiva e Maria Paula Diogo

Capítulo 9

**Radiações, cancro e ditadura: o Instituto Português de Oncologia
e o governo das elites 325**

Tiago Saraiva

Capítulo 10

**O Laboratório de Física e Engenharia Nucleares: uma «esquina
do desenvolvimento tecnológico», 1961-1974 349**

Júlia Gaspar

Bibliografia 383

Índice de mapas e figuras

Mapas

I.1	Ciência e Regeneração em Lisboa (Fonte: Mapa desenhado pelos autores)	40
I.2	Ciência e República em Lisboa (Fonte: Mapa desenhado pelos autores)	40
I.3	Ciência e Estado Novo em Lisboa (Fonte: Mapa desenhado pelos autores)	41

Figuras

1.1	Tropas desfilando em frente da tribuna real na Avenida da Liberdade, nas celebrações do casamento de D. Carlos (Fonte: <i>O Occidente</i> , 21 de Junho de 1886, vol. 6, n.º 270, suplemento)	46
1.2	Postal do Laboratório de Química da Escola Politécnica (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	60
1.3	Postal da Rua da Escola Politécnica (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	61
1.4	Postal da Escola do Exército (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	62
1.5	Postal da Biblioteca da Escola do Exército (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	63
1.6	Postal do Jardim do Príncipe Real (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	67
1.7	Postal do Jardim do Campo Mártires da Pátria (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	69

1.8	Postal da Avenida da Liberdade	
	(Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	75
1.9	Desfile de Carnaval na Avenida da Liberdade em 1906	
	(Fonte: <i>O Occidente</i> , 10 de Março de 1906, vol. 29, n.º 979, 52-53)	79
2.1	Panorâmica sobre a Tapada da Ajuda, 1906	
	(Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	90
2.2	Sala Central do OAL	
	(Fonte: <i>Serões</i> , vol. 1, n.º 4 [1907], 324)	93
2.3	Sala Norte do OAL	
	(Fonte: <i>Serões</i> , vol. 1, n.º 4 [1907], 325)	95
2.4	Sala Oeste do OAL	
	(Fonte: <i>Serões</i> , vol. 1, n.º 4 [1907], 326)	96
2.5	Sala Este do OAL	
	(Fonte: <i>Serões</i> , vol. 1, n.º 4 [1907], 326)	97
2.6	Relógio da Hora Legal no Cais do Sodré, 1914	
	(Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	106
2.7	Maquinismo do Relógio Padrão com as instalações eléctricas	
	(Fonte: <i>O Occidente</i> , 10 de Julho de 1914, vol. 37, n.º 1279, 226)	107
3.1	Carlos Ribeiro	
	(Fonte: Arquivo Histórico do Laboratório Nacional de Energia e Geologia – LNEG)	114
3.2	Francisco António Pereira da Costa	
	(Fonte: Arquivo Histórico do LNEG)	114
3.3	Joaquim Filipe Nery da Encarnação Delgado	
	(Fonte: Arquivo Histórico do LNEG)	115
3.4	Carta Geológica de Portugal na escala 1:500 000 publicada pelos serviços geológicos em 1876	
	(Fonte: Arquivo Histórico do LNEG)	120
3.5	Antigo Convento de Jesus, onde se instalaram os Serviços Geológicos, c. 1910	
	(Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	124

3.6	Planta das instalações dos Serviços Geológicos no 2.º andar do edifício do antigo Convento de Jesus (Fonte: Arquivo Histórico do LNEG)	125
3.7	Museu dos Serviços Geológicos, 1881 (Fonte: <i>O Occidente</i> , 1 de Outubro de 1881, vol. 4, n.º 100, 221)	127
3.8	Esboço de perfil geológico realizado pelo colector Romão de Matos em 1910 (Fonte: Arquivo Histórico do LNEG)	130
4.1	Plano da Área da Boavista, 1882 (Fonte: Miguel Carlos Correia Pais e Filipe Folque, <i>Carta topographica da cidade de Lisboa reduzida na que foi levantada na escala 1:1000 em 1856 a 1858</i> [Lisboa: Direcção dos Trabalhos Geodésicos, 1882], numeração acrescentada pelos autores).	153
4.2	Edifício do Instituto Industrial de Lisboa (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	154
4.3	Área da Boavista, 1906 (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	154
4.4	O Aterro da Boavista em 1863 (Fonte: <i>Archivo Pittoresco</i> [1863], 313)	159
4.5	A Fábrica do Gás, c. 1900 (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	159
4.6	Cesário Verde, 1871 (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	162
4.7	Iluminações a gás na Rua da Prata na Baixa lisboeta por ocasião do centenário do Marquês de Pombal, 1882 (Fonte: <i>O Occidente</i> , 1 de Junho de 1882, vol. 5, n.º 124, 125)	164
4.8	Medalha comemorativa do tricentenário de Camões e manómetro elétrico de Emílio Dias, 1881 (Fonte: <i>O Occidente</i> , 21 de Março de 1881, vol. 4, n.º 81, 72)	166

4.9	A ópera <i>Mefistófeles</i> de Arrigo Boito, encenada no Real Teatro de São Carlos, 1881 (Fonte: <i>O Occidente</i> , 21 de Março de 1881, vol. 4, n. 81, 68)	167
4.10	Máquinas a vapor movendo os dínamos que forneciam electricidade para os efeitos especiais do Real Teatro de São Carlos, 1902 (Fonte: <i>O Occidente</i> , 30 de Março de 1902, vol. 25, n.º 837, 69)	169
4.11	Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial, c. 1870 (Fonte: Arquivo Histórico da Economia)	171
4.12	Vista do interior da Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	172
5.1	Cerimónias fúnebres de Miguel Bombarda na Rotunda, 1910 (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	184
5.2	Vista aérea do Hospital de Rilhafoles, c. 1940 (Fonte: Arquivo do Centro Hospitalar Psiquiátrico de Lisboa, numeração acrescentada pelos autores)	192
5.3	Miguel Bombarda no seu gabinete (Fonte: <i>Medicina Contemporânea</i> , ano 28, n.º 41, 16 de Outubro [1910], 325)	195
5.4	Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, c. 1900 (Fonte: Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana)	199
5.5	Recolha de água para análise efectuada pelo preparador do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana no chafariz da Porcalhota (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	200
5.6	Cerimónias fúnebres de Câmara Pestana no cemitério do Alto de São João, 1899 (Fonte: <i>Brasil-Portugal</i> , n.º 21, 1 de Dezembro [1899], 12-13)	201
5.7	Um dos laboratórios do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana (Fonte: Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana)	203

5.8	Enfermaria do Serviço de Difteria (Fonte: Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana)	204
5.9	Sala das cobaias (Fonte: Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana)	205
5.10	Cavalariças (Fonte: Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana)	205
5.11	Sala de autópsias e inoculação de pequenos animais (Fonte: Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana)	205
5.12	Edifício da Escola Médico-Cirúrgica, futura Faculdade de Medicina de Lisboa, 1908 (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	209
6.1	Fachada do Instituto Rocha Cabral (IRC), 1923 (Fonte: Arquivo do IRC)	230
6.2	Planta da cave, segundo o projecto de alterações da residência de Bento da Rocha Cabral de 1923 (Fonte: Desenho das autoras)	231
6.3	Biotério do IRC (Fonte: Arquivo do IRC)	232
6.4	Fotografia da galeria do segundo andar do IRC, 1926 (Fonte: Arquivo do IRC)	233
6.5	Fotografia do laboratório de fisiologia, localizado no primeiro andar do IRC (Fonte: Arquivo do IRC)	234
6.6	Planta do primeiro andar do IRC com a sala de conferências (Fonte: Arquivo do IRC)	237
6.7	Planta do segundo andar do IRC (Fonte: Arquivo do Instituto Rocha Cabral)	240
6.8	Planta do terceiro andar do IRC (Fonte: Arquivo do IRC)	243

7.1	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	257
7.2	João Maria de Almeida Lima (Fonte: Museu de Ciência da Universidade de Lisboa)	261
7.3	Pedro José da Cunha (Fonte: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)	261
7.4	Alexandre Ferreira (Fonte: <i>O Diário Ilustrado</i> , 28 de Junho de 1925)	267
7.5	Ferreira de Macedo (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	269
7.6	Edifício onde se localizava a sede da Universidade Livre, na Praça Luís de Camões, Chiado (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	275
7.7	A Padaria do Povo edifício sede da Universidade Popular Portuguesa (Fonte: Fotografia das autoras)	276
7.8	Planta de Lisboa com a localização da Faculdade de Ciências, da Faculdade de Medicina e do Instituto Superior Técnico, sedes das Universidades Livre e Popular e secções de ambas, assim como do projecto de ponte imaginado por Fialho de Almeida, que ligaria a colina das ciências à colina da medicina (Fonte: Desenho das autoras sobre GoogleMap)	280
8.1	Ezequiel de Campos, <i>A Conservação da Riqueza Nacional</i> , 1913 (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	287
8.2	Charles Lepierre nas minas do Barracão (Fonte: Arquivo Histórico do Instituto Superior Técnico)	293
8.3	Capa do último dos quatro números do jornal sidonista <i>Acção</i> , editado pelo Núcleo de Acção Nacional (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	294

8.4	Vista aérea dos edifícios do Instituto Superior Técnico (Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	301
8.5	Casa do engenheiro Belard da Fonseca projetada pelo arquiteto Cristino da Silva no jornal <i>Eva</i> , 1932 (Fonte: <i>Eva: jornal da mulher e do lar</i> , número especial de Natal [1932], 34) . .	303
8.6	Cartaz do 1.º Congresso Nacional de Engenharia em 1931 (Fonte: <i>Revista da Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses</i> , ano LXII, n.º 671, Maio [1931], 167)	306
8.7	Capa do folheto sobre os trabalhos efetuados pela Junta Autónoma dos serviços de Hidráulica Agrícola (Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal)	309
8.8	Barragem Salazar (Pego do Altar), 1948 (Fonte: <i>15 Anos de Obras Públicas</i> , vol. 1: <i>Livro de Ouro</i> [Lisboa: Imprensa Nacional: 1948], 126)	311
8.9	Laboratório de ensaio de modelos físicos de barragens do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) (Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	317
8.10	Engenheiro em ação no Laboratório de ensaio de modelos físicos de barragens do LNEC, 1962 (Fonte: <i>Laboratório Nacional de Engenharia Civil</i> [Lisboa: Ministério das Obras Públicas, 1962], s. p.)	318
8.11	Edifício do LNEC (Fonte: Arquivo Fotográfico da Câmara Municipal de Lisboa)	320
9.1	Vista aérea do Pavilhão do Rádio do Instituto Português de Oncologia (IPO) (Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	327

9.2	Pavilhão do Rádio	
	(Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	327
9.3	Axonometria do piso do rés do chão do Pavilhão do Rádio, 1938	
	(Fonte: Francisco Gentil, «Instituto Português de Oncologia. Passado, presente, futuro», <i>Boletim do IPO</i> , 6 [1938], 24)	330
9.4	Terraço solário na cobertura do Pavilhão do Rádio	
	(Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	331
9.5	Perfil das paredes de barita do piso do rés do chão do Pavilhão do Rádio, 1938	
	(Fonte: Francisco Gentil, «Instituto Português de Oncologia. Passado, presente, futuro», <i>Boletim do IPO</i> , 6 [1938], 22)	332
9.6	Agulhas, tubos e filtros de rádio do Instituto Português do Cancro	
	(Fonte: Francisco Gentil, «O Instituto Português do Cancro», <i>Arquivo de Patologia: órgão do Instituto Português do Cancro</i> , vol. 2 [1930], 42)	339
9.7	Cofre do rádio em tubos e agulhas no Pavilhão do Rádio	
	(Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	339
9.8	Enfermaria de mulheres do Pavilhão do Rádio	
	(Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	343
9.9	O primeiro peditório da Comissão de Iniciativa Particular de Luta contra o Cancro na capa do <i>Diário de Notícias</i> , 1931	
	(Fonte: <i>Diário de Notícias</i> , ano 67, n.º 23621, 3 de Novembro de 1931)	344
9.10	Enfermeiras numa das enfermarias do Pavilhão do Rádio	
	(Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	346

10.1	Acelerador de partículas Cockroft-Walton (Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	357
10.2	Acelerador de partículas Van de Graaff (Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	358
10.3	Vista aérea do Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (LFEN) no início da década de 1970 (Fonte: Arquivo do Instituto Superior Técnico – Campus Tecnológico e Nuclear [IST-CTN])	360
10.4	Planta de implantação dos edifícios do LFEN (Fonte: Arquivo do IST-CTN)	360
10.5	Visita de Carlos Cacho, director-geral do LFEN entre 1959-1976, ao estaleiro do edifício do Reactor Português de Investigação (Fonte: Arquivo do IST-CTN)	361
10.6	Piscina do Reactor Português de Investigação (Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	361
10.7	Exterior do Edifício do Reactor Português de Investigação (Fonte: Coleção Estúdio Mário Novais, Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian)	362
10.8	Mesa de honra na sessão solene de inauguração do LFEN, 1961 (Fonte: Arquivo do IST-CTN)	365
10.9	José Frederico Ulrich, Francisco Leite Pinto e Francis Perrin, membro do Commissariat à l'Énergie Atomique, durante a inauguração do LFEN, 1961 (Fonte: Arquivo do IST-CTN)	367

Os autores

Isabel Amaral é professora auxiliar do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade NOVA de Lisboa (FCT/UNL), investigadora do Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia (CIUHCT). Possui um doutoramento em história e filosofia da ciência, pela Universidade Nova de Lisboa. É membro do STEP (Science and Technology in the European Periphery), membro da curadoria do Museu Virtual do Instituto de Higiene e Medicina Tropical e vice-presidente da Secção de História da Medicina da Sociedade de Geografia de Lisboa. Tem orientado várias teses de mestrado e doutoramento. Tem diversos livros editados e artigos publicados em revistas internacionais, sobre temas de história da ciência e da medicina em Portugal nos séculos XIX e XX.

Ana Carneiro é professora associada do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, da FCT/UNL, e investigadora do CIUHCT. A sua investigação tem-se centrado na história da química e da geologia e na história das ciências do século XIX, especialmente em Portugal, estando os seus trabalhos publicados em diversos livros e revistas da especialidade. Foi presidente da HESS (History of the Earth Sciences Society) (2015 e 2016) e editora da revista *HoST (Journal of History of Science and Technology)* (2012-2017).

Maria Paula Diogo é professora catedrática de história da tecnologia e da engenharia do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas da FCT/UNL e membro do CIUHCT. Nos anos 90 foi pioneira, em

Portugal, dos estudos históricos sobre engenharia, engenheiros portugueses e sua relação com a construção da modernidade nacional. Atualmente trabalha sobre engenharia colonial, identidade europeia, tecnologia e globalização e centros e periferias. Coordena projetos e publica regularmente nacional e internacionalmente. É membro de sociedades e redes de investigação, integrando frequentemente os seus órgãos científicos e executivos.

Júlia Gaspar tem-se dedicado a estudar, no âmbito da história da ciência, a história da física atômica e nuclear experimental e a história da energia nuclear em Portugal. Este rumo foi iniciado com a tese de mestrado «A Investigação no Laboratório de Física da Universidade de Lisboa (1929-1947)», defendida em 2008. Foi continuado com a publicação de outros trabalhos e apresentações em conferências, nacionais e internacionais e, em 2014, com a defesa da tese de doutoramento «Percurso da Física e da Energia Nucleares na Capital Portuguesa. Ciência, Poder e Política, 1947-1973». Atualmente, é membro integrado do CIUHCT e participa no projeto europeu HoNESt, History of Nuclear Energy and Society.

Vanda Leitão tem um mestrado e um doutoramento em história da ciência e é licenciada em química pela Faculdade de Ciências de Lisboa (FCUL). Enquanto bolseira da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) realizou o pós-doutoramento, depois de concluídos os graus de mestre e doutor na FCT/UNL. É membro do CIUHCT e do Grupo de História da Sociedade Portuguesa de Química. A sua investigação assenta maioritariamente na história da geologia e da química do século XIX, tendo já sido publicados diversos trabalhos neste âmbito.

Marta Macedo é bolseira de pós-doutoramento do projeto ERC *The Colour of Labour* no Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa. Foi membro integrado do CIUHCT e investigadora visitante na Universidade da Califórnia em Los Angeles em 2010-2011. Depois de ter trabalhado sobre a história da ciência e tecnologia e a construção do Portugal contemporâneo, dedica-se atualmente ao estudo das relações entre ciência, tecnologia e império, nos séculos XIX e XX. O livro que resulta da sua tese de

doutoramento – *Projectar e Construir a Nação: Engenheiros, Ciência e Território em Portugal no Século XIX* – foi publicado pela Imprensa de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa em 2012.

Ana Cardoso de Matos é professora associada com agregação do Departamento de História da Universidade de Évora, vice-directora do IIFA-Instituto de Investigação e Formação Avançada e membro do Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades (CIDEHUS-UE) na mesma universidade. Desde 2007 é diretora na Universidade de Évora do mestrado Erasmus Mundus TPTI – Techniques, patrimoines, territoires de l'industrie. Publicou dezenas de artigos em revistas especializadas e vários livros sobre as seguintes temáticas: história e património industriais; história da tecnologia e da engenharia; tecnologia, industrialização e paisagem; história urbana; história do gás e da electricidade, para além de estudos sobre a mobilidade de *experts*, circulação de conhecimentos e exposições universais.

Teresa Salomé Mota é licenciada em geologia, possui o mestrado em ciências do ambiente e o doutoramento em história e filosofia da ciência. Foi bolseira de pós-doutoramento da FCT no CIUHCT. A sua investigação centrou-se na história da geologia em Portugal, com destaque para a constituição de uma comunidade geológica, os Serviços Geológicos e a prática geológica.

Pedro M. P. Raposo é doutorado em história da ciência pela Universidade de Oxford, tendo realizado o seu trabalho de doutoramento no Museu de História da Ciência da mesma universidade. Foi bolseiro de pós-doutoramento da FCT no CIUHCT, e investigador visitante no Instituto Max Planck para a História da Ciência em Berlim. É atualmente curador e diretor de coleções do Planetário Adler em Chicago, onde supervisiona uma das melhores coleções de instrumentos científicos e livros raros do mundo na área da história da astronomia.

Tiago Saraiva é professor associado na Drexel University em Filadélfia, tendo sido investigador auxiliar do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa de 2005 a 2012. Foi também professor visitante na Universidade da Califórnia em Los Angeles

(UCLA) e Berkeley. Em 2016 publicou *Fascist Pigs: Technoscientific Organisms and the History of Fascism* (MIT Press) que ganhou o prémio Pfizer de livro do ano da History of Science Society em 2017. O seu novo livro *Cloning Whiteness: Californian Oranges and American Democracy in the Global South* será publicado em 2020 também pela MIT Press. Juntamente com Amy Slaton é responsável pela edição da revista *History and Technology*. A sua investigação cruza a história das ciências com história política, história transnacional e história ambiental.

Ana Simões é historiadora das ciências, professora catedrática do Departamento de História e Filosofia das Ciências da FCUL e coordenadora do CIUHCT. As suas áreas de interesse científico incluem a história das ciências físicas nos séculos XIX e XX e, em particular, a história da química quântica, e a história das ciências nas periferias europeias, no âmbito da qual se inserem os seus trabalhos sobre história das ciências em Portugal que, recentemente, tem versado sobre divulgação científica, representações da ciência, tecnologia e medicina (CTM) na imprensa diária, CTM e universidades, CTM e cidades e exploração de abordagens ao antropoceno na perspetiva da história das ciências.

Agradecimentos

Os organizadores gostariam de agradecer a um conjunto de instituições que ajudaram a tornar este livro possível. Na verdade, esta investigação coletiva resulta de dois projetos financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia – «The Spaces of Portuguese Technoscience (1837-1947)» (PTDC/HCT/70798/2006), 2008-2011 e «Visions of Lisbon: Science, Technology and Medicine and the Making of a Techno-scientific Capital (1870-1940)» (PTDC/IVC-HFC/3122/2014), 2016-2019 –, desenvolvidos no Instituto de Ciências Sociais e no Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia, respetivamente. Muitos dos temas tratados neste volume – a importância do lugar na produção do conhecimento científico, a construção de novas paisagens urbanas por cientistas e engenheiros, o papel das instituições e práticas científicas na imaginação dos projetos políticos do Portugal contemporâneo – foram discutidos em vários seminários e painéis no âmbito destes projetos. Queríamos também agradecer à Direção Municipal de Cultura da Câmara Municipal de Lisboa, que apoiou financeiramente a publicação deste livro e cedeu uma série de imagens à guarda do Arquivo Fotográfico Municipal. Uma palavra de reconhecimento é devida ainda à Biblioteca de Arte da Fundação Calouste Gulbenkian, que disponibilizou inúmeras fotografias da Coleção Estúdio Mário Novais e às demais instituições que autorizaram a reprodução de muitas imagens dos seus acervos. Por último, agradecemos à Imprensa de Ciências Sociais que acompanhou, com profissionalismo e simpatia, todas as etapas de produção deste livro.

Tiago Saraiva
Marta Macedo

Introdução

Em 1941, Augusto Celestino da Costa apresentava na Câmara Municipal de Lisboa, no rescaldo da celebração do duplo centenário da fundação e restauração da independência de Portugal, uma conferência com o título solene de «Lisboa, Capital de Portugal». A palestra deste histologista e embriologista, professor da Faculdade de Medicina, começava com uma provocação: «se me perguntarem que terra portuguesa julgo ser a menos conhecida dos portugueses responderei que deve ser Lisboa».¹ Contra aqueles que caracterizavam o Porto como a capital da indústria, Coimbra como a capital da ciência e Lisboa como a capital da preguiça e dos vícios da política, Celestino da Costa traçava a longa genealogia das instituições científicas lisboetas, argumentando que eram esses lugares de produção de conhecimento que constituíam a verdadeira identidade da cidade e que garantiam a sua posição central no contexto nacional. Sem hesitações defendia que a Lisboa científica era condição primeira para a grandeza da Pátria.

O artigo de Celestino da Costa tem paralelos óbvios nos argumentos do livro de Albino Francisco de Figueiredo e Almeida, engenheiro militar e professor na Academia Real da Marinha, publicado em 1836. No *Projeto de Reforma da Instrução Pública em Portugal*, Albino de Figueiredo reclamava para Lisboa o papel de «sede natural» das instituições de ensino superior. Localizadas «onde for possível ter mais alunos, melhores professores e para o ensino mais copiosos meios»,

¹ Augusto Celestino da Costa, *Lisboa, Capital de Portugal. Conferência Lida em 25 de Outubro de 1941 na Câmara Municipal de Lisboa* (Lisboa: Publicações Culturais da Câmara Municipal de Lisboa, 1942), 7.

as novas faculdades lisboetas que se propunha criar poderiam efetivamente funcionar enquanto «empresas de interesse público».² Para Albino de Figueiredo o futuro da nação liberal dependia de transformar Lisboa em capital científica.

Estes dois textos, separados por mais de cem anos, lançam os argumentos e estabelecem as balizas cronológicas que orientam o presente livro. Nos capítulos aqui reunidos propõe-se fazer da ciência praticada em Lisboa um elemento essencial para a compreensão das dinâmicas históricas do Portugal contemporâneo.³ Todas as contribuições deste volume sugerem a importância de seguir o que fizeram cientistas, médicos e engenheiros para perceber como se fez o país.

² Albino Francisco de Figueiredo e Almeida, *Projeto de Reforma da Instrução Pública em Portugal* (Lisboa: Impressão de Galhardo e Irmãos, 1836), 3-13.

³ Importa esclarecer que ao falarmos aqui de ciência referimo-nos a um campo mais vasto que integra também tecnologia e medicina. As divisões entre ciências, tecnologia e medicina são historicamente fluidas como denota o termo «tecnociência» adotado por vários historiadores para dar conta das dimensões tecnológicas do fazer ciência. Não se trata apenas de chamar a atenção para o papel histórico dos instrumentos na atividade científica ou dos desafios tecnológicos no desenvolvimento de teorias científicas. Falar em tecnociência enfatiza sobretudo a dimensão performativa da produção de conhecimento, deixando para trás imagens da ciência como representação do real e, aproximando, no mesmo passo, em termos epistémicos o saber do fazer, ou as ciências das engenharias e das práticas médicas. Os atores históricos de que trata este livro certamente não reconheceriam o termo «tecnociência» e muitos deles procuraram de forma ativa distinguir os diferentes campos em questão para assim afirmarem a sua identidade de engenheiros, médicos ou cientistas. Não fazemos por isso uso aqui do pouco elegante termo «tecnociência», optando por manter a ambiguidade do termo genérico «ciência», o qual cremos ser particularmente apropriado para um contexto (semi)periférico como o lisboeta, onde os atores históricos assumem diferentes papéis em simultâneo. Como se fará evidente ao longo deste livro, foram engenheiros e médicos os principais responsáveis por se fazer e falar de ciência em Lisboa ao longo do século XIX, enquanto as ciências foram elementos fundamentais para a legitimização de engenheiros e médicos no século XX. Para uma discussão mais aprofundada destas divisões, ver John Pickstone, *Ways of Knowing: A New History of Science, Technology, and Medicine* (Manchester: University of Manchester Press, 2000); Hans-Jörg Rheinberger, «Gaston Bachelard and the notion of 'phenomenotechnique'», *Perspectives on Science*, 13:3 (2005). Sobre as especificidades e os desafios de escrever história das ciências e da tecnologia nas periferias ver: Kostas Gavroglu, Manolis Patiniotis, Faidra Papanelopoulou, Ana Simões, Ana Carneiro, Maria Paula Diogo, José Ramón Bertomeu Sánchez, Antonio García Belmar e Agustí Nieto-Galan, «Science and technology in the european periphery: some historiographical reflections», *History of Science*, 46:2 (2008); Marta Macedo e Jaume Valentines-Álvarez, «Technology and nation: learning from the periphery», *Technology and Culture*, 57:4 (2016).

Não faltam narrativas que nos deem conta dos períodos da Regeneração, da República e do Estado Novo, de uma perspetiva política, económica, social ou cultural. No entanto, apesar de estarmos a falar de contextos históricos nos quais a ciência e a tecnologia tiveram um papel relevante, o trabalho dos cientistas e engenheiros prima pela ausência na abundante literatura sobre história contemporânea portuguesa.⁴ Nas escassas vezes em que a ciência é referida, lamenta-se o seu atraso e a pouca importância que as elites portuguesas atribuíam à investigação, sempre mais preocupadas com o parlamento, a revolução ou a poesia.

Na sequência do trabalho desenvolvido ao longo das últimas décadas por historiadores da ciência e tecnologia em Portugal, os artigos que compõem *Capital Científica* sugerem uma narrativa alternativa. Não se ignora que a ciência produzida em Lisboa não atingiu os padrões estabelecidos em Berlim, Paris, Cambridge ou Boston, centros do sistema científico mundial. Mas os autores do presente volume tomam os cientistas, engenheiros, médicos e respetivas instituições lisboetas como objetos históricos que merecem a atenção de quem se interessa pela História de Portugal. Por outras palavras, não se trata de revelar Edisons, Plancks ou Einsteins alfacinhas, mas sim de demonstrar que Vitorino Damásio, Câmara Pestana, Marck Athias ou Francisco Gentil são figuras importantes para compreendermos cada um dos períodos referidos. Em vez de insistir na história das ausências, este livro explora a relevância histórica do que se fez em Lisboa nas escolas de engenharia, laboratórios de microbiologia ou observatórios astronómicos.

Uma das hipóteses do livro, seguindo o repto de Celestino da Costa e Albino de Figueiredo, é a da importância da ciência para a construção de Lisboa como capital. Se parece certo que a condição de capital explica o facto de que grande parte da ciência feita em

⁴ Veja-se como caso exemplar da escassa importância dada à ciência e à tecnologia para perceber a história de Portugal a obra de Rui Ramos, Bernardo Vasconcelos e Sousa e Nuno Monteiro, *História de Portugal* (Lisboa: Esfera dos Livros, 2009). Nas poucas vezes que a ciência é referida, esta aparece sempre como ideologia e não como prática. O mesmo vale para a engenharia, pois embora seja inevitável falar da ideologia dos engenheiros no regime da Regeneração, raras vezes se dá conta da importância das suas práticas concretas para a institucionalização do mesmo. Veja-se, por exemplo, o livro de David Justino, *Fontismo: Liberalismo numa Sociedade Iliberal* (Lisboa: Dom Quixote, 2016).

Portugal se tenha concentrado em Lisboa, não é menos interessante explorar as formas como essa centralidade foi construída por cientistas e engenheiros. Como podia o Estado liberal exercer controlo sobre o território, a partir de Lisboa, sem uma rede de telégrafos que dependia de instrumentos de precisão como os fabricados e reparados nas oficinas do Instituto Industrial? Como entender as propostas republicanas de curar a degeneração da raça portuguesa sem começar por experimentar as terapias desenvolvidas no Instituto Bacteriológico nas massas lisboetas? Como perceber a nova monumentalidade da capital salazarista, ignorando o Instituto Superior Técnico dirigido por Duarte Pacheco?

A metodologia seguida neste volume para testar a importância da ciência na história reflete a atenção crescente dada pela literatura internacional ao espaço de produção de conhecimento.⁵ Durante muito tempo a ciência foi identificada pelo seus métodos e resultados teóricos, supostamente universais e desinteressados, mas há muito que os historiadores têm demonstrado a importância de ter em conta o *habitat* do cientista. Falar de ciência e ignorar os instrumentos ou os contextos sociais e políticos em que esta foi produzida equivale a perder grande parte do interesse da história da ciência. De forma mais específica, os historiadores da ciência têm explorado a relação entre práticas científicas e arquitetura, inquirindo sobre onexo entre produção de conhecimento e os espaços e edifícios onde essa produção teve lugar.⁶ Para além de revelarem como é que através da arquitetura se negociaram e materializaram as identidades de grupos profissionais,

⁵ David N. Livingstone, *Putting Science in its Place: Geographies of Scientific Knowledge* (Chicago: University of Chicago Press, 2003); Charles W. J. Withers e David N. Livingstone, eds., *Geographies of Nineteenth-Century Science* (Chicago: The University of Chicago Press, 2011); John Agar e Crosbie Smith, eds., *Making Space for Science: Territorial Themes in the Shaping of Knowledge* (Londres: Palgrave Macmillan, 1998); Simon Naylor, «Introduction: historical geographies of science: places, contexts, cartographies», *The British Journal for the History of Science*, 38:1 (2005); Owen Hannaway, «Laboratory design and the aim of science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe», *Isis*, 77:4 (1986); Steven Shapin, «The house of experiment in seventeenth-century England», *Isis*, 79:3 (1988).

⁶ Entre muitas outras referências possíveis ver Peter Galison e Emily Ann Thompson eds., *The Architecture of Science* (Cambridge: The MIT Press, 1999); Scott G. Knowles e Stuart W. Leslie, «'Industrial Versailles': Eero Saarinen's corporate campuses for GM, IBM, and AT&T», *Isis*, 92:1 (2001); Antonio Lafuente, *Guía del Madrid Científico: Ciencia y Corte* (Aranjuez: Doce Calles, 1999).

instituições e disciplinas científicas, muitos desses trabalhos contribuíram para mostrar a dimensão performativa e simbólica dos edifícios de ciência.

Esta literatura contribuiu também para o reconhecimento de que as cidades foram, e continuam a ser, locais privilegiados de produção de ciência, proporcionando recursos materiais e culturais essenciais ao seu desenvolvimento. Se, por um lado, o espaço público urbano com os seus jornais, tertúlias e conferências, serviu como palco de muitas polémicas científicas, por outro, uma boa parte dos problemas específicos com que os cientistas se defrontaram eram eminentemente urbanos.⁷ Um exemplo óbvio é o do saneamento, assunto de debate intenso entre médicos higienistas e microbiólogos e de importantes repercussões na forma como se reformou grande parte das capitais europeias na segunda metade do século XIX. Ou seja, as questões materiais das cidades que informam a prática científica estão diretamente relacionadas com as representações do espaço urbano e com as possibilidades concretas da sua transformação. Mas se há muitos estudos de âmbito disciplinar, sobre a física em Berlim, a medicina em Paris, ou a história natural em Londres, são mais raros os que propõem, como aqui se tenta, um relato de conjunto que dê conta da forma como essas cidades se fizeram, em grande medida, em institutos de engenharia ou laboratórios médicos.⁸ A maior originalidade metodológica deste volume reside assim na atenção simultânea

⁷ Antonio Lafuente e Tiago Saraiva, «The urban scale of science and the enlargement of Madrid (1851-1936)», *Social Studies of Science*, 34:4 (2004).

⁸ Para estudos de âmbito disciplinar sobre diferentes cidades, ver os vários artigos em Sven Dierig, Jens Lachmund e Andrew Mendelsohn, eds., «*Science and the city*», *Osiris*, 18 (2003). Livros que demonstram de forma eloquente como a atenção à escala urbana produz uma nova história da ciência são M. Norton Wise, *Aesthetics, Industry, and Science: Hermann Von Helmholtz and the Berlin Physical Society* (Chicago: The Chicago University Press, 2018); Iwan Rhys Morus, *Frankenstein's Children: Electricity, Exhibition, and Experiment in Early-Nineteenth-Century London* (Princeton: Princeton University Press, 1998); John Tresch, *The Romantic Machine: Utopian Science and Technology after Napoleon* (Chicago: The University of Chicago Press, 2012). Para referências que tentam a visão de conjunto prometida neste volume, ver: Lafuente, *Guía...*; Lafuente e Saraiva, «The urban scale...»; Tiago Saraiva, *Ciencia y Ciudad: Madrid y Lisboa* (Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2005); Oliver Hochadel e Agustí Nieto-Galan, eds., *Barcelona: An Urban History of Science and Modernity, 1888-1929* (Londres: Routledge, 2016); Bruno Belhoste, *Paris savant: parcours et rencontres au temps des Lumières* (Paris: Armand Colin, 2011).

dada pelos seus autores tanto ao espaço de produção de ciência como ao espaço urbano, pretendendo assim demonstrar a importância do conhecimento e dos detalhes das práticas científicas e técnicas para a compreensão de dinâmicas históricas mais gerais.

A concretização do presente livro só foi possível devido à maturidade da disciplina da História da Ciência e Tecnologia em Portugal, que identificou já uma série de atores, instituições e temas, e que mostrou o que se perde quando a construção do Portugal contemporâneo é narrada sem prestar a devida atenção ao trabalho de um conjunto vasto de peritos.⁹ De entre estes, e de forma justificada, os engenheiros têm captado parte substancial do interesse dos investigadores.¹⁰ Em abordagens multidisciplinares, ligando a história da ciência à história de arte, história económica, sociologia das profissões ou história política, é possível hoje perceber melhor o papel que os engenheiros desempenharam na modernização da burocracia estatal, na transformação física do território e na construção de um imaginário coletivo

⁹ O volume coordenado por Maria Fernanda Rollo, Maria de Fátima Nunes, Madalena Esperança Pina e Maria Inês Queiroz, coord., *Espaços e Actores da Ciência em Portugal (XVII-XX)* (Lisboa: Caleidoscópico, 2014) é um exemplo deste esforço por mostrar a relevância do tema da história da ciência em Portugal. No entanto, essa coletânea não permite retirar qualquer tese histórica mais geral.

¹⁰ Maria Paula Diogo, «A construção de uma identidade profissional: a Associação dos Engenheiros Civis Portugueses (1869-1937)» (tese de doutoramento em História e Filosofia das Ciências: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 1994); Ana Cardoso de Matos, *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Industrial no Portugal Oitocentista: O Caso dos Lanifícios do Alentejo* (Lisboa: Estampa, 1998); Maria Paula Diogo e Ana Cardoso de Matos, «Aprender a ser ingeniero: la enseñanza de la ingeniería en el Portugal de los siglos XVIII y XIX», em *Maquinismo Ibérico*, eds. Antonio Lafuente, Ana Cardoso de Matos e Tiago Saraiva (Madrid: Doce Calles, 2007) 123-45; Rui Branco, *O Mapa de Portugal: Estado, Território e Poder no Portugal de Oitocentos* (Lisboa: Livros Horizonte, 2003); Marta Macedo, *Projectar e Construir a Nação: Engenheiros, Ciência e Território em Portugal no Século XIX* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2012). Saraiva, *Ciencia y Ciudad...*; Ana Carneiro, Teresa Salomé Mota e Vanda Leitão, *O Chão que Pisamos: A Geologia ao Serviço do Estado (1848-1974)* (Lisboa: Edições Colibri/CIUHCT, 2014); Ana Paula Silva e Maria Paula Diogo, «From host to hostage. Portugal, Britain and the telegraph networks», em *Networking Europe: Transnational Infrastructures and the Shaping of Europe, 1850-2000*, ed. E. van der Vleuten e A. Kaijser (Sagamore Beach: Science History Publications, 2006); Maria Luísa Sousa. «A mobilidade automóvel em Portugal: a construção do sistema socio-técnico, 1920-1950; La mobilité automobile au Portugal: la construction du système socio-technique, 1920-1950» (tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa/ Université de la Sorbonne nouvelle – Paris III, 2013).

da nação portuguesa. O mesmo se passa com os médicos. O estudo social das epidemias, dos espaços de investigação médica, dos lugares de cura, das comunidades de peritos e públicos tem ajudado a ampliar o nosso entendimento do lugar das ciências médicas na sociedade portuguesa e no espaço urbano nos séculos XIX e XX.¹¹ A par desta literatura vêm-se produzindo importantes trabalhos relacionados com a história das políticas científicas.¹² E se muitos desses relatos passam inevitavelmente por Lisboa, são poucas as investigações que exploram a relação entre práticas científicas e cidade.¹³ Esta desconexão é também patente nas histórias urbanas de Lisboa.¹⁴

Este volume coletivo procura seguir as práticas concretas de cientistas e engenheiros para perceber a sua relevância na transformação

¹¹ Ver, por exemplo: Cristiana Bastos, ed., *Clínica, Arte e Sociedade: A Sífilis no Hospital do Desterro e na Saúde Pública* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2011); Maria Rita Lino Garnel, *Vítimas e Violências na Lisboa da I República* (Coimbra: Imprensa da Universidade, 2007). Maria Rita Lino Garnel, coord. *Corpo. Estado, Medicina e Sociedade no Tempo da República* (Lisboa: CNCCR/INCM, 2010); Maria Antónia Pires de Almeida, *Saúde Pública e Higiene na Imprensa Diária em Anos de Epidemias, 1854-1918* (Lisboa: Colibri, 2013); João Rui Pita, *Farmácia, Medicina e Saúde Pública em Portugal (1772-1836)* (Coimbra: Minerva, 1996); Ana Leonor Pereira, *Darwin em Portugal: Filosofia. História. Engenharia Social (1865-1914)* (Coimbra: Almedina, 2001).

¹² Maria Fernanda Rollo, Maria Inês Queiroz, Tiago Brandão, Ângela Salgueiro, *Ciência, Cultura e Língua: Da Junta de Educação Nacional ao Instituto Camões* (Lisboa: Instituto Camões/INCM, 2012). Augusto José dos Santos Fitas, João Paulo Príncipe, Maria de Fátima Nunes e Cecília Martha Bustamante, eds., *A Junta de Educação Nacional e a Investigação Científica em Portugal no Período Entreguerras* (Lisboa: Caleidoscópio, 2013).

¹³ Como tentativa pioneira para estudar a relação entre o espaço urbano lisboeta e espaço científico, importa referir Ana Luísa Janeira, *Sistemas Epistémicos e Ciências: Do Noviciado da Cotovia à Faculdade de Ciências de Lisboa* (Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1987). Os restantes estudos que cruzam história das ciências e da tecnologia e história urbana de Lisboa centram-se, uma vez mais, em médicos e engenheiros: Saraiva, *Ciencia y Ciudad...*; Bastos, *Clínica, Arte e Sociedade...*; Álvaro Ferreira da Silva e Ana Cardoso de Matos, «Urbanismo e modernização das cidades: o embelezamento como ideal, Lisboa, 1858-1891», *Scripta Nova*, 30 (2000); Maria Helena Lisboa, *Os Engenheiros em Lisboa: Urbanismo e Arquitectura (1850-1930)* (Lisboa: Livros Horizonte, 2002). Importa também citar os dois projetos coletivos de investigação dedicados à relação entre ciência e cidade, «The spaces of Portuguese Technoscience (1837-1947)» (PTDC/HCT/70798/2006), 2008-2011; «Visions of Lisbon: Science, technology and medicine and the making of a techno-scientific capital (1870-1940)» (PTDC/IVC-HFC/3122/2014), dos quais este livro é o resultado.

¹⁴ AAVV, *Lisboa em Movimento, 1850-1920* (Lisboa: Livros Horizonte, 1994); Madga Pinheiro, *Biografia de Lisboa* (Lisboa: Esfera dos Livros, 2011).

física e cultural de Lisboa e o seu papel na construção dos imaginários políticos dos regimes liberais, republicano e fascista. Para cumprir esses objetivos, os capítulos estão organizados em função de diferentes instituições. Tendo em conta o grau de profundidade com que se trata cada um dos casos, a lista das instituições relevantes para a compreensão do papel da ciência na sociedade portuguesa não é, claro está, exaustiva. Não só não constam instituições de fora de Lisboa fundamentais para a história do país, como a Universidade de Coimbra ou a Faculdade de Engenharia do Porto, como faltam também outros espaços científicos lisboetas, sobretudo os relacionados com o mundo colonial e com a investigação agrícola. Dito isto, a coleção de instituições aqui tratadas tem, contudo, suficiente coerência e diversidade para poder avançar argumentos de natureza mais geral, permitindo uma visão de conjunto da ciência portuguesa de meados de Oitocentos a meados de Novecentos. A divisão convencional em três períodos correspondendo a três regimes políticos – Regeneração, República, Estado Novo – tem como objetivo facilitar o diálogo entre história da ciência e tecnologia e demais historiografias. No entanto, as vidas das instituições raramente se coadunam com as divisões convencionadas por historiadores, pelo que a maior parte dos capítulos cruzam mais do que um regime político.

A nossa abordagem poderia levar o leitor a pensar que este é um livro de história institucional. Mas aqui as instituições servem sobretudo para organizar a narrativa. A metodologia comum a todos os autores foi a de detalhar o que se fez no interior de cada uma delas e qual a sua relação com o espaço da cidade. Ao seguir a historiografia das ciências e da tecnologia que insiste na importância de explorar a fundo as práticas concretas dos atores históricos em questão, o nosso propósito foi ultrapassar as abordagens centradas no estudo das teorias científicas. É assim que aparecem na nossa história telescópios, cartas geológicas, preparações histológicas, sais de rádio, modelos de barragens e reatores nucleares. É essa atenção às práticas concretas que leva a que surjam também banqueiros, filantropos, políticos, operários e artistas, esperando assim alargar o âmbito e o interesse destes capítulos para grande parte dos historiadores e dos cientistas sociais que trabalham a época contemporânea.

Que se ganha então em saber, por exemplo, o que faziam os engenheiros da Regeneração e o que se passava no interior das suas

instituições? Ninguém que estude este período se esquece de mencionar a importância dos caminhos de ferro ou o facto de Fontes Pereira de Melo, o político dominante do regime, se ter formado em engenharia militar. Mas não é comum explorar a relevância para a expansão do Estado liberal das cartas geológicas, como se faz no texto de Teresa Salomé Mota, Ana Carneiro e Vanda Leitão, ou das observações astronómicas, como no texto de Pedro Raposo. Ambos os casos dão conta do cruzamento, nem sempre feliz, entre projetos científicos e projetos de construção do Estado. Se com o primeiro texto aprendemos que a geologia em Portugal, em contraste com o que se passou nos demais países europeus, se institucionalizou como disciplina nos Serviços Geológicos, para servir as necessidades de conhecimento e controlo do território, no segundo percebemos como as ambições iniciais de fazer do Observatório Astronómico de Lisboa um importante centro internacional de investigação de astronomia estelar se transformaram em serviço de Estado através da definição da hora legal. Nenhuma das duas instituições alcançou o estatuto sonhado pelos seus promotores, mas ambas, no seu afã por se integrem em redes científicas internacionais, contribuíram para produzir uma imagem do país segundo *standards* europeus. Estabelecer a hora com precisão, de forma a evitar colisões de comboios, ou mapear os recursos do subsolo para concessionar minas, não são assuntos menores na construção do Estado moderno. O ponto interessante é que para entendermos como essas dimensões passaram a fazer parte do Estado português tenhamos de entrar no edifício que os Serviços Geológicos partilhavam com a Academia de Ciências e familiarizarmos com o papel das suas coleções e formas de produzir cartografia; ou, não menos inesperado, que tenhamos de ir até Sampetersburgo para que o edifício do Observatório Astronómico da Tapada da Ajuda e os seus instrumentos façam sentido.

O texto de Marta Macedo trata uma instituição bem conhecida da historiografia, a Escola Politécnica, à qual juntou outra estranhamente pouco trabalhada, a Escola do Exército. Já sabíamos que estas são as duas instituições-chave na formação dos engenheiros oitocentistas, mas até agora desconhecíamos as relações tão estreitas entre a sua história e os bairros onde se localizavam. Tanto o eixo Rato/Príncipe Real como o Campo de Santana foram profundamente afetados pela presença daquelas duas escolas e pelas doutrinas saint-simonianas.

A atenção ao tema do crédito, pedra de toque do saint-simonismo, permite à autora estabelecer importantes ligações entre o desenvolvimento do capitalismo em Portugal, os novos bairros lisboetas e as práticas dos engenheiros. O saint-simonismo também tem lugar de destaque no texto de Tiago Saraiva e Ana Cardoso de Matos dedicado ao Instituto Industrial de Lisboa. Aqui não se trata do crédito financeiro, mas sim da utopia romântica de emancipação social por meio da tecnologia sonhada por operários nas aulas noturnas do instituto. Os autores revelam a importância desta instituição para alargar o campo de experiências noturnas dos lisboetas tanto ao longo do novo Aterro da Boavista como nos camarotes do São Carlos. Máquinas e instrumentos são percebidos como elementos essenciais da sensibilidade romântica, abandonando-se oposições entre razão e sentimento, ou engenharia e poesia.

Como seria de esperar, se os engenheiros dominam a parte do livro sobre a Regeneração, os médicos dominam os capítulos sobre a República. Mas, tal como na discussão sobre engenheiros e Regeneração, o presente livro substitui as referências genéricas à República dos médicos, muito comuns na historiografia, por um conhecimento mais profundo sobre o que estes faziam nos seus laboratórios e a relevância histórica de tais práticas. Aqui não encontra o leitor mudanças tão drásticas no território da cidade como nos capítulos onde os engenheiros aparecem como atores principais. O texto de Marta Macedo e Tiago Saraiva sobre o Hospital de Rilhafoles, o Instituto Câmara Pestana e a Faculdade de Medicina demonstra de que forma a cidade foi essencial para a ascensão do laboratório a espaço privilegiado de produção de saber. Não se tratava apenas de afirmar que os médicos eram os peritos capazes de resolver problemas de epidemias e de degeneração da raça portuguesa, mas de fazer do laboratório o ponto de passagem obrigatório para a resolução desses mesmos problemas que assolavam Lisboa. Isabel Amaral e Ana Carneiro, por seu lado, ao entrarem nas instalações do Instituto Rocha Cabral, dão conta de como a vida de laboratório servia como modelo de conduta republicana, fazendo deste o *habitat* perfeito para o cientista como intelectual orgânico da República. O Instituto Rocha Cabral é talvez o caso mais eloquente dos aqui trabalhados, onde a distribuição do espaço da instituição melhor corresponde a um programa científico, dividindo-se os seus três pisos numa hierarquia biológica com os mecanismos mais fundamentais no topo. E o que as autoras mais uma vez demonstram é como uma atenção ao detalhe da

investigação científica permite discutir em profundidade a relação entre cientistas e regimes políticos. Por sua vez, Ana Simões e Maria Paula Diogo, ao estudarem a Universidade Livre e a Universidade Popular, bem como a Extensão Universitária da Universidade de Lisboa, seguem os cientistas pelas ruas dos diferentes bairros da cidade na sua tarefa de proselitismo científico. Talvez o mais impressionante neste capítulo seja a dimensão das iniciativas em causa, contabilizando 15 000 participantes na Universidade Livre e mais de 500 conferências levadas a cabo pela Universidade Popular, que deram corpo à noção de «Ciência para o Povo». Experimentar a vida republicana como vida científica não era um ideal limitado ao interior de instituições de elite, expandindo-se também às massas da capital em sindicatos e cooperativas.

O advento do Estado Novo foi fatal para este grande projeto de divulgação científica. No entanto não o foi para as elites tecnocientíficas que assumiram um papel central no regime autoritário que dominou Portugal até 1974. Tiago Saraiva e Maria Paula Diogo no texto sobre o Instituto Superior Técnico e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), bem como Tiago Saraiva no capítulo dedicado ao Instituto Português de Oncologia (IPO), dão conta das continuidades entre o elitismo de médicos e engenheiros da República e as práticas ditatoriais do Estado Novo. Enquanto os engenheiros viram no novo regime a oportunidade para concretizar os seus grandiosos projetos de transformação do território nacional, os médicos do IPO contaram com o apoio direto de Salazar para expandir a sua instituição. O governo das elites ilustradas, que muitos desses atores reclamaram, teve uma tradução institucional nestes estabelecimentos científicos, confirmada pelos seus edifícios, novos marcos urbanos da Lisboa do Estado Novo. As instalações do Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (LFEN) estudado por Júlia Gaspar não eram menos imponentes, mas estavam demasiado longe do centro da cidade para serem admiradas pelos lisboetas. O que se depreende deste último capítulo é que a vida atribulada da instituição não se deveu à falta de apoios por parte da elite dirigente do regime, contando o laboratório com cerca de 500 funcionários no início da década de 1970. O enorme investimento, para a escala portuguesa, feito no LFEN só pode ser percebido no contexto das estratégias de desenvolvimento económico do pós-guerra que imaginavam replicar o sucesso da relação LNEC/barragens com uma nova associação

LFEN/centrais nucleares, elementos essenciais de uma política de substituição de importações baseada em energia produzida no território nacional. Mesmo nestes casos de aparente insucesso de uma instituição, o conhecimento histórico do que faziam os seus cientistas e de como eram usados os seus instrumentos revela-se fundamental para a compreensão da imaginação política do regime.

Todos os capítulos deste volume estudam os cientistas em ação, mapeiam os lugares onde eles trabalharam e seguem o trajeto das suas investigações no espaço físico e social de Lisboa. Trata-se de física e microbiologia, astronomia e geologia, olhando para reatores, microscópios, telescópios ou mapas. Esse conjunto traduz os vários contributos da ciência para a construção de Lisboa como capital que pretendemos destacar com a dimensão visual deste livro. Ninguém ignora que a imagem, e de forma particular a fotografia no século XIX, é uma componente fundamental da cultura científica, como instrumento de representação e como forma de conhecimento. Isso é patente nos casos aqui estudados do observatório astronómico, na produção de cartas geológicas, nas observações microscópicas do Instituto Rocha Cabral ou do Instituto Câmara Pestana. Neste livro as imagens querem também dar conta das transformações simultâneas e interdependentes da ciência lisboeta e da Lisboa contemporânea. Produziu-se assim uma narrativa visual que junta espaços científicos e urbanos, laboratórios e avenidas, mas também salas de aula e salas de ópera. Para cada capítulo há imagens dos diferentes espaços em volta dos quais se organiza o argumento: interiores com cientistas e seus instrumentos; edifício e relação com vizinhança mais próxima à escala do bairro (Instituto Industrial e Boavista; Escola Politécnica e Príncipe Real; Instituto Superior Técnico e Arco do Cego); exteriores à escala da cidade.

Apesar de este livro não esgotar as hipóteses interpretativas da relação entre ciência e cidade, ele aponta algumas conclusões que importam referir. Dialogando com os trabalhos de História de Portugal e com a historiografia das ciências, nacional e internacional, pensamos que essas conclusões poderão inspirar outros estudos. Em primeiro lugar, a coerência geográfica do volume permite mostrar como se pode construir uma narrativa densa do papel da ciência na transformação de uma cidade. Através de várias lentes institucionais, o presente livro revela como é que os problemas urbanos lisboetas

inspiraram o trabalho de cientistas e engenheiros e como é que o conhecimento científico contribuiu para a transformação material, social e simbólica da cidade ao longo dos séculos XIX e XX. Ou seja, o conjunto de textos aqui reunido deixa claro que a experiência urbana de Lisboa e, neste caso concreto, a experiência de capitalidade, emerge do conjunto composto por peritos e públicos, objetos técnicos e discursos de modernidade ou de decadência. Em segundo lugar, o livro, ao contar uma história que cruza três regimes, permite perceber as relações de continuidade e ruptura entre programas científicos e políticos. Mas sobretudo, cada caso deixa bem claro como é que os projetos políticos do liberalismo, da república e do fascismo se fizeram na prática com doses elevadas de ciência e tecnologia e, talvez mais inesperado, como é que cientistas, engenheiros e médicos forneceram matéria de facto para que projetos políticos pudessem ser imaginados.*

* Esta Introdução, tal como os capítulos 1, 4, 8 e 9 são redigidos segundo o Novo Acordo Ortográfico (de 2011-2012). Os restantes capítulos seguem o Acordo anterior.



Mapa I.1 – Ciência e Regeneração em Lisboa.

Nota: 1. Escola Politécnica; 2. Escola do Exército; 3. Observatório Astronómico de Lisboa; 4. Serviços Geológicos; 5. Instituto Industrial de Lisboa.



Mapa I.2 – Ciência e República em Lisboa.

Nota: 1. Hospital de Rilhafoles; 2. Instituto Câmara Pestana; 3. Faculdade de Medicina de Lisboa; 4. Instituto Bento da Rocha Cabral; 5. Univeridade Popular; 6. Universidade Livre; 7. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.



Mapa I.3 – Ciência e Estado Novo em Lisboa.

Nota: 1. Instituto Superior Técnico; 2. Laboratório Nacional de Engenharia Civil; 3. Instituto Português de Oncologia; 4. Laboratório de Física e Engenharia Nucleares.

Parte I
Ciência e Regeneração

Marta Macedo

Capítulo 1

Engenheiros e capital: ciência e crédito na Escola Politécnica e na Escola do Exército

Introdução

A 25 de Maio de 1886 inaugurava-se a Avenida da Liberdade com as «festas nacionais» do casamento do príncipe D. Carlos com D. Amélia, o último dos «quatro dias de grande gala» que animaram Lisboa.¹ A revista ilustrada *O Occidente* dava conta dos protagonistas da cerimónia: «Sua Majestade [...] era seguido pelo príncipe Jorge, o duque de Aosta, o príncipe real, infante D. Augusto e ministro da guerra. O Sr. Fontes Pereira de Melo, como director da arma de engenharia seguia logo atrás, precedendo o estado maior.» Mas o mesmo jornal destacava a presença de outros actores: «a aglomeração de povo na Avenida é que foi verdadeiramente extraordinária, como nunca se vira em Lisboa. Calcula-se em 100.000 as pessoas que estavam ali reunidas na rua, espalhadas pelos palanques e pelas janelas».² O sucesso do evento podia ser avaliado pelo volume das críticas dos vereadores republicanos que na câmara municipal não se cansaram de denunciar a apropriação ilícita do espaço público pela casa real.³

¹ *O Occidente*, vol. IX, n.º 267, 21 de Maio de 1886.

² *O Occidente*, vol. IX, n.º 268, 1 de Junho de 1886. De acordo com o Recenseamento da população de 1890, a cidade de Lisboa contava com cerca de 300 000 habitantes. Ver «Relatório sobre o censo da população», em *Censo da População do Reino de Portugal no 1.º de Dezembro de 1890*, vol. I (Lisboa: Imprensa Nacional, 1896).

³ *Arquivo Municipal* (1886), 222.

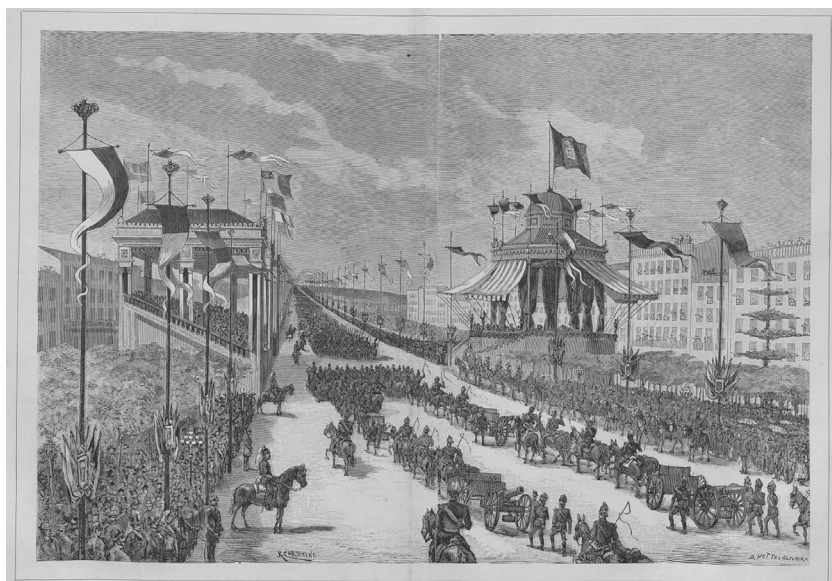


Figura 1.1 – Tropas desfilando em frente da tribuna real na Avenida da Liberdade, nas celebrações do casamento de D. Carlos.

O desfile de 1886 representou o primeiro de muitos espectáculos de massas na Avenida. A construção de Lisboa como capital dependeu destes momentos de festa colectiva, capazes de unir a comunidade em torno do regime liberal. A nova escala do espectáculo público urbano – o espectáculo performativo e o espectáculo do quotidiano propriamente dito – da segunda metade do século XIX foi um tema trabalhado por alguns investigadores que, tomando Paris como modelo e caso de estudo, abordaram os processos de urbanização capitalista, os seus objectivos e consequências.⁴ Explorando a ligação entre as mudanças na materialidade e nos usos do espaço público, estes autores procuraram ler no espaço urbano da capital francesa a transformação política, económica, social e cultural durante o Segundo Império. Os *boulevards*, que celebraram com pompa o novo regime, foram eles próprios, enquanto projecto e construção, garantia da emergência, existência e queda de Napoleão III.

⁴ David Harvey, *Paris, Capital of Modernity* (Nova Iorque: Routledge, 2003); Richard Sennett, *The Fall of Public Man* (Nova Iorque: Vintage Books, 1977).

Salvaguardando as diferenças, mas «considerando que a França do segundo império [foi] o nosso modelo, menos mal imitado do que se pode julgar»,⁵ a Avenida da Liberdade pode ser olhada como um *boulevard* parisiense. De facto, *boulevard* foi o nome usado para a descrever até ao seu aporuguesamento em finais de 1870. No nome estava implícito um programa político e uma certa ideia de modernidade, de progresso e de integração no capitalismo europeu. A Avenida constituiu, de facto, uma das mais importantes expressões urbanas da mudança política e económica que ocorreu em Portugal entre 1851 e 1890 e que passou à história com o nome de Regeneração. Estas quatro décadas podem ser resumidas como um tempo de acordos e consensos entre a elite nacional em torno da política de investimento público em infra-estruturas de comunicação. Ao período da Regeneração, os seus contemporâneos também chamaram fontismo, apropriando-se do nome de António Maria Fontes Pereira de Melo, o engenheiro que governou o país com pequenas interrupções entre 1851 até à data da sua morte, em 1887.

Que ideologias inspiram o fontismo é ainda hoje tema de debate.⁶ No início da década de 1880, Oliveira Martins em *Portugal Contemporâneo* não tinha dúvidas sobre a fonte de inspiração dos ideólogos do capitalismo português: «a classe dos engenheiros, nova em Portugal, com a sua educação matemática, seguia os exemplos dos discípulos da Escola Politécnica de Paris. Comungavam num saint-simonismo, mais ou menos acentuado». Estes engenheiros proclamavam a circulação como «liberdade respiratória para o corpo económico» e «prega[vam] a religião da riqueza, e o culto do capital como meio de a criar».⁷ Longe da desideologização da vida política, comumente aceite pela historiografia,⁸ Oliveira Martins deixava bem claro que este período implicou um pacto colectivo em torno da ideologia saint-simoniana.

⁵ Manuel Villaverde Cabral, *O Desenvolvimento do Capitalismo em Portugal no Século XIX* (Porto: A regra do jogo, 1976), 175.

⁶ David Justino, *Fontismo: Liberalismo numa Sociedade Iliberal* (Lisboa: Dom Quixote, 2016).

⁷ J. P. Oliveira Martins, *Portugal Contemporâneo*, vol. 2 (Lisboa: Livraria de António Maria Pereira, 1895), 382.

⁸ Esta é a interpretação partilhada por diferentes correntes historiográficas. Ver, por exemplo, Cabral, *O Desenvolvimento...* e José Miguel Sardica, *A Regeneração sob o Signo do Consenso: A Política e os Partidos entre 1851 e 1861* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2001).

Os princípios dessa doutrina eram simples: ensino científico como base de todo o conhecimento, infra-estruturas de comunicação como pilar para o desenvolvimento da indústria, liberalização do crédito como lubrificante da economia.⁹ Para os saint-simonianos, a tecnologia das redes permitiria unir e consolidar o corpo social fragmentado. A par das redes, a «associação do capital» seria o caminho para o progresso económico e para a reconciliação entre classes. Os engenheiros, ao ocupar a cúpula da administração do Estado ao lado dos industriais, responsabilizar-se-iam por materializar no terreno essa utopia social. De acordo com Michel Chevalier, ele próprio um engenheiro politécnico e um dos principais arautos do saint-simonismo, os engenheiros liderariam «o estado-maior do exército pacífico de trabalhadores».¹⁰

Tomando a ideologia saint-simoniana como uma referência para compreender a modernidade capitalista do século XIX português, o objectivo do presente texto não é tanto explorar as ambiguidades deste projecto, mas sim perceber a construção material desta economia política no espaço urbano de Lisboa pela mão da classe profissional dos engenheiros. Na verdade, a posição destacada deste técnicos à frente das grandes empresas públicas e privadas, nas cúpulas dos governos municipais, estatais e da administração pública, não constitui uma novidade historiográfica.¹¹ Do mesmo modo, poucos historiadores ignoram o fascínio dos engenheiros pelas redes e o papel da ciência e da tecnologia na formação da Lisboa oitocentista.¹² Mas se

⁹ Sobre este tema, ver Pierre Musso, *Télécommunications et philosophie des réseaux: la posterité paradoxale de Saint-Simon* (Paris: PUF, 1997); Antoine Picon, *Les saint-simoniens; raison, imaginaire et utopie* (Paris: Belin, 2002); Armand Mattelard, *História da Utopia Planetária: Da Cidade Profética à Sociedade Global* (Lisboa: Bizâncio, 2000).

¹⁰ Michel Chevalier citado por Picon, *Les saint-simoniens...*, 101.

¹¹ Pedro Tavares de Almeida, «A construção do estado liberal: elite política e burocracia na 'Regeneração' (1851-1890)» (dissertação de doutoramento, Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 1995); Álvaro Ferreira da Silva, «Engineers and organizational behaviour: the Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses (1870-1885)», em *Jogos de Identidade: Os Engenheiros entre a Formação e a Acção*, eds. Ana Cardoso de Matos, Maria Paula Diogo, Irina Gouzevitch e André Grelon (Lisboa: Colibri, 2009); Álvaro Ferreira da Silva, «Crescimento urbano, regulação e oportunidades empresariais: a construção residencial em Lisboa, 1860-1930» (dissertação de doutoramento, Florença, Instituto Universitário Europeu, 1997).

¹² Picon, *Les saint-simoniens...*; Bruno Belhoste, Francis Masson e Antoine Picon, dirs., *Le Paris des polytechniciens: des ingénieurs dans la ville (1794-1994)* (Paris: Délégation

os estudos de história económica já revelaram de que modo as teorias saint-simonianas inspiraram as elites europeias dessa época, poucos ensaios têm cruzado tecnologia e economia.¹³ Inspirado na «nova história do capitalismo», este capítulo examina a relação entre espaço urbano e capitalismo português.¹⁴ Para além de contribuir para mostrar o protagonismo dos engenheiros à frente das instituições financeiras portuguesas, ao longo das próximas páginas procurarei olhar para os projectos técnicos da Lisboa oitocentista simultaneamente enquanto projectos de engenharia social e financeira.

Na continuação de outros trabalhos, este texto aborda em simultâneo a história da Escola Politécnica e da Escola do Exército, ou seja, a história do ensino técnico científico liberal, e a transformação física de Lisboa na segunda metade do século XIX.¹⁵ Avançando em relação à historiografia que olhou para a relação destas instituições e a cidade, o texto explora a evolução do sistema bancário nacional e a construção de Lisboa. Ciência e capital serão, portanto, os ingredientes principais para analisar os espaços das duas escolas e dos seus bairros – a Cotovia e a Colina de Santana – no quadro da mudança mais ampla do espaço urbano lisboeta. A revolução epistémica operada no ensino politécnico teve implicações tanto na arquitectura da Escola Politécnica e da Escola do Exército, como no «saneamento» urbano dos bairros onde se localizavam estas duas instituições, tornando-os atractivos aos investidores. Mas a ideologia saint-simoniana, dos «melhoramentos materiais» e «associação de capitais», encontrou a sua expressão maior na construção da Avenida da Liberdade. Este *boulevard*, a grande obra de expansão urbana dos anos de 1880, é o lugar privilegiado para cruzar,

à l'Action Artistique de la Ville de Paris, 1994); Tiago Saraiva, *Ciencia y Ciudad: Madrid y Lisboa* (Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2005); Álvaro Ferreira da Silva, «Sanitary revolution and technology in nineteenth century Lisbon», *Transfers de Technologies en Méditerranée*, ed. Michèle Merger (Paris: PUPS, 2006). Ver em particular a discussão lançada por Tiago Saraiva na introdução e conclusão de: Antonio Lafuente, Ana Cardoso de Matos e Tiago Saraiva, eds. *Maquinismo Ibérico* (Madrid: Doce Calles, 2004).

¹³ Ver, por exemplo, Abdallah Zouache, ed., «Special issue: the political economy of saint-simonism», *History of Economic Ideas*, vol. xvii, n.º 2 (2009).

¹⁴ Sven Beckert e Christine Desan, eds., *American Capitalism: New Histories* (Nova Iorque: Columbia University Press, 2018). Sven Beckert. *The Monied Metropolis: New York City and the Consolidation of the American Bourgeoisie, 1850-1896* (Nova Iorque: Cambridge University Press, 2001).

¹⁵ O texto de referência que cruza história da ciência e tecnologia e história urbana de Lisboa é ainda, Saraiva, *Ciencia y Ciudad...*

num mesmo tempo e num mesmo espaço, história da tecnologia, da evolução da banca, do endividamento público, da especulação imobiliária e da cultura burguesa lisboeta.

Engenheiros para governar o país

Dois anos antes do golpe de Estado que levou os engenheiros militares ao poder em 1851, Fontes Pereira de Melo defendia, na *Revista Militar*, a primazia dos oficiais entre as «diferentes classes que compõem a sociedade». O monopólio do conhecimento científico detido pelos engenheiros garantia-lhes essa posição de destaque. De acordo com Fontes, apenas a inteligência cultivada dos oficiais «nas mais elevadas operações das matemáticas puras, assim como em todos os ramos complicadíssimos das ciências naturais», permitiria realizar «os melhoramentos, que importaram verdadeiramente ao bem-estar da espécie humana».¹⁶ Este artigo é apenas um exemplo entre dezenas de outros textos de clara inspiração saint-simoniana que colonizavam a imprensa nos finais da década de 1840 e inícios de 1850. Defendendo a sua superioridade intelectual e a sua missão social, os engenheiros transformaram os jornais num dos mais importantes veículos de pressão política em defesa das obras públicas e do lugar deste grupo profissional na administração e no parlamento.¹⁷

Na verdade, em 1849, os barcos a vapor, os caminhos-de-ferro e os telégrafos eléctricos, os melhoramentos desejados por Fontes, não passavam de uma miragem. A realidade económica portuguesa em meados do século XIX assemelhava-se à da década de 1820. A mudança política que conduziu ao fim do Antigo Regime coincidiu com a independência do Brasil, com consequências devastadoras para a economia nacional.¹⁸ Até então, Lisboa, o principal porto e a principal área

¹⁶ António Maria Fontes Pereira de Melo, «Introdução», *Revista Militar*, 1 (1849), 5, 8 e 12.

¹⁷ Ver Marta Macedo, *Projectar e Construir a Nação: Engenheiros, Ciência e Território em Portugal no Século XIX* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2012), 145-164.

¹⁸ Quer os efeitos nas finanças públicas do fim do monopólio da exportação de açúcar, algodão, cacau e café brasileiro para a Europa, quer as consequências para as indústrias nacionais de tecidos, alimentos e produtos manufacturados exportados para o Brasil foram estudados por Valentim Alexandre, «Um momento crucial do

industrial portuguesa, mantinha contactos mais regulares com o Rio de Janeiro ou a Baía do que com as províncias de Trás-os-Montes ou do Algarve. As guerras civis entre absolutistas e liberais e, depois da vitória do liberalismo em 1834, as guerras entre as várias facções liberais não permitiram a construção de um mercado interno alternativo à rede imperial. A independência do Brasil e a instabilidade política e social vivida entre 1820 a 1850 teve, como seria de esperar, uma tradução no corpo da cidade. Passado quase um século desde 1755, a destruição causada pelo grande terramoto estava ainda à vista de todos. «Só em 1834 [...] desapareceram telheiros e casebres, últimos vestígios do terramoto» e «só em 1845 ficou terminado o Rossio». Se a extinção das ordens religiosas, em 1834, garantiu, só em Lisboa, a apropriação de dezenas de conventos para os novos equipamentos do Estado liberal, de hospitais a quartéis, passando por escolas e tribunais, a verdade é que a construção nova estava congelada: «uma planta de 1820 pôde ser reeditada até 1855, com simples alterações de pormenor».¹⁹

Ainda que as políticas de integração do espaço nacional e de modernização de Lisboa não tenham passado de projectos no papel, as elites do primeiro liberalismo podiam reclamar outras conquistas: a elas se devia a efectiva reforma do ensino superior técnico-científico português.²⁰ Para esses liberais, exilados durante a restauração do absolutismo entre 1828 e 1834, Paris serviu como modelo e referência para repensar o ensino das ciências. Na verdade, o sistema técnico-científico parisiense não tinha paralelo na Europa. Para além da sua dimensão e centralização, destacava-se a quantidade, qualidade e poder dos seus actores.²¹ De entre as instituições

subdesenvolvimento português: efeitos económicos da perda do império brasileiro», *Ler História*, 7 (1986).

¹⁹ José-Augusto França, *A Arte em Portugal no Século XIX*, vol. 1 (Lisboa: Bertrand Editora, 1990), 309. Ver também José-Augusto França, *O Romantismo em Portugal: Estudo de Factos Socioculturais* (Lisboa: Livros Horizonte, 1999), 156. Ainda sobre a história da transformação urbana de Lisboa na primeira metade do século XIX, ver: Raquel Henriques da Silva, «Lisboa romântica: urbanismo e arquitectura, 1777-1874», 2 vols. (dissertação de doutoramento em História de Arte, Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 1997).

²⁰ Sobre instituições de ensino e elites vintistas, ver Maria de Lurdes Lima dos Santos, *Intelectuais Portugueses na Primeira Metade de Oitocentos* (Lisboa: Editorial Presença, 1988).

²¹ Para uma ideia geral da relação entre ciência e poder na França revolucionária, ver, por exemplo, Michel Serres, «Paris 1800», em *Elementos para uma História das Ciências*, dir. Michel Serres, vol. 2 (Lisboa: Terramar, 1996).

que inspiraram as elites nacionais a École Polytechnique surgia em destaque.²²

No seu artigo na *Revista Militar*, Fontes não se esquecia de mencionar o «muito [que] se ganhou depois de, em 1837, se organizarem as escolas politécnica e do exército».²³ De facto, a criação destas duas instituições marca uma clara ruptura com as academias do antigo regime que se encontravam na sua génese.²⁴ Para além de um maior rigor no recrutamento dos professores e na admissão de alunos e dos novos métodos pedagógicos, a transformação mais profunda foi epistemológica. Tal como na Polytechnique, na Escola Politécnica aumentou-se substancialmente o peso da matemática e das ciências no seu currículo. De facto, a matemática passou a ocupar uma parte importante dos três primeiros anos de formação, num total de quatro anos necessários

²² Sobre a Polytechnique, ver Ken Alder, *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France: 1763-1815* (Princeton: Princeton University Press, 1997); Bruno Belhoste, *La formation d'une technocratie: l'École Polytechnique et ses élèves de la Révolution au Second Empire* (Paris: Belin, 2003).

²³ Melo, «Introdução...», 16.

²⁴ A produção historiográfica sobre a Politécnica, enquanto instituição transformadora da cultura científica no Portugal de Oitocentos é imensa. No entanto, poucos autores deram conta das estreitas relações entre a Politécnica e a instituição irmã que lhe servia de prolongamento: a Escola do Exército. Para além deste facto, alguns trabalhos recentes têm amplificado as continuidades existentes entre estas instituições liberais e as academias militares do Antigo Regime, quer de Lisboa quer do Rio de Janeiro. Apesar da constatação, correcta, do carácter marcial de todos esses espaços dedicados a formar engenheiros de Estado, e as continuidades, a nível de espaços e de professores, entre as antigas academias e as novas escolas, não se podem ignorar as diferenças estruturais entre elas. Ver, por exemplo, Fernando Bragança Gil e Maria da Graça Salvado Canelhas, «Ensino e cultura no Monte Olivete até à Faculdade de Ciências», em *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: Passado/ Presente, Perspectivas Futuras*, eds. Fernando Bragança Gil e Maria da Graça Salvado Canelhas (Lisboa: Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, 1987); Ana Luísa Janeira, *Sistemas Epistémicos e Ciências: Do Noviciado da Cotovia à Faculdade de Ciências de Lisboa* (Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1987); Saraiva, *Ciencia y Ciudad...*, 39-41, 286-292; Maria Paula Diogo e Ana Cardoso de Matos, «Aprender a ser ingeniero: la enseñanza de la ingeniería en el Portugal de los siglos XVIII y XIX», em António Lafuente, Ana Cardoso de Matos e Tiago Saraiva, eds., *Maquinismo Ibérico...*; Macedo, *Projectar...*, 33-112; Luís Miguel Carolino, «The making of an academic tradition: the foundation of the Lisbon Polytechnic School and the development of higher technical education in Portugal (1779–1837)», *Paedagogica Historica: International Journal of the History of Education*, 48:3 (2012); e Luís Miguel Carolino e Teresa Salomé Mota, eds., *HoST: Journal of History of Science and Technology*, 7: *The Polytechnic Experience in the Nineteenth-Century Iberian Peninsula* (2013).

para aceder ao curso de engenharia da Escola do Exército. Mesmo que a análise matemática já integrasse os cursos das velhas academias, na Politécnica a exigência era muito maior. Essa transformação não foi imediata nem fácil. Na década de 1840, os professores ainda precisavam de fornecer aos seus alunos um treino preparatório, dedicando todo um ano académico aos fundamentos de aritmética, álgebra e geometria. Mas no final da década de 1850, os futuros engenheiros já se encontravam aptos a adoptar os mesmos manuais dos seus colegas da Polytechnique, como «Éléments de calcul infinitesimal» de Duhamel ou «Traité de mécanique rationnelle» de Delaunay.²⁵

É impossível negar a importância da análise matemática para determinar a probabilidade de falha estrutural de uma ponte ou para estimar os volumes de terra das terraplanagens. No entanto, Ken Alder, Theodore M. Porter e Antoine Picon, abordando o caso francês, já mostraram o modo como a matemática contribuiu simbolicamente para a construção identitária dos engenheiros oitocentistas.²⁶ Para além dos seus objectivos utilitários, a matemática serviu para promover a distinção entre engenheiros e artesãos, permitindo aos primeiros reivindicar a sua autoridade sobre as pessoas e a natureza que deveriam dominar. Incorporando os valores de precisão e objectividade, construídos como atributos morais da elite dominante, a matemática funcionou, para os futuros engenheiros, como um marcador de mérito e ideal de serviço de Estado.

A cientificação do ensino na Escola Politécnica teve uma tradução concreta no currículo da Escola do Exército. Os engenheiros portugueses compartilhavam com os professores franceses da École des Ponts et Chaussées a ambição utópica de «transformar a construção num sistema de conhecimento hipotético-dedutivo rigoroso, onde existiram apenas problemas e soluções».²⁷ Assim, quando olhamos

²⁵ Ver: João Carlos da Costa de Sousa de Macedo, *A Escola Politécnica de Lisboa: 1.ª Cadeira (Álgebra Superior, Geometria Analítica e Trigonometria Esférica)* (Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1937); Pedro José da Cunha, *A Escola Politécnica de Lisboa: A 2.ª Cadeira e os Seus Professores: Cálculo Infinitesimal* (Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1937).

²⁶ Alder, *Engineering the Revolution...*; Theodore M. Porter, *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life* (Princeton: Princeton University Press, 1995); Antoine Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne: l'École des Ponts et Chaussées, 1747-1851* (Paris: Presse de l'École des Ponts et Chaussées, 1992).

²⁷ Picon, *L'invention...*, 279.

para os programas das disciplinas da Escola do Exército, dos caminhos-de-ferro às estradas e pontes, o cálculo aparece como a principal ferramenta para informar as escolhas técnicas.²⁸ Mas a matemática estendeu-se para além dos domínios da construção. No último ano do curso da Escola Politécnica, os alunos eram introduzidos na Economia Política. A tarefa de Luís de Almeida Albuquerque, o professor responsável por este curso durante mais de meio século, era explicar a mecânica da economia capitalista, familiarizando os estudantes com os conceitos de trabalho, capital, terra, crédito, salários, juros e rendas. Não surpreende que, numa escola para futuros engenheiros, Albuquerque fosse buscar inspiração à física para mostrar como «os progressos económicos [eram] sempre o produto complexo de forças variadas», ou seja, «impulsos que se propagam e generalizam».²⁹ Ao bom administrador público cabia equilibrar forças contraditórias, e com isso produzir harmonia social. Na Escola do Exército, os engenheiros aprenderam a traduzir esses equilíbrios em equações matemáticas. Alegando superar «a insuficiência de apreciações vagas utilizadas no passado»,³⁰ os alunos aprenderam a trabalhar, por exemplo, com as fórmulas de Louis-Joseph Favier, que, juntando variáveis como capital, tempo, taxas de juros e durabilidade de uma empresa, permitiam «calcular» a utilidade das obras públicas, ou as melhores soluções técnicas para um mesmo projecto.

Se olharmos, por exemplo, para a política de financiamento da Escola Politécnica é possível perceber as ambições dos engenheiros como grupo profissional. Logo em 1837, pensando na estabilidade do funcionamento da instituição, o ministro Sá da Bandeira atribuiu à Politécnica a administração de um vasto património, garantindo-lhe assim fundos próprios. O ensino das ciências far-se-ia de forma autónoma em relação ao orçamento de Estado, à margem das guerras políticas, de acordo com um modelo militar e sob a tutela do Ministério da Guerra. Far-se-ia sobretudo em Lisboa. De facto, a discussão relativa à reforma do ensino científico não se circunscrevia apenas a reformas nas disciplinas, planos de estudos, métodos ou actores.

²⁸ Macedo, *Projectar...*, 82-90.

²⁹ Luís de Almeida Albuquerque, *Princípios Elementares de Economia Política* (Lisboa: Tipografia Lisbonense, 1885), 132.

³⁰ «Escola do Exército: Programa da 5.ª cadeira auxiliar (1.ª parte) para o ano lectivo de 1855-1856», *Revista Militar*, 9 (1857): 286-296.

O lugar geográfico das novas escolas era um tema central. Lutando contra o poder secular da Universidade de Coimbra, a construção de Lisboa como capital da nova nação liberal estava directamente relacionada com a existência de instituições científicas modernas.

A historiografia contemporânea vem reconhecendo o importante papel desempenhado pelos engenheiros, detentores do monopólio sobre o conhecimento técnico-científico, na consolidação do aparelho burocrático, na modernização administrativa do Estado e na transformação da política, na segunda metade do século XIX. Estes militares, que chegaram aos mais altos cargos do funcionalismo público, para além da gestão corrente dos negócios do reino, constituíram um dos contingentes privilegiados de recrutamento da elite política. Nas quatro décadas que se seguem a 1851, o parlamento português, jovem e renovado – 90% dos deputados e 80% dos ministros estrearam-se após essa data – era também tecnicamente qualificado: 40% dos deputados e 48,6% dos ministros responsáveis pelas principais pastas (presidentes do Conselho, Fazenda, obras públicas) haviam estudado nas novas escolas técnicas do liberalismo.³¹ Foram engenheiros, os homens que comandaram os destinos da nação durante toda a segunda metade de Oitocentos.

Arquitectura politécnica

Para além das questões directamente ligadas aos programas científicos, a materialidade dos espaços de ensino dos engenheiros portugueses foi fundamental para forjar a base social da autoridade desta classe profissional. Quando os futuros engenheiros se instalaram na nova Escola Politécnica vieram ocupar um edifício com uma longa história de serviço às elites. O espaço havia sido construído para receber noviços jesuítas no século XVII e, na década de 1760, foi remodelado para acomodar o Colégio dos Nobres, uma instituição dedicada à educação da aristocracia portuguesa. Em 1837, o poder político decidiu ocupar as salas do mais antiliberal estabelecimento de ensino português, extinto no decreto de 11 de Janeiro, com as escolas do novo regime. A Politécnica dividiria instalações com a

³¹ Almeida, «A construção do estado...».

Escola do Exército.³² Ao ministro Sá da Bandeira, pareceu-lhe lógico e conveniente acomodar sob o mesmo tecto as aulas e demais dependências das duas instituições, dada a partilha de valores e objectivos dos seus projectos pedagógicos.

Logo nos primeiros anos de funcionamento, «já ali se tinham principiado a estabelecer as salas de estudo, e de trabalhos gráficos, e que eram destinadas à prática e às repetições que constituem a feição mais saliente do método de ensino».³³ No entanto, os futuros engenheiros tiveram pouco tempo para usufruir dos bons ares do bairro da Cotovia. Na tarde de 22 de Abril de 1843, um incêndio destruiu por completo o edifício.³⁴ A dispersão das aulas por vários pontos da capital, «em casas impróprias, sem anfiteatros, sem salas de estudo, sem gabinetes e laboratórios», a par da suspensão das actividades lectivas em vários momentos durante a guerra civil na década de 1840, não ajudaram ao regular cumprimento dos programas curriculares.³⁵

Não surpreende, portanto, que o destino do edifício, ou seja, o destino do ensino técnico-científico do país, fosse um assunto de Estado. Dois dias depois do incêndio, interrompendo a ordem do dia, José Maria Grande, deputado e professor de Botânica na Escola Politécnica, levava ao parlamento uma representação dos seus colegas, propondo alocar o fundo destinado ao monumento em honra a D. Pedro IV à reconstrução da escola.³⁶ Cerca de um mês depois, discutia-se um projecto de lei autorizando o governo a reunir capital para as obras no edifício.³⁷ Nesse mesmo dia abria-se uma polémica, sobre a partilha de espaço entre as duas instituições, com importantes consequências no futuro.

³² De notar que no Colégio já funcionava a Academia Real da Marinha.

³³ *Diário da Câmara dos Deputados*, 28 de Janeiro de 1854.

³⁴ As memórias de António Feliciano de Castilho sobre o incêndio podem ser lidas em Júlio de Castilho, *Lisboa Antiga: O Bairro Alto*, vol. 5, (Lisboa: Antiga Casa Bertrand, 1904), 35-44.

³⁵ *Diário da Câmara dos Deputados*, 28 de Janeiro de 1854. Uma importante fonte para a história da Escola Politécnica e da Escola do Exército continua a ser José Silvestre Ribeiro, *História dos Estabelecimentos Científicos, Literários e Artísticos de Portugal nos Sucessivos Reinados da Monarquia*, 18 vols. (Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciências, 1871-1914).

³⁶ *Diário da Câmara dos Deputados*, 24 de Abril de 1843.

³⁷ *Diário da Câmara dos Deputados*, 22 de Maio de 1843.

Na verdade, apesar de o assunto ter sido ponto constante em cada discussão do orçamento de Estado, a reconstrução do edifício só avançou nos finais da década de 1850.³⁸ Se olharmos para o dinheiro despendido com o edifício da Politécnica, até 1878, cerca de 400 contos, percebe-se facilmente que a verba extraordinária de 8 contos para obras, inscrita desde 1851 nas despesas do Ministério da Guerra, era um valor claramente insuficiente. Em 1857, depois de mais de uma década de espera, o tema teve uma resolução rápida. A proposta de lei, assinada por Sá da Bandeira, deu forma ao decreto de 1 de Julho, sem qualquer oposição da Câmara dos Deputados ou da Câmara dos Pares. Foi então o governo autorizado «a contrair um empréstimo até 100 000\$000 [...] hipotecando para este fim os bens e fundos que a Escola Politécnica administra[va]». ³⁹ Logo a 18 de Agosto, o Estado pediu ao Banco de Portugal um empréstimo amortizável com um juro de 5%. Aos 100 contos iniciais acresceram mais cinco empréstimos ao mesmo banco, entre 1863 e 1878.⁴⁰

A 7 de Setembro de 1857 aprovava-se o plano do edifício da nova escola e previa-se ainda um «projecto de construção de um edifício com as acomodações competentes para alojamento de quarenta alunos internos». ⁴¹ Estas camaratas nunca chegaram a existir. De facto, a ausência de internato foi muitas vezes apontada como o grande óbice ao cumprimento das normas e ao regular funcionamento da instituição. O tempo longo deste processo acabaria por beneficiar a Politécnica, que regressaria sozinha ao antigo edifício no Monte Olivete, gradualmente entre as décadas de 1860 e 1870.

O plano do novo edifício, do qual não se conhecem as plantas originais, teve, por certo, muitas mãos. No entanto, parece claro que o último elemento a entrar na equipa, em 1853, o novo professor de Desenho da Politécnica, Pedro José Pezerat, desempenhou um papel crucial. Esta convicção não advém apenas do facto de Pezerat se

³⁸ Ver, por exemplo, *Diário da Câmara dos Deputados*, 8 de Maio de 1849 e o discurso de Fontes Pereira de Melo no *Diário da Câmara dos Deputados*, 15 de Junho de 1850.

³⁹ *Diário da Câmara dos Deputados*, 7 de Março de 1857.

⁴⁰ Dados recolhidos em Nuno Valério, «Os empréstimos do estado», in *As Finanças Públicas no Parlamento Português: Estudos Preliminares*, coord. Nuno Valério (Lisboa: Assembleia da República Edições Afrontamento, 2001).

⁴¹ *Diário do Governo*, 10 de Setembro de 1857.

auto-intitular o «arquitecto» da escola, mas também por ser conhecida a sua experiência no desenho de instituições de ensino público.⁴² Este engenheiro-arquitecto francês, formado na Polytechnique e na Academia de Arquitectura de Paris, já havia sido responsável, na década de 1820, pelo plano da Academia Real Militar no Rio de Janeiro.

É hoje impossível saber se o aproveitamento de todas as preexistências, incluindo as paredes dos alçados exteriores, resultou de uma imposição do programa ou de uma escolha do projecto. Mas a manutenção dos dois pisos, da volumetria geral, do grande pátio central, e o respeito pela memória da igreja, transformada em átrio da entrada, não nos devem iludir quanto às transformações de fundo operadas no interior. O desenho é a simbiose perfeita entre a nova orientação epistemológica da escola, onde se estabelecera «como preceito que os estudos não divaguem para a região da ciência pura e se dediquem especialmente aos conhecimentos que hão-de ter aplicação prática e servir às artes»,⁴³ e o novo método de trabalho de projecto. Ambos são produtos politécnicos.

Pezerat tinha sido aluno de Jean-Nicolas-Louis Durand, nos finais da década de 1810. Durand, com o seu livro *Précis de Architecture*, fora o responsável por uma das mais profunda reformas disciplinares no campo da arquitectura no século XIX. Para instruir os futuros engenheiros da Polytechnique, Durand desenvolveu «um método que podia ser colocado sem desprimor ao lado daquele da ciência».⁴⁴ Adaptando a análise matemática à arquitectura, o projecto de qualquer edifício começava por identificar elementos fundamentais, para depois os recombinar de acordo com uma matriz cartesiana para compor. A arquitectura integrava, assim, a ordem positivista

⁴² Carta do Processo Individual de Pedro José Pezerat, Arquivo Histórico do Ministério das Obras Públicas, transcrita por Raquel Henriques da Silva, «Lisboa Romântica», vol. 1, 722-723. Ver também José-Augusto França, «Pierre-Joseph Pezerat (1801-1872): le dernier architecte néo-classique à Lisbonne», *Bulletin de la Société de l'Histoire de l'Art Français*, 77 (1979).

⁴³ Albino Francisco de Figueiredo e Almeida, *Escola Politécnica: Discurso Proferido por Ocasião da Distribuição dos Prémios: Ano 1856-1857* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1857), 12.

⁴⁴ Antoine Picon, «Introduction: from 'poetry of art' to method: the theory of Jean-Nicolas-Louis Durand», em *Précis of the Lectures on Architecture*, Jean-Nicolas-Louis Durand (Los Angeles: The Getty Research Institute, 2000).

das ciências, que organizava os currículos e ordenava as cadeiras da Polytechnique.

Este método de trabalho, bem como os seus princípios teóricos e éticos, tornava-se legíveis nas plantas e nos alçados da Politécnica. A simetria rigorosa presidia à organização planimétrica do espaço e à disposição das fachadas. Mas o desenho da nova escola era, sobretudo, a tradução material do programa científico e político da escola, definido em 1837, dando forma com materiais modernos – o ferro das colunas e varandas e o vidro das clarabóias –, à retórica da aplicação. Assim, não eram as salas de aulas teóricas, ou as salas de estudo, que constituíam os lugares nobres do edifício, mas os espaços da química e o museu nacional de Lisboa que assumiam protagonismo espacial. Os números eram eloquentes: 860 m² dedicados à química, incluindo o laboratório para a instrução prática e simultânea de 50 alunos e o anfiteatro para mais de 200 alunos, onde o professor coordenava o espectáculo da manipulação. Apesar da existência de uma sala de actos, a sumptuosidade sóbria do anfiteatro, no seu duplo pé direito, fazia deste espaço o lugar escolhido para todas as recepções públicas da escola.⁴⁵

O Museu Nacional de Lisboa, que ocupava os dois pisos da ala oriental, ou seja, cerca de metade da área da escola, tinha ainda maior destaque. O Museu, reunindo as principais colecções mineralógicas e zoológicas existentes na capital, reflectia um programa político ambicioso. Implícito no nome, estava uma ideia de centralizar o conhecimento da natureza da metrópole e das colónias para servir a nação. Para além do reino animal e mineral, o reino vegetal não escapou ao controlo dos politécnicos. Se bem que o Jardim Botânico da Ajuda tivesse sido integrado na Politécnica logo em 1839, a construção de um novo jardim nos terrenos anexos à escola, em 1873, serviu melhor os propósitos utilitários e simbólicos da instituição.

⁴⁵ Sobre a relação entre espaço da Escola Politécnica e o novo sistema de ensino, ver Janeira, *Sistemas...* Para uma abordagem específica do laboratório de química: Ana Luísa Janeira, *Demonstrar ou Manipular?: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na sua Época (1884-1894)* (Lisboa : Livraria Escolar Editora, 1996); Marta C. Lourenço, coord., *O Laboratório Chimico da Escola Politécnica de Lisboa. História, Colecções, Conservação e Musealização* (Lisboa: Museus da Universidade de Lisboa, 2013).



Figura 1.2 – Postal do Laboratório de Química da Escola Politécnica.

Esta disposição interior tinha uma tradução no espaço público. Na verdade, quem passeasse pela Rua da Escola Politécnica a partir de 1863 não ficaria indiferente ao edifício que lhe havia dado o nome, elevado sobre um alto embasamento de pedra, com o centro marcado pela escadaria, colunas austeras e frontão triangular, destacando-se do restante casario do bairro.⁴⁶ A monumentalidade da fachada não era uma mera afirmação estilística, mas uma importante encenação da ciência. Imagens desses novos monumentos circulavam sobre a forma de postais: um dos produtos mais característicos da massificação da fotografia nos finais do século XIX.⁴⁷ As especificidades dos

⁴⁶ Por Edital de Setembro de 1859, o Governo Civil de Lisboa determinou que a Rua do Colégio dos Nobres (designação que sucedeu à de Rua Direita da Cotovia e que compreendia o troço entre o actual edifício da Imprensa Nacional e o Jardim do Príncipe Real) e a Rua Direita da Fábrica das Sedas (da Imprensa Nacional ao Largo do Rato) passassem a constituir um único arruamento com a denominação de Rua da Escola Politécnica. Norberto de Araújo, *Peregrinações em Lisboa: XI* (Lisboa: Vega, 1993), 19. A. Sobre o passado industrial da zona mais a oeste da Escola Politécnica (Real Fábrica das Sedas, Imprensa Nacional e o complexo fabril do Largo do Rato) e a sua relação com os projectos científicos do iluminismo, ver Saraiva, *Ciencia y ciudad...*, 287-288.

⁴⁷ Beth Ann Gynnn, «Postcard», em *Encyclopedia of Nineteenth-century Photography*, ed. John Hannavy, vol. 2 (Nova Iorque: Routledge, 2008).



Figura 1.3 – Postal da Rua da Escola Politécnica.

postais, tanto a dimensão dos suportes, o custo, o tipo de comunicação que promoviam, transformaram-nos em elementos de eleição do novo mercado do turismo urbano e em recursos fundamentais dos projectos de construção de identidades nacionais partilhadas.

Para além da afirmação de *status*, o edifício da escola serviu também como um laboratório de gestão de obras públicas. A lei que aprovou o projecto da escola, de 7 de Setembro de 1857, determinou a estrutura burocrática necessária para administrar os trabalhos de construção e os respectivos orçamentos. Uma direcção especial foi criada para esse fim, composta por dois professores e um fiscal nomeado pelo governo. Os livros de registo da Junta Administrativa da Escola Politécnica, guardados no arquivo histórico do Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, permitem recuperar o processo de construção. Na verdade, todas as decisões foram debatidas de forma exaustiva e todo o dinheiro gasto foi registado com um detalhe minucioso.⁴⁸ No estaleiro da Politécnica é possível ver a economia política ensinada por Albuquerque em acção. Decidir quando cortar ou aumentar salários, ou encontrar a melhor época do ano para conseguir um bom negócio no fornecimento de

⁴⁸ Ver MCUL/EPL/JA/a/04 «Registo de contas correntes» e sobretudo MCUL/EPL/JA/a/04/c «Registo de contas correntes da reconstrução do edifício».

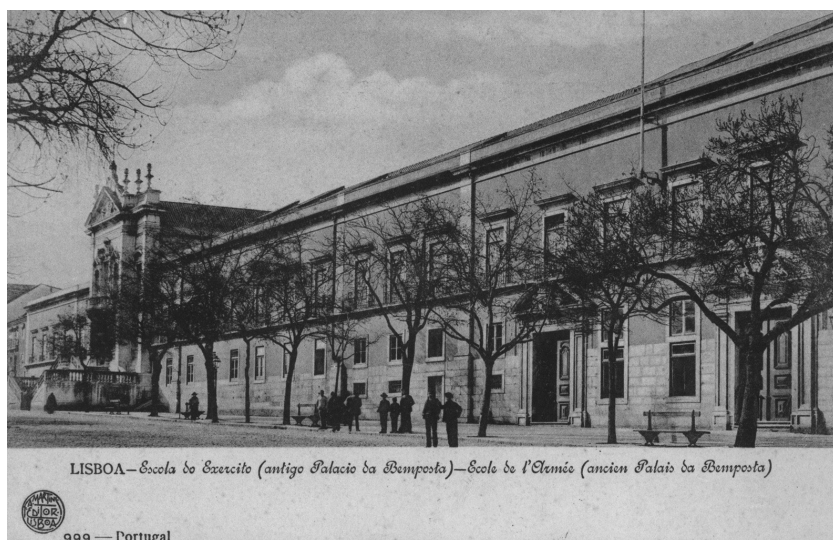


Figura 1.4 – Postal da Escola do Exército.

madeiras ou de pedra, significou resolver a complexa equação capaz de combinar os interesses conflitantes de todos aqueles que participaram no processo de construção, dos trabalhadores aos fornecedores, dos empreiteiros aos fiscais.

Se a Politécnica teve direito a um edifício novo, a Escola do Exército, por sua vez, adoptou como sede o palácio real na zona oriental de Lisboa, no lugar da Bemposta, em 1850.⁴⁹ A escolha do palácio não foi irrelevante. Oferecendo ao ensino militar uma das residências da coroa, D. Maria II nacionalizava em definitivo a ciência e a técnica oitocentistas. Independentemente do capital simbólico que o acto encerrava, a solução encontrada prestava-se a muitos equívocos. A decoração dos «enormes salões forrados de damasco» da Bemposta e a tipologia palaciana estavam longe de compor o espaço ideal para um regime de educação marcial dos futuros oficiais engenheiros.⁵⁰ No entanto, a distribuição espacial e mesmo as questões ornamentais tornaram-se irrelevantes para o funcionamento da escola. Apenas o primeiro andar recebeu obras de fundo para adaptar as antigas

⁴⁹ Para uma análise mais detalhada dos espaços da Escola do Exército, ver Macedo, *Projectar...*, 97-112.

⁵⁰ Castilho, *Lisboa...*, 131.



Figura 1.5 – Postal da Biblioteca da Escola do Exército.

salas de aparato à nova biblioteca e à sala de desenho. Ocupando as divisões centrais, com seis janelas de sacada sobre a praça, a sala de desenho, tal como a biblioteca, viu as suas necessidades específicas de iluminação resolvidas com duas clarabóias. Aí, nas aulas de projecto, ocupariam os alunos a maior parte do seu tempo «quando não estiverem nas aulas, ou em outros quaisquer exercícios».⁵¹ No entanto, a falta de «instrução prática» no terreno apareceu como uma crítica constante dos contemporâneos. Até meados da década de 1860, os sete hectares da grande quinta da Bemposta cumpriram esse papel formativo. Como miniatura do território das redes, foi aí que os alunos se exercitaram nos vários domínios das ciências da construção.

Os espaços maiores da Politécnica – o laboratório de química, o museu e o jardim – traduziam na perfeição o discurso impresso no seu decreto fundador: a ciência capaz de contribuir para o progresso material de Portugal devia ser praticada e servir a aplicação. O mesmo se pode dizer dos espaços da Escola do Exército, da biblioteca à sala de desenho e à quinta-estaleiro. Mas não foram apenas os edifícios, novos

⁵¹ Regulamento provisório da Escola do Exército de 26 de Outubro de 1864, em José Ricardo da Costa Silva Antunes, *Apontamentos para a História da Escola do Exército* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1886), 129.

ou transformados, que se moldaram à nova cultura técnico-científica. Os bairros relativamente periféricos, onde se instalaram a Politécnica e a Escola do Exército, não ficaram imunes à presença destas instituições, dos seus protagonistas e da sua ideologia.

Salubridade, moral social, ordem técnica e expansão capitalista da Cotovia e do Campo de Santana

Se é verdade que o edifício da Politécnica se tornou num ícone lisboeta, ele também desempenhou um papel crucial na transformação urbana da sua vizinhança. Na segunda metade do século, os engenheiros iniciaram um processo de «civilização» do bairro da Politécnica, centrando a sua atenção no «vazio» urbano do futuro jardim do Príncipe Real. A longa série de topónimos acumulada em meados de Oitocentos traça a história complexa do lugar. De «Alto da Cotovia», reminiscência da quinta quinhentista, a «largo da Patriarcal Queimada», lembrando os restos da obra pombalina desaparecida no incêndio de 1769, de «sítio das obras ou caboucos do Erário Régio», nomeando o edifício nunca terminado do reinado de D. Maria I, a «largo das pedras», descrevendo de forma mais prosaica o seu aspecto no início de 1850, o espaço parecia ter uma aversão a estruturas físicas permanentes.⁵²

Quando os militares se mudaram para o antigo Colégio dos Nobres, o largo servia de vazadouro público e recebia, no início de cada inverno, um importante mercado de porcos. Até finais dos anos de 1860 era também comum verem-se aí carneiros e cabras, deixando perceber o mundo rural que começava às portas de Lisboa.⁵³ Mas para os engenheiros, era por certo bem mais perturbador o seu uso como albergue transitório dos membros das classes mais deprimidas

⁵² Os elementos para a história da Cotovia foram recolhidos em Gustavo Matos Sequeira, *Depois do Terramoto: Subsídios para a História dos Bairros Ocidentais de Lisboa*, vol. 1 (Lisboa: Academia das Ciências, 1916).

⁵³ A zona mais a oeste da Escola Politécnica teve um importante passado industrial (Real Fábrica das Sedas, Imprensa Nacional e o complexo fabril do Largo do Rato), mas este passado teve pouca relação com o projecto burguês do Príncipe Real. Sobre este assunto, ver Saraiva, *Ciencia y ciudad...*, 287-288.

da capital. As elites e a polícia davam conta dos vagabundos, salteadores e «prostitutas de 3.ª classe», «a porção mais miserável e desprezível desta gente, aquela que não é frequentada em Lisboa senão pelos soldados, marujos e criados de servir», que circulando entre as tabernas, bordéis e ruas do Bairro Alto ocupavam a Cotovia, contribuindo para minar a segurança burguesa.⁵⁴

Os poderes públicos vigiavam de perto esta «turba violenta» e reconheciam os efeitos nefastos deste espaço marginal.⁵⁵ Na verdade, o interesse no controlo e saneamento físico e social do bairro justificaria a ênfase dada por um dos maiores olisipógrafos às obras promovidas pela autarquia, afirmando: a partir do momento em que a Câmara tomou posse dos terrenos em 1833 «foi insano o trabalho que teve para desobstruir o largo».⁵⁶ Desde 1839 que o município empregava os seus operários nas obras de desentulho e destruição dos alicerces do Erário Régio, trabalhando continuamente entre 1846 a 1850, mas a obra só se concluiu em 1861 recorrendo ao dinamite.

Se a remoção das pedras foi penosa, mais difícil parecia ser a expulsão das classes subalternas.⁵⁷ É que, na verdade, a terraplanagem havia permitido que a praça passasse a acolher de forma intermitente, entre 1856 e 1868, a Feira das Amoreiras, uma das mais populares de Lisboa, reunindo, entre Abril a Maio, milhares de pessoas. Discutia-se à época a transformação das feiras da capital de «mercados de géneros» em «foco de divertimentos» das classes populares.⁵⁸ Apesar de as feiras serem toleradas e até frequentadas pela burguesia, o facto de ocuparem espaços centrais na malha urbana era motivo de preocupação. A sociabilidade burguesa não convivia bem com a boémia popular do Bairro Alto que transbordava para a Cotovia nem com a «extravagância barata» da Feira

⁵⁴ Francisco Inácio dos Santos Cruz, *Da Prostituição na Cidade de Lisboa* (Lisboa: Typografia Lisbonense, 1841), 48-49. Francisco Inácio dos Santos Cruz foi um dos primeiros peritos a estudar os temas de topografia médica dos estabelecimentos industriais. Moral social e higiene pública eram problemas coincidentes.

⁵⁵ Para perceber a construção social do criminoso, a sua associação às classes populares e a acção repressora do Estado, ver Maria João Vaz, «O povo como 'classe criminosa'», em *Como se Faz um Povo*, coord. José Neves (Lisboa: Tinta da China, 2010).

⁵⁶ Sequeira, *Depois do Terramoto...*, 125.

⁵⁷ Sobre o triunfo da rua e da praça como espaços de sociabilidade popular lisboeta no início do século XIX, ver Maria Alexandre Lousada, «O povo de Lisboa – sociabilidades na transição para o Portugal contemporâneo», em *Como se Faz um Povo...*

⁵⁸ *O Occidente*, 244, 1 de Outubro (1886).

das Amoreiras. Assim, quando a feira se viu enviada para Alcântara, os técnicos avançaram com o projecto de um jardim público.⁵⁹

Para perceber a relevância desta infra-estrutura urbana é importante conhecer os discursos dos actores. Para além das recomendações higiénicas, a função social dos jardins, ao mesmo tempo simbólica e educativa, surgiu, aos olhos dos engenheiros de Oitocentos, como um aspecto fundamental.⁶⁰ Os técnicos tinham ideias claras sobre a influência civilizadora exercida pela natureza domesticada dos jardins. Segundo eles, estes espaços eram capazes de produzir urbanidade pelo simples efeito da deambulação ou contemplação e pelas impressões que produziam. Se a cultura científica era a base de uma cultura moral, os jardins eram o símbolo da nova cidadania.

Não foi por certo um acaso que a iniciativa de executar o projecto do jardim público, pensado desde os inícios da década de 1850, tenha partido do professor de Economia Política da Escola Politécnica, enquanto vereador da Câmara Municipal de Lisboa e responsável pelo pelouro dos jardins, Luís de Almeida Albuquerque. A planta de João Francisco da Silva, que já havia participado no desenho do mais importante jardim romântico da capital, traduzia, à escala da praça, o traçado do jardim da Estrela.⁶¹ Em 1869 o Príncipe Real abria-se assim, e pela primeira vez, a um público selecto tanto de dia como, graças à iluminação pública a gás, de noite. Apesar da ausência de gradeamento, o respeito pela integridade de plantas e flores mostrava como o espaço servia uma vizinhança civilizada, que «compreend[ia] perfeitamente quais [eram] os seus deveres». ⁶² Por essa época os futuros engenheiros já haviam voltado ao bairro.

⁵⁹ Houve propostas para a praça, que nunca saíram do papel. António Feliciano de Castilho, por exemplo, queria transformar definitivamente o bairro numa colina do saber. Em 1853, publicava, na *Revolução de Setembro*, a sua proposta utópica para a construção, no futuro jardim do Príncipe Real, de um anfiteatro-escola para mil pessoas e um edifício para «saraus artísticos, poéticos e musicais», a par do Observatório Astronómico. Ver António Feliciano de Castilho, *A Felicidade pela Instrução* (Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciências, 1854). Sobre o plano do Observatório Astronómico no Príncipe Real ver o capítulo 2 deste livro.

⁶⁰ Sobre este assunto, ver Saraiva, *Ciencia y ciudad...* e Antoine Picon «Nature et ingénierie: le parc des Buttes-Chaumont», *Romantisme: revue du dix-neuvième siècle*, 150 (2010).

⁶¹ Silva, «Lisboa Romântica...», vol. 1, 407-419.

⁶² Ver «Crónica Hortícola-Agrícola», *Jornal de Horticultura Prática*, 1882, 59.

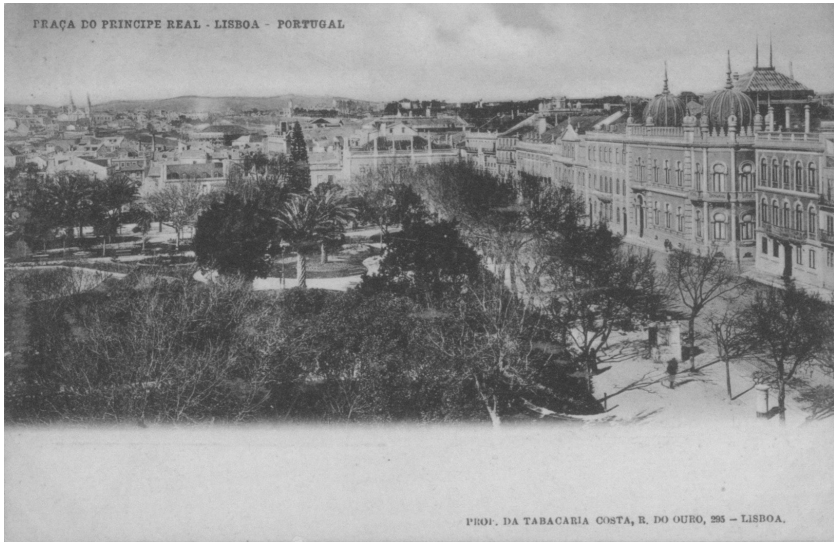


Figura 1.6 – Postal do Jardim do Príncipe Real.

De facto, o jardim transformou a Cotovia num dos mais prestigiados bairros de Lisboa, aumentando o valor do solo e da propriedade, e funcionando como um marcador de classe e como definidor das novas ecologias residenciais segregadas da capital. Os palacetes, mais circunspectos ou mais exuberantes, construídos durante as décadas de 1860 e 1870, acabaram por ocupar a praça quase em exclusivo.⁶³ Quando olhamos para os seus proprietários, quase todos homens com 50 anos, é possível traçar um retrato muito completo da elite mercantil e financeira de Lisboa. Ao mapear as diversas actividades económicas em que estiveram envolvidos, podemos também compreender a dimensão global do capitalismo português.

No Príncipe Real viviam João Paulo Cordeiro, José Ribeiro da Cunha, e José Rodrigues Penalva (1.º visconde de Penalva). Todos eles enriqueceram no Brasil e investiram o seu dinheiro num dos mais lucrativos negócios portugueses, a sociedade anónima que detinha o monopólio da produção e do comércio de tabaco. Eram vizinhos do negociante de *import-export*, transformado em industrial têxtil e finalmente em capitalista e latifundiário, Policarpo José Lopes dos Anjos.

⁶³ Eduardo Martins Bairrada, «A praça do Príncipe Real e os vários prédios que a circundam», *ICALP Revista do Instituto de Cultura e Língua Portuguesa*, 1 (1985).

Ao atravessar a rua era possível encontrar um verdadeiro colonialista: José da Costa Pedreira, irmão de um dos primeiros roceiros de São Tomé e representante da rica casa comercial Pedreira. O cenário ficava completo com os palacetes do capitalista Carlos Ferreira dos Santos Silva, fundador do Banco Fonseca, de Santos e Viana, que operava a nível da alta finança, e o do terratenente Manuel Joaquim de Almeida (1.º barão de Alenquer).

Mesmo que alguns desses homens tivessem participações na indústria, no comércio e na agricultura, na metrópole ou nas colónias, os negócios com a banca eram responsáveis por uma parte substancial da sua riqueza. Enquanto accionistas de vários bancos portugueses (Banco de Portugal, Banco Lisboa e Açores, Companhia de Crédito Predial Português), os capitalistas do Príncipe Real multiplicaram as suas fortunas investindo directamente em obras públicas, como os caminhos-de-ferro, servindo de intermediários dos empréstimos de bancos estrangeiros à banca nacional, ou emprestando dinheiro ao Estado.⁶⁴ Essa última operação garantia-lhes lucros consideráveis. Para além dessas actividades financeiras, os novos espaços públicos, como o Príncipe Real, ofereciam oportunidades de negócio adicionais. O sector imobiliário era visto como uma forma segura de investimento, um activo menos influenciado pelas flutuações do mercado de ações. Se construir palacetes fazia parte dessa estratégia, Costa Pedreira, por exemplo, foi mais longe. Ele transformou parte de seu dinheiro colonial em dois blocos de apartamentos no topo norte da praça.

O trabalho de higienização e moralização levado a cabo pelos engenheiros na Cotovia revelou-se em tudo idêntico à intervenção na Colina de Santana. Aí o primeiro traço de vida urbana popular a desaparecer foi a Feira da Ladra. A feira, a funcionar desde 1835 no Campo de Santana, «dizia bem ao pé da praça de toiros, e entre os casarões

⁶⁴ Ver: Jaime Reis, *Uma Elite Financeira: Os Corpos Sociais do Banco de Portugal 1846-1914* (Lisboa: Banco de Portugal, 2011); A. H. de Oliveira Marques, *Companhia Geral de Crédito Predial Português: 125 Anos de História* (Lisboa: Companhia de Crédito Predial, 1989); João de Sousa da Câmara, *História do Banco FONSECAS & BURNAY* (Lisboa: Banco FONSECAS & BURNAY, 1985); João de Sousa da Câmara, *O Banco Lisboa & Açores: 1875-1969* (Lisboa: s/ed., 1972); Miguel Figueira de Faria e José Amado Mendes, coord., *Dicionário de História Empresarial Portuguesa: Séculos XIX e XX*, vol. 1: *Instituições Bancárias* (Lisboa: Universidade Autónoma de Lisboa e Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2013).



Figura 1.7 – Postal do Jardim do Campo Mártires da Pátria.

apalaçados de um dos bairros mais nacionalmente aristocráticos de Lisboa», mas o desalinho de estendais e «o rebutalho do luxo da capital» não combinavam com a ordem da ciência e a ideia de civilidade burguesa.⁶⁵ Transferida em 1882 para o Campo de Santa Clara, na zona oriental de Lisboa, o antigo espaço da feira deu lugar a um jardim público. A demolição da Praça de Touros veio logo a seguir. Para além da tourada, a espera dos touros constituía um dos divertimentos de domingo mais famosos, porque gratuitos, da capital.⁶⁶ As consequências urbanas do encerramento da Praça, em 1891, foram duplas. A nova Praça de Touros veio ajudar a definir o crescimento de Lisboa para norte, no Campo Pequeno. No seu lugar ergueu-se a Escola Médico-Cirúrgica, que, a par de outras instituições, transformaria a colina de Santana no respeitável *campus* biomédico da capital.⁶⁷

⁶⁵ Júlio de Castilho, *Lisboa Antiga: Bairros Orientais*, vol. 10 (Lisboa: S. Industriais da Câmara Municipal de Lisboa, 1937), 181-182.

⁶⁶ Sobre os divertimentos e lazeres populares, das feiras às touradas passando pelo Carnaval, ver: *O Povo de Lisboa: Tipos, Ambiente, Modos de Vida, Mercados e Feiras, Divertimentos, Mentalidades: Catálogo da Exposição Inocográfica* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 1979).

⁶⁷ Ver Macedo, *Projectar...*, 97-112. Ver o capítulo 5 deste livro.

A burguesia de Lisboa não perdeu a oportunidade para investir aí no negócio do imobiliário. Os grandes capitalistas escolheram a vizinha colina Torel, menos conspícua do que o Príncipe Real, para construir seus palacetes. O primeiro a ocupar a recatada encosta do Torel, em 1885, num lote com uma vasta área de jardim, foi Manuel de Castro Guimarães, um importante banqueiro. Os contemporâneos descreviam a sua casa como uma obra «de bem equilibrada sobriedade e de inexcedível correcção de linhas», «solidamente construída, sem a preocupação *d'epater*». ⁶⁸ Para o efeito Castro Guimarães contratou um dos mais requisitados arquitectos de formação parisiense a trabalhar na capital: José Luís Monteiro. ⁶⁹ Nas palavras dos críticos de arte, o palacete surgia como «uma peça deliciosa de arquitectura», mas também um hino tecnológico: «a energia eléctrica para a iluminação de toda a casa e anexos é produzida numa das dependências, o aquecimento de todas as divisões é feito pelo vapor de água, de forma que a temperatura, mesmo no maior rigor do inverno, é a mais agradável possível». Na década de 1890, Júlio de Andrade, cunhado de Manuel de Castro Guimarães, também ele ligado à finança, construirá três outros palacetes na encosta. Estes banqueiros, juntando-se à vizinhança distinta de engenheiros e médicos, fariam da colina de Santana, depois do Príncipe Real, uma das zonas mais selectas em finais de século.

A cidade capitalista

Os sumptuosos palacetes dos banqueiros Carlos Ferreira dos Santos Silva, Castro Guimarães ou Júlio de Andrade devem ser vistos, simultaneamente, como causa e consequência da política de investimento público em infra-estruturas. Na verdade, e de acordo com a ideologia saint-simoniana, o sistema de crédito era, a par do governo dos técnicos, o motor da política de obras públicas. Nas suas aulas de Economia

⁶⁸ «Casa de Habitação do Sr. Dr. Manuel de Castro Guimarães, no Páteo do Torel», *A Architectura Portuguesa: Revista Mensal da Arte Architectural Antiga e Moderna* (1909) ano 2, n.º 1, 1-4.

⁶⁹ José Luís Monteiro foi o responsável, entre muitos outros, pelo projecto da Estação Central dos Caminhos de Ferro no Rossio e da Exposição Industrial de 1888. Sobre este último tema ver o capítulo 4 deste mesmo livro.

Política, Luís de Almeida Albuquerque ensinava aos futuros engenheiros os princípios da «associação de capitais»: «os bancos de depósitos declaram-se reservatórios seguros de quaisquer quantias que o público lhes queira confiar»; esses depósitos por intermédio do banco «passam às mãos de quem as emprega produtivamente», ou seja, «a concentração da moeda, que o banco assim atrai e centraliza (...) depois espalha[-se] como chuva fecundante no vasto campo da indústria, onde ela é requerida para emprego proveitoso».⁷⁰ Os historiadores económicos já reconheceram que a moderna estrutura bancária em Portugal foi a grande inovação no mercado de capitais português.⁷¹ As vantagens da democratização das poupanças e da criação de um sistema financeiro verticalmente integrado, possibilitando o empréstimo de montantes elevados a empregar em obras públicas, pareciam, aos olhos das elites políticas oitocentistas, evidentes. Recorrendo à banca, o Estado e os municípios exonerariam a população do pagamento de novos impostos. Por sua vez, ao empregar esse dinheiro na realização destas obras úteis, capazes de promover o crescimento da actividade económica, os governos aumentariam as suas receitas, permitindo-se pagar facilmente os juros dos empréstimos e os custos das amortizações. A ideia de «despesas produtivas» fazia parte integrante da doutrina saint-simoniana.

Sob a direcção de engenheiros, os vários governos adoptaram essa doutrina sem grandes hesitações. Para a abertura de estradas, portos e caminhos-de-ferro, o Estado endividou-se junto da banca, numa escala inusitada.⁷² Os seis empréstimos ao Banco de Portugal para a construção do edifício da Escola Politécnica constituem um pequeno fragmento no universo de 109 empréstimos e ampliações de empréstimos contraídos entre 1852 e 1892, maioritariamente para financiar as grandes infra-estruturas de comunicação.⁷³ Com participações nos principais bancos portugueses credores do Estado, torna-se fácil perceber a relação estreita entre as fortunas dos homens que construíram palacetes no Príncipe Real ou no Torel e os projectos de «melhoramentos materiais» do fontismo.

⁷⁰ Albuquerque, *Princípios Elementares...*, 80-82.

⁷¹ Maria Eugénia Mata, «Portuguese public debt and financial business before WWI», *Business and Economic Horizons*, 3:3 (2010).

⁷² Se o serviço da dívida representa 17% das despesas do Estado em 1851, ascendia a mais de 60% em meados da década de 1870. Ver Cabral, *O Desenvolvimento...*, 194.

⁷³ Valério, «Os empréstimos...».

Dentro da Politécnica é possível encontrar outras figuras importantes que nos permitem apreender essa imbricada relação entre Estado e mercado de capitais. Para além de Luís Almeida de Albuquerque, Mariano Cirilo de Carvalho, professor de Álgebra na Politécnica de 1863 a 1892, apelidado pelos seus contemporâneos como o «poder oculto», talvez seja um exemplo melhor para mostrar como os engenheiros beneficiaram da sua posição privilegiada no parlamento para exercer influência política e defender os interesses dos grandes grupos económicos. Num óbvio conflito de interesses, Cirilo de Carvalho usou o seu lugar como deputado para actuar como lobista da Companhia Real de Caminhos de Ferro Portuguesa, da qual era membro do conselho. Se Cirilo de Carvalho já tem uma biografia política, ninguém explorou exactamente como a sua formação científica moldou o seu pensamento político e económico.⁷⁴

Na verdade, os caminhos-de-ferro são os objectos mais óbvios para pensar a relação entre tecnologia e capital. Mas para além de ajudarem a explicar os processos de acumulação capitalista, a partir dos caminhos-de-ferro é possível também estudar os processos de transformação urbana. Quando em 1856 foram inaugurados os primeiros quilómetros da linha ferroviária que ligava Lisboa à Europa, poucos imaginariam como esta infra-estrutura mudaria a escala da capital. Nas décadas seguintes, Lisboa assumiria uma posição central na rede ferroviária nacional, lucrando directamente com a consolidação do mercado interno português.⁷⁵ O papel que Lisboa passou a desempenhar na economia nacional, não apenas como um centro de consumo, mas também como centro da produção, era visível tanto nos bairros industriais ao longo do rio – Alcântara e Boavista a oeste, e Xabregas e Sacavém a leste – como nos bairros residenciais burgueses do Príncipe Real e do Torel.

Ainda que não se podendo comparar às demais capitais europeias, a população de Lisboa passou de 200 000 pessoas, na década de 1870, para mais de 300 000 em 1890. O aumento populacional abriu novas oportunidades de negócios: as empresas privadas assinaram contratos monopolistas com a câmara municipal ou com

⁷⁴ Paulo Jorge Fernandes, *Mariano Cirilo de Carvalho: O «Poder Oculto» do Liberalismo Progressista (1876-1892)* (Lisboa: Assembleia da República, 2010).

⁷⁵ David Justino, *A Formação do Espaço Económico Nacional: Portugal 1810-1913*, 2 vols. (Lisboa: Vega, 1988-1989).

o Estado para fornecimento de água, gás ou iluminação.⁷⁶ Mas a própria construção da cidade tornou-se um terreno privilegiado de investimento e reprodução de capital. Olhando para Paris, David Harvey descreveu o crescimento urbano patrocinado pelo Estado, durante o Segundo Império como «um fenómeno espectacular».⁷⁷ Não obstante as diferenças, creio que é possível desenvolver um argumento semelhante para Lisboa durante a Regeneração. A Avenida da Liberdade é o espaço urbano que melhor resume esta relação estreita entre técnica, política e finança.

Francisco Simões Margiochi, agrónomo, deputado e par do reino, presidente da Câmara Municipal de Lisboa nos anos conturbados de 1890 e, não menos relevante, grande proprietário lisboeta e accionista do Banco de Portugal, defendia em 1874 a necessidade da Avenida em termos que muito orgulhariam Saint-Simon. Segundo Margiochi, esta «grande artéria» não só era necessária à crescente circulação de pessoas e mercadorias na cidade, «embarcadouro da Europa para o novo mundo», centro do «comércio universal» entre Europa, África e América, como também preenchia «os requisitos exigidos numa capital, cujos habitantes têm direito ao gozo de muitas comodidades e até mesmo de certo luxo».⁷⁸ Margiochi reintroduzia na discussão pública a ideia de uma avenida de ligação entre a Baixa e os concelhos rurais a norte defendida em finais da década de 1850. No ano de 1859, o professor da Politécnica, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, enquanto presidente da câmara, apresentara à vereação a urgência deste *boulevard* e lançava, em simultâneo, uma proposta para o seu financiamento.⁷⁹ Uma lei de expropriação por

⁷⁶ Apesar das pressões que resultaram do aumento do número de habitantes em Lisboa, convém não estabelecer sempre relações directas entre a criação de infra-estruturas de saneamento, abastecimento de água ou gás e crescimento demográfico. No caso de Lisboa, a Companhia das Águas é um exemplo claro de como a formação destas empresas, subsidiadas pelo Estado, precedeu a existência de um público para os seus serviços, sendo elas próprias responsáveis por criar novos mercados. Ver: Tiago Saraiva, Luísa Schmidt e João Pato, «Lisbon water regimes: politics, environment, technology and capital (1850-2010)», *Flux*, vol. 97-98, n.º 3 (2014).

⁷⁷ Harvey, *Paris...*, 133.

⁷⁸ Francisco Simões Margiochi, *Dois Palavras acerca da Avenida da Liberdade* (Lisboa: Tipografia Portuguesa, 1886).

⁷⁹ Ana Barata, *Lisboa «Caes da Europa»: Realidades, Desejos e Ficções para a Cidade (1860-1930)* (Lisboa: Colibri, 2010).

zonas⁸⁰ foi apresentada no parlamento no ano de 1874 e chumbada sem apelo na Câmara dos Pares em 1877, sob acusações de inconstitucionalidade e ataque à propriedade.⁸¹ O bem público municipal colidia com o interesse particular de muitos pares do reino, cujas fortunas e bens imóveis os colocavam no grupo restrito dos maiores 160 contribuintes lisboetas.⁸²

À margem da questão financeira, o projecto técnico da Avenida da Liberdade avançou. Urbanizando os terrenos agrícolas que colonizavam a encosta, a Avenida fazia parte de um ambicioso plano de expansão da cidade. A responsabilidade do plano foi de Frederico Ressano Garcia. Este engenheiro, formado nos inícios da década de 1860 na Escola de Politécnica de Lisboa e com estudos na *École des Ponts et Chaussées* de Paris, levou para os serviços técnicos da câmara municipal, em 1874, entretanto recheados de novos engenheiros, arquitectos e condutores, uma década de experiência politécnica. Esse conhecimento traduzia-se num pensamento sistémico e numa gramática de grandes eixos regeneradores. Se em Paris a regularidade geométrica dos *boulevards* havia servido para sanear a cidade existente, em Lisboa, Ressano utilizá-los-ia para, seguindo velhos caminhos, planear o crescimento da capital.⁸³

O eixo monumental compunha-se de várias partes. O *boulevard* com 90 m de largura, a Avenida da Liberdade, era apenas o troço inicial de uma malha mais ampla que, nos anos seguintes, levaria a cidade até ao Campo Grande. Paralelas a estas novas avenidas planeavam-se expansões urbanísticas ordenadas, prontas a receber as novas redes técnicas: águas, esgotos, gás, electricidade e transportes urbanos. Ressano Garcia, na discussão camarária de 12 de Outubro de 1877, tentava convencer os vereadores de que «a largura de 90 m com que ficaria a *primeira parte* do *boulevard* não devia considerar-se como exagerada», quando olhada no seu conjunto. No entanto, tendo em

⁸⁰ Esta lei permitia não só expropriar o terreno para o leito da Avenida, mas também faixas adjacentes destinadas a loteamentos de venda imediata, com lucro para a Autarquia.

⁸¹ *Diário da Câmara dos Pares*, 31 de Março de 1877.

⁸² Nuno Miguel Lima, *Os «Homens Bons» do Liberalismo: Os Maiores Contribuintes de Lisboa: 1867-1893* (Lisboa: Banco de Portugal, 2009).

⁸³ Raquel Henriques da Silva, dir., *Lisboa de Frederico Ressano Garcia: 1874-1909* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 1989).

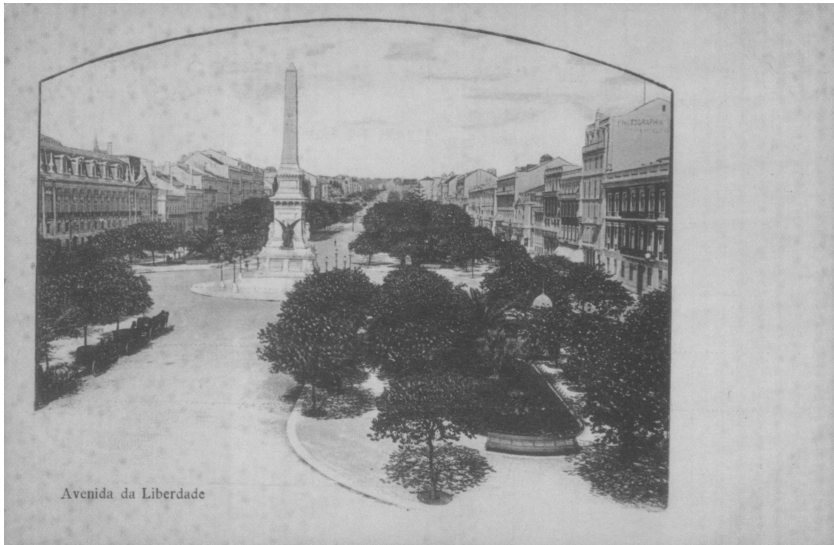


Figura 1.8 – Postal da Avenida da Liberdade.

conta o perfil da Avenida, mais amplo do que os Campos Elísios, e a estrutura física e social de Lisboa de meados do século, é possível imaginar a apreensão com que muitos encararam a proposta.⁸⁴

Depois de uma série de iniciativas falhadas de companhias de edificação dispostas a construir a Avenida, as obras começaram com pompa no dia 25 de Agosto de 1879, por acção da câmara e impulsionadas pelo então presidente José Gregório da Rosa Araújo. Mas com um magro orçamento de 164 contos para obras públicas, a autarquia teve de recorrer à banca, endividando-se.⁸⁵ Sem conseguir lucrar directamente com o empreendimento urbano, a câmara acabou por declarar falência técnica e o seu governo viu-se entregue a

⁸⁴ Por exemplo, a destruição do Passeio Público, o espaço de sociabilidade burguesa durante todo o século XIX, originou um movimento de indignação pública que reuniu numa petição mais de 1000 assinaturas. Ver Margiochi, *Doas Palavras...*

⁸⁵ Logo em 1879 contrai um empréstimo de 900 contos, dos quais 630 seriam garantidos pelo Banco Lisboa & Açores. Em 1883 é a vez de pedir ao Crédito Predial um empréstimo de 600 contos. No ano seguinte a câmara endivida-se junto do Crédito Predial e do Banco Lisboa & Açores, num total de 890 contos, para, em 1885, numa tentativa de consolidar os seus créditos, pedir um empréstimo de 1000 contos ao Comptoir d'Escompte, representado por Henry Burnay.

uma comissão administrativa em 1890. A construção das avenidas novas para lá da rotunda do Marquês já seria feita tendo por base a nova lei de expropriação por zonas, aprovada em 1889.

Se olharmos para as contas do Crédito Predial Português, por exemplo, percebemos que os anos de 1881 e 1884, coincidentes com as obras da Avenida, foram os melhores de toda a sua história. Nesse período, o total de empréstimos ascendeu a mais de 2000 contos. Para além de Lisboa, o Crédito Predial financiava os trabalhos de reforma urbana de quase todas as cidades do país. Esta política revelou-se altamente lucrativa: os dividendos, de 7% em 1868, passaram a 10% em 1886 e atingiram os 12% em 1889.⁸⁶

Ao tomar em consideração, por exemplo, os estatutos do Crédito Predial, moldado a partir dos do *Credit Foncier* parisiense, a instituição hipotecária dos irmãos Pereire, e a composição dos seus corpos gerentes na década de 1880 facilmente se percebe a orientação saint-simoniana destas operações financeiras e o papel determinante desempenhado pelos engenheiros. À cabeça do banco encontrava-se António Maria Fontes Pereira de Melo. Depois de mais de uma década como membro do conselho de administração, via-se eleito para o cargo de governador, em 1881.⁸⁷ Apesar de o lugar de presidente do conselho de ministros (1881-1886) o ter impedido, por incompatibilidade de funções, de dirigir o banco, a historiografia já reconheceu que ele foi «um dos grandes propugnadores da política de empréstimos municipais».⁸⁸ O vice-governador era Lourenço António de Carvalho. Este engenheiro, que havia coordenado as obras do caminho-de-ferro do Douro, ex-ministro das Obras Públicas em dois governos regeneradores de Fontes e o seu homem de confiança, aplicou sem hesitar as políticas do governador. No conselho de administração encontrava-se ainda o engenheiro Joaquim Tomás Lobo d'Ávila, ex-ministro das Obras Públicas do governo do Partido Histórico, com currículo no terreno, o engenheiro António Maria Barreiro Arrobas, para além de Policarpo Pecquet Ferreira dos Anjos, José da Costa Sousa Pinto Basto e António José de Seixas, este

⁸⁶ Marques, *Companhia...*

⁸⁷ Esta é uma faceta dos engenheiros a que a historiografia não tem dedicado qualquer atenção. Veja-se a simples menção à passagem de Fontes Pereira de Melo pelo Crédito Predial Português em Maria Filomena Mónica, *Fontes Pereira de Melo* (Lisboa: Alethêa, 2009), 149.

⁸⁸ Marques, *Companhia...*, 53.

último com um passado ligado ao tráfico de escravos. De entre os sete homens ao comando, quatro deles tinham frequentado as escolas de ensino técnico-científico liberais. Dirigindo os destinos da nação, no parlamento e na banca, a utopia da união do crédito «aos trabalhos pacíficos» das obras públicas transformava-se numa realidade.

A metrópole moderna das vias de comunicação e redes técnicas abria ainda outros espaços para o capital. A nova estrutura espacial planeada pelos engenheiros era também a cidade da especulação imobiliária. José Maria Espírito Santo e Silva, por exemplo, aplicou os rendimentos das lojas de câmbios e lotarias no seu primeiro prédio no Rato, em 1875. Em 1897, 60% do seu património de 490 contos correspondiam a prédios rústicos e urbanos, muitos deles na Avenida da Liberdade.⁸⁹ Foi também com obras públicas que Manuel de Castro Guimarães aumentou a sua imensa fortuna.⁹⁰ Se da sua casa no Torel controlava o decorrer dos trabalhos na Avenida, o seu interesse estendia-se à Lisboa proletária. Na verdade, as operações de loteamento particulares, atraindo segmentos da população que, capazes de sair dos pátios, das vilas e das barracas, procuravam casas de rendas baixas, abundavam em Lisboa. O Bairro Andrade, iniciativa de Manuel Gonçalves Pereira de Andrade, constituiu uma dessas operações. Aí, Manuel de Castro Guimarães adquiriu vários lotes e foi o principal responsável pela sua edificação.

As obras públicas e o imobiliário, mais do que qualquer outro sector, assumiam-se como elementos fundamentais na economia lisboeta. Os dados do Inquérito Industrial de 1890, combinados com o Recenseamento Geral da População, mostravam que 40% da mão-de-obra industrial de Lisboa se empregava na construção civil, nas obras públicas e no aprovisionamento de água e gás, e que 10% do tecido industrial se dedicava a actividades ligadas à construção.⁹¹ Apesar de os historiadores reconhecerem um certo exagero nestes números, os

⁸⁹ Carlos Alberto Damas, «José Maria do Espírito Santo e Silva, de cambista a banqueiro, 1869-1915», *Análise Social*, vol. 37, 164 (2002).

⁹⁰ Castro Guimarães era filho e neto de grandes capitalistas com participações em negócios tão diversos como o contrato dos tabacos, a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás, o Banco de Portugal, o Banco Lisboa & Açores ou o Crédito Predial Português.

⁹¹ Maria Eugénia Mata, «Indústria e emprego em Lisboa na segunda metade do século XIX», *Working papers*, 330, Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa (1998), 6 e 20.

efeitos da crise de inícios da década de 1890 justificavam a iniciativa dos vereadores republicanos que, logo em 1892, solicitavam uma comissão que propusesse soluções para a grave situação de falta de emprego que afligia «as classes dos operários das construções civis».⁹²

A entrar nos últimos anos do século, o guia turístico *Handbook for Travelers in Portugal* não exagerava ao escrever: as «recentes alterações e melhoramentos [na cidade] tornaram as plantas antigas de Lisboa obsoletas».⁹³ O próprio mapa que se orgulhava de publicar muito em breve estaria desactualizado. Partindo da Avenida a cidade havia de conquistar nos anos seguintes muitas das terras agrícolas até ao Campo Grande. Este era um projecto técnico mas também um ambicioso projecto social, económico e financeiro.

Conclusão

A Terça-Feira Gorda de 1887 marcou, de acordo com *O Occidente*, um momento de mudança nos hábitos sociais dos lisboetas. Na Avenida, «Lisboa teve a miragem de um carnaval a valer, de um carnaval civilizado e elegante, de um carnaval próprio de uma grande cidade, fez-nos antever por momentos os carnavais luxuosos e tão falados de Nice e Cannes». O popular «Entrudo do Chiado», dos combates de ovos e sacos farinha, dava lugar ao carnaval das batalhas de flores e «corso à moderna» com carros alegóricos.⁹⁴ A Avenida havia permitido o início do fim da folia popular, sob a liderança virtuosa da princesa D. Amélia. Este primeiro Carnaval na Avenida seria recriado, a cada ano, durante as décadas seguintes.

Poucos se lembrariam já da crónica na mesma revista em 1879 que, a propósito da avenida, afirmava: «o município [...] está apenas realizando expropriações para lançar os alicerces de uma fábula».⁹⁵ Oito anos passados, a fábula havia-se tornado realidade e a Avenida transformara-se no local de sociabilidade burguesa por excelência.

⁹² Álvaro Ferreira da Silva, «A construção residencial em Lisboa: evolução e estrutura empresarial (1860-1930)», *Análise Social*, vol. 31, 136-137 (1996).

⁹³ *A Handbook for Travellers in Portugal* (Londres: John Murray, 1887), 10.

⁹⁴ *O Occidente*, 295, 1 de Março (1887).

⁹⁵ *O Occidente*, 43, 1 de Outubro (1879).

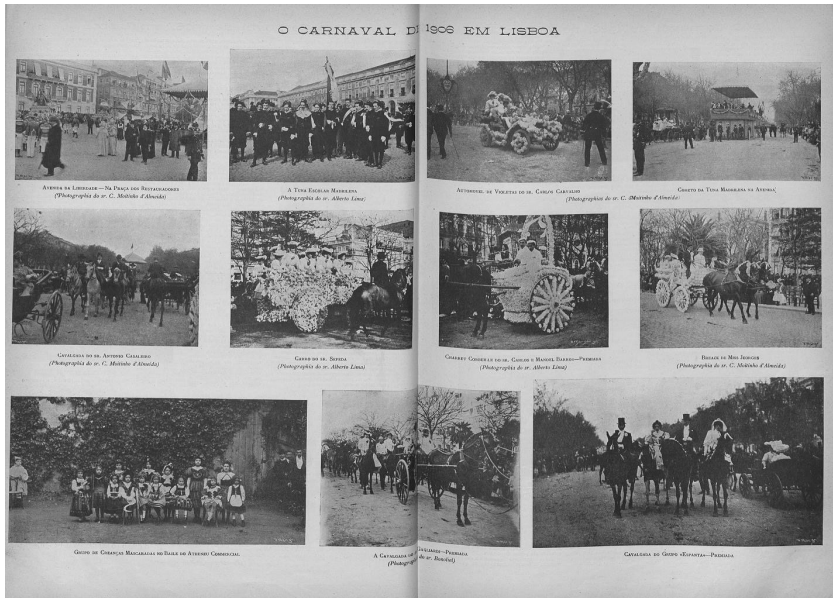


Figura 1.9 – Desfile de Carnaval na Avenida da Liberdade em 1906.

Com ironia, Mariano Pina, um lisboeta exilado em Paris, descrevia o seu encontro com a novidade urbana: «uma hora depois de ter desembarcado na capital, eu corria para os lados do Rocio para, como agora se diz – ‘fazer a Avenida’». ⁹⁶ O quotidiano do *boulevard* era ele próprio um espectáculo, o espaço ideal para a ostentação pública da opulência burguesa.

Claro que não faltaram críticas. Em *Os Maias*, Eça de Queirós descrevia o novo eixo urbano como um «curto rompante de luxo barato – que partira para transformar a velha cidade, e estacara logo, com fôlego curto, entre montões de cascalho». ⁹⁷ Para Fialho de Almeida ele não era mais do que um «bisonho canal de casarões saloios que arrotam sobre a via». ⁹⁸ Para além de Eça ou Fialho de Almeida, o crescimento da Avenida inquietava outros guardiões da estética. Os projectos especulativos no *boulevard*, os prédios de rendimento, foram tema de uma série de artigos na revista *A Construção*

⁹⁶ Mariano Pina, «Crónica: notas de Lisboa», *A Ilustração*, ano 3, n.º 18 (1886), 274.

⁹⁷ Eça de Queirós, *Os Maias*, vol. 2 (Porto: Livr. Chardron, 1888), 512.

⁹⁸ Fialho de Almeida, *Os Gatos: Publicação de Inquérito à Vida Portuguesa*, n.º 52, 24 de Fevereiro (1893), 12.

Moderna, de 1901 e 1902, assinados pelo arquitecto Alfredo Costa Campos. Campos descrevia as casas de aluguer nestes termos: «este tipo de edificação, que largamente se tem desenvolvido nos últimos 12 a 15 anos na capital, caiu sobre nós como uma dessas pragas de gafanhotos que invadem os campos, destruindo-os», «só se pensa em construir gaiolas de exíguas dimensões, feitas de qualquer forma, numa garridice de cores nos estuques a lembrar a tabuleta de um droguista», «a praga de se fazerem casas assim destrói por completo tudo quanto de bom senso e de coerência tínhamos a exigir».⁹⁹

A Avenida do Carnaval «civilizado» e dos prédios de rendimento era a síntese tanto do progresso técnico, como da nova ordem cultural e económica saint-simoniana. O historiador e crítico da arquitectura, Anthony Vidler, já nos instou a olhar para o saint-simonismo no espaço da rua, o lugar onde, segundo ele, o programa utópico saint-simoniano foi efectivamente cumprido enquanto facto material. Se, como afirma Vidler o sonho sonhado por Luís Napoleão era o mesmo de Saint-Simon, o *boulevard* era «sua apoteose final; uma ferramenta para o progresso social, moral e de governo», «era ele próprio epítome da vida social, assim como a sua crítica implícita».¹⁰⁰ Os engenheiros portugueses, tal como os seus colegas franceses, haviam conseguido reunir ciência, governo, acumulação de capital e cultura burguesa nessas obras públicas de grande escala.

De facto, a Avenida fez de Lisboa a Paris possível para os liberais de fim de século. Logo em 1889, ano da Exposição Universal de Paris, Francisco de Almeida Grandella, o mais importante empresário do comércio a retalho lisboeta, pedia autorização à câmara para a construção na Rotunda de uma torre feita «pelo sistema da Torre Eiffel».¹⁰¹ A reprodução do ícone do imaginário urbano parisiense não passaria da vontade do seu proponente. O fim do ciclo saint-simoniano começou em 1890.¹⁰² Lisboa já não era a mesma.

⁹⁹ Alfredo Costa Campos, «A Habitação», em *A Construção Moderna*, ano 3, 1 de Janeiro e 16 de Janeiro de 1902, citado por Margarida Acciaiuoli, *Casas com Escritos: Uma História da Habitação em Lisboa* (Lisboa: Bizâncio: 2015).

¹⁰⁰ Anthony Vidler, «The scenes of the street: transformations in ideal and reality, 1750-1871», em *On Streets*, ed. Stanford Anderson (Cambridge: MIT Press, 1978), 87.

¹⁰¹ *Arquivo Municipal*, 1889, vol. 1, 282.

¹⁰² Fernando Rosas, «A crise do liberalismo oligárquico em Portugal», em *História da Primeira República Portuguesa*, coords. Fernando Rosas e Maria Fernanda Rollo (Lisboa: Tinta da China, 2009), 15-26.

Pedro M. P. Raposo

Capítulo 2

A astronomia e a cidade: o Observatório Astronómico de Lisboa no espaço e nos tempos da capital

Introdução: Lisboa, capital astronómica em potência

Em 9 de Junho de 1854, no Hotel Bellevue em Bruxelas, Filipe Folque registava no seu diário de viagem que El-Rei «mostrou-se muito empenhado em tratarmos do nosso Observatório de Lisboa».¹ Folque, professor de Astronomia e Geodesia na Escola Politécnica de Lisboa, e responsável pela elaboração do mapa de Portugal, encontrava-se na capital belga como membro da *entourage* de D. Pedro V.² Folque era um liberal convicto.³

Antes de atingir a maioridade e receber a coroa, Pedro fora percorrer a Europa desenvolvida, de modo a instruir-se e a ganhar inspiração para um reinado focado no progresso material, social e cultural do país.⁴ Naquele dia, havia visitado o Observatório de Bruxelas

¹ Maria Clara Pereira da Costa, *Filipe Folque: O Homem e a Obra (1800-1874). O Diário da Sua Viagem à Europa Integrado no Séquito de D. Pedro V, Alguns Offícios e Cartas Particulares* (Lisboa: Gráfica Rádio Renascença, 1986), 35.

² Ver Rui Branco, *O Mapa de Portugal: Estado, Território e Poder no Portugal de Oitocentos* (Lisboa: Livros Horizonte, 2003).

³ José Miguel Sardica, *A Regeneração sob o Signo do Consenso: A Política e os Partidos entre 1851 e 1861* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2001); Vítor Sérgio Quaresma, *A Regeneração: Economia e Sociedade* (Lisboa: Dom Quixote, 1988).

⁴ Filipa Lowndes Vicente, *Viagens e Exposições: D. Pedro V na Europa do Século XIX* (Lisboa: Gótica, 2003).

juntamente com Folque, seu antigo professor de Matemática. No seu próprio diário, Pedro escreveu que o observatório era «um estabelecimento perfeito no seu género», e que «a total ausência de um observatório astronómico e meteorológico em Lisboa», a par da «notória deficiência e quase insuficiência do de Coimbra», colocavam Portugal «muito desfavoravelmente no conceito das nações que se prezam de cultura intelectual». E ia mais longe: se os portugueses desperdiçavam as noites estreladas que a natureza lhes oferecia, então era preciso confessar que «somos muito mandriões e que desprezamos muito a ciência». ⁵

O observatório belga, dedicado à astronomia, à meteorologia e ao magnetismo, era relativamente modesto, mas bastara para convencer o rei de que a respeitabilidade de Portugal passava pela presença, em Lisboa, de uma instituição congénere. Talvez o rei não o soubesse ainda, mas por esta altura estava a tomar forma, na capital portuguesa, um observatório meteorológico que, por sua própria sugestão, viria a receber o nome do irmão, D. Luís. E na verdade Lisboa tinha um observatório astronómico: o Observatório da Marinha. Mas este dificilmente poderia dignificar a capital, antes pelo contrário. Era pouco mais do que uma parca colecção de instrumentos instalada no Arsenal da Marinha, à mercê dos seus fumos e da humidade do rio. ⁶ Certamente, o «nosso Observatório de Lisboa» referido por Folque não seria esta sofrível instalação, mas antes a visão de um novo observatório, projecto para o qual o apoio do rei fora conquistado com a visita a Bruxelas, e que em Fevereiro de 1857 seria oficializado com um donativo de 30 contos de réis. ⁷

Em 1856 Folque iniciou uma campanha epistolar junto da comunidade astronómica internacional, inquirindo os grandes astrónomos da época quanto à forma e ao conteúdo a dar ao novo observatório. ⁸ Da Rússia veio uma verdadeira dádiva. Wilhelm Struve (1793-1864), director do Observatório Central de Pulkovo, não só se disponibilizou

⁵ Pedro V/Academia das Ciências de Lisboa, *Escritos de El-Rei D. Pedro V Coligidos e Publicados pela Academia das Ciências de Lisboa*, vol. 1 (Coimbra: Imprensa da Universidade, 1922), 197.

⁶ Sobre a história deste observatório, ver António Estácio dos Reis, *Observatório Real da Marinha* (Lisboa: CTT, 2009).

⁷ *Diário do Governo*, 14 de Fevereiro de 1857.

⁸ Esta correspondência encontra-se no Arquivo do OAL, na pasta C250.

para orientar cientificamente o projecto, como lhe deu estatuto de um verdadeiro empreendimento internacional, através do qual o panorama institucional da astronomia seria reconfigurado. Numa extensa carta enviada no Verão de 1857 às autoridades portuguesas, Struve estabelecia a missão do futuro Observatório Astronómico de Lisboa (OAL) em termos grandiloquentes: Lisboa partilharia com Pulkovo a liderança mundial da astronomia estelar, deixando para Paris e Greenwich a condução da astronomia do sistema solar.⁹

Se Sampetersburgo era a capital do império russo, o Observatório de Pulkovo, situado nos seus arredores, era «a capital astronómica do mundo», expressão que ficou célebre entre a comunidade científica da época. Pulkovo impressionava pela monumentalidade do seu edifício, pela sublime colecção de instrumentos astronómicos que possuía, e pela sua biblioteca, a mais completa no domínio da astronomia.¹⁰

Mas porque se interessou a «capital astronómica do mundo» pela longínqua capital de um pequeno país no extremo ocidental da Europa? A resposta é simples: Pulkovo precisava desse céu português que, de acordo com D. Pedro V, os portugueses desperdiçavam. Wilhelm Struve foi um dos primeiros astrónomos a determinar, de forma convincente, a distância entre o Sol e outra estrela medindo a sua paralaxe anual.¹¹ A sua grande ambição científica era estabelecer, com base na medição astronómica rigorosa, a forma e as dimensões da Via Láctea. Uma polémica sobre observações de paralaxe estelar, que travou na década de 1840 com o astrónomo francês Hervé Faye (1814-1902), levou-o a perceber que Lisboa reunia excelentes condições

⁹ W. Struve, «Mémoire présenté par le directeur de l'Observatoire Central de Russie», 30 de Junho de 1857, Arquivo do OAL, FO17.

¹⁰ Simon Werrett, «The astronomical capital of the world: Pulkovo Observatory in the Russia of Tsar Nicholas I», em *The Heavens on Earth: Observatories and Astronomy in Nineteenth Century Science and Culture*, eds. David Aubin, Charlotte Bigg e H. Otto Sibum (Durham: Duke University Press, 2010); Alan H. Batten, *Resolute and Undertaking characters: The Lives of Wilhelm and Otto Struve* (Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1987).

¹¹ A paralaxe anual é a mudança aparente na posição de uma estrela devida ao facto de o observador se mover juntamente com a Terra. A sua medição constituía um problema técnico particularmente difícil. Ver J. D. Fernie, «The historical search for stellar parallax», *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 69 (1975); 70 (1976).

geográficas para desenvolver este tópico.¹² Várias estrelas consideradas boas candidatas à medição de paralaxe cruzavam o zénite lisboeta, pelo que poderiam ser observadas com refração atmosférica mínima. Além disso, as noites escuras do Verão lisboeta, em contraste com as «noites brancas» de Sampetersburgo, permitiriam aproveitar a quadra estival para longas sessões de observação das nebulosas, cuja natureza interessava desvendar de modo a completar-se a caracterização da Via Láctea. Oferecendo um clima ameno, que proporcionava um grande número anual de noites de céu limpo, Lisboa seria ainda um óptimo local para estudar estrelas duplas, tópico essencial da astronomia estelar, e um dos mais caros a Wilhelm Struve.¹³ Na verdade, já se havia tentado, entre 1850 e 1851, dotar a capital portuguesa dos equipamentos necessários para implementar estas investigações. Mas o golpe da Renegação, assim como a falta de coordenação entre as entidades governamentais envolvidas, havia tornado infrutífera esta primeira tentativa.¹⁴

Perante a nova oportunidade para Lisboa se tornar, ela própria, numa capital astronómica, as autoridades portuguesas imediatamente se submeteram aos ditames de Pulkovo. A saúde de Wilhelm começou a declinar, pelo que as funções de conselheiro científico das autoridades portuguesas passaram para o seu filho e sucessor em Pulkovo, Otto W. Struve (1819-1905). Folque foi feito membro e relator de uma comissão encarregada de coordenar a fundação do novo observatório.¹⁵ Com a ajuda do político e historiador José Silvestre Ribeiro (1807-1891), também ele um liberal convicto, o projecto foi levado aos meandros governativos e parlamentares, com o argumento de que o novo observatório era imprescindível para a credibilidade cultural e científica do país entre as nações desenvolvidas da Europa.¹⁶ Começava assim a tomar forma o mais ambicioso empreendimento astronómico até então abraçado por Portugal.

¹² Ver Pedro M. P. Raposo, «Polity, precision and the stellar heavens: the Royal Astronomical Observatory of Lisbon (1857-1910)» (dissertação de doutoramento, Oxford University, 2010), 37-49.

¹³ Ver Mari Williams, «Beyond the planets: early nineteenth-century studies of double stars», *British Journal for the History of Science*, 17:3 (1984).

¹⁴ Raposo, «Polity...», 92-103.

¹⁵ As actas das reuniões desta comissão encontram-se no Arquivo do OAL sob a cota FO17.

¹⁶ Ver José Silvestre Ribeiro, *O Real Observatorio Astronomico de Lisboa: Noticia historica e descriptiva* (Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciencias, 1871).

Espingardas, telescópios e alfaias: o fundação do OAL e a refundação técnico-científica da Tapada da Ajuda

Agindo à distância, os Struves não podiam senão estabelecer as directrizes do projecto. Cabia às autoridades portuguesas materializá-lo. O primeiro passo consistia em escolher a localização do futuro observatório. O empreendimento astronómico começava assim por um exercício de geografia urbana. Era preciso seleccionar um *locus* astronómico no seio da cidade, ou nas suas proximidades, satisfazendo todos os requisitos técnicos da observação rigorosa, e ao mesmo tempo garantir que o observatório teria uma presença marcante na capital, e proximidade com os centros de poder político e académico.¹⁷ O primeiro local considerado foi o Largo da Patriarcal Queimada, onde viriam a ser erguidos o jardim e a praça do Príncipe Real.¹⁸ Esta opção alinharia o observatório com o eixo intelectual, político e boémio do Chiado ao Cais do Sodré, e também o colocaria nas proximidades da Academia das Ciências de Lisboa, à qual caberia a sua supervisão.¹⁹ Mas a comissão não tardou a concluir que o tráfego urbano, já na altura intenso nessa parte central da cidade, comprometeria a estabilidade dos instrumentos.

Tornou-se claro que o observatório teria de ficar numa outra zona elevada, mais afastada do centro. A comissão foi então em peregrinação científica pelas colinas e cercanias da cidade avaliar outras possíveis localizações: a Penha de França, a Senhora do Monte (Graça), o marco geodésico do Pinheiro (actualmente no concelho de Loures), os moinhos da Cruz da Pedra (entre as estradas de Benfica e da Luz), a Cruz das Almas (Campolide), o Alto dos Prazeres, a serra de Monsanto e a Quinta do Seabra (correspondente ao topo do actual Parque Eduardo VII). Nos finais de Abril de 1857, estava tomada a decisão: a Quinta do Seabra seria expropriada, para

¹⁷ Sobre este tema ver David Aubin, «The fading star of the Paris Observatory in the nineteenth century: astronomers' urban culture of circulation and observation», *Osiris*, 18 (2003).

¹⁸ Ver o capítulo 1 deste livro.

¹⁹ Ver o capítulo 3 deste livro.

aí se erguer o novo observatório.²⁰ A ideia era do especial agrado do então Ministro da Marinha, visconde Sá da Bandeira, que logo imaginou o observatório a marcar o acesso norte à cidade, num esquema de grandes avenidas.²¹ A quem nela entrasse por esse lado, Lisboa surgiria assim como uma verdadeira capital científica.

Esta grandiosa visão não resistiu a um estudo mais detalhado do local. A análise geológica do solo sugeriu que o edifício e os instrumentos não encontrariam aí uma base suficientemente estável. Além disso, os ventos dominantes trariam os fumos de um forno de cal situado nas proximidades; e o local era também necessário para abastecer de água a Penha de França. Completando este quadro desfavorável, o processo de expropriação estava a revelar-se complexo.²² Por conseguinte, em Janeiro de 1858, o futuro OAL continuava sem localização. Parecia irónico que, na cidade das sete colinas, fosse tão difícil encontrar um local apropriado para instalar um observatório. Mas a orografia acidentada de Lisboa não garantia qualquer vantagem por si só, pois, independentemente de outros factores, maiores altitudes significam também, frequentemente, maior exposição aos ventos. Apesar de a autoridade dos Struves dominar o processo, a comissão prosseguiu com consultas a outros astrónomos estrangeiros. A questão dos ventos foi prontamente assinalada por Peter Hansen (1795-1874), do Observatório de Gotha, que, em contacto epistolar com Folque, o aconselhara a sacrificar alguma visibilidade se tal fosse necessário para manter o novo observatório mais abrigado. A escolha do local parecia tornar-se cada vez mais difícil, até que em Junho de 1858 surgiu finalmente a solução: a Tapada da Ajuda, situada na periferia ocidental da cidade, em terrenos pertencentes à casa real. Foi alegadamente o próprio rei D. Pedro V quem sugeriu o local, e que o disponibilizou para o efeito.²³

Na magra historiografia da Tapada da Ajuda encontram-se várias versões quanto à sua fundação. Consoante o autor, esta coutada

²⁰ «Acta da Sessão de 20 de Março de 1857», FO17, Arquivo do OAL.

²¹ Carta do Ministério da Marinha à comissão encarregada da fundação do Observatório de Lisboa, de 5 de Julho de 1857, citada em «O Real Observatório de Lisboa: breve notícia da sua fundação», Arquivo do OAL, FO1.

²² «Acta da Sessão de 20 de Maio de 1857», Arquivo do OAL, FO17; Ribeiro, *O Real Observatorio...*, 30-1.

²³ «Acta da Sessão de 17 de Junho de 1858», Arquivo do OAL, FO17.

de caça teria sido estabelecida por D. João IV, D. Filipe II, ou pelo marquês de Pombal, para usufruto de D. José.²⁴ O mais provável é que os terrenos da Tapada fossem de longa data utilizados para o lazer venatório da casa real, e que D. Filipe II a tenha anexado a um palácio que existia naquela zona. A associação ao período pombalino prende-se seguramente com o facto de a família real e o marquês terem fixado residência na Ajuda, na sequência do terramoto de 1755. Foi assim que esta zona se tornou num pólo de poder real, estatuto que se consolidou com a construção do Palácio da Ajuda. Este passou a ser habitado em permanência apenas na década de 1860, já no reinado de D. Luís I. O seu antecessor, D. Pedro V, residiu no Palácio das Necessidades, mas certamente agradou-lhe a proximidade entre os dois monumentos da Ajuda. Afinal, o observatório simbolizava o apoio da casa real à elevação do estatuto cultural da nação, ao mesmo tempo que assinalava a transformação da Tapada num espaço científico.

O observatório começou a ser construído em 1861, de acordo com um sumptuoso projecto encomendado ao arquitecto francês Jean-François Colson, que em Portugal trabalhou também na Alfândega Nova do Porto (1860) e na Câmara dos Pares do Palácio de São Bento (1863). Wilhelm e Otto Struve haviam proposto instalações relativamente modestas, mas a comissão exigiu a Colson que transformasse os esboços austeros e tecnicistas enviados pelos Struves num verdadeiro monumento científico à semelhança do Observatório de Pulkovo, que constitui a matriz essencial do projecto de Colson.²⁵ Foi aqui de especial importância a obra *Description de l'Observatoire Astronomique Central de Pulkova*, da autoria de Wilhelm Struve, na qual o observatório russo é descrito em grande detalhe.²⁶

²⁴ Ver Maria do Carmo Cortez, «Alto da Ajuda», em *Dicionário da História de Lisboa*, eds. Francisco Santana e Eduardo Sucena (Lisboa: s/ed., 1994); António Muñoz Cardoso, *Os Edifícios da Tapada da Ajuda* (Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, 1992), 15; Carlos Manuel Baeta Neves, «Do passado da Tapada da Ajuda: os 'couteiros-mores de perdizes' e os 'caçadores de Coelhos' da coutada de Alcântara», separata da *Gazeta das Aldeias*, n.º 2677 (1970); Mário Costa, *Uma Quermesse de Caridade na Real Tapada da Ajuda* (Lisboa: s/ed., 1959).

²⁵ José G. Jorge, Pedro M. Abreu, Graça Bachmann, Rita Baptista, José d'Amorim e Alexandra Melão, «The Astronomical Observatory of Lisbon, its patrimonial, social and scientific heritages», *Opuscula Musealia*, 16 (2008).

²⁶ F. G. W. Struve, *Description de l'Observatoire Astronomique Central de Poulkova, Saint-Petersburg* (Sampetersburgo: Imprimerie de l'Academie Impériale des Sciences, 1845).

D. Pedro V pretendia ver o observatório erguido no Sítio da Casa Branca, o ponto mais alto da Tapada, mas o risco de exposição aos ventos levou a comissão a optar por um local na encosta, denominado Alto da Eira Velha. Seria no entanto a geologia a ter a última palavra. Temia-se que a dilatação e contracção do material basáltico do subsolo da Tapada, por efeito da irradiação solar, pudesse comprometer a estabilidade dos instrumentos. Francisco Pereira da Costa (1809-1889), professor de Mineralogia na Escola Politécnica de Lisboa, foi incumbido de estudar o assunto. O seu relatório foi enviado aos Struves e também discutido com Adolph e Georg Repsold, célebres construtores de instrumentos de Hamburgo.²⁷ Iguualmente consultado foi o astrónomo Christian A. F. Peters (1806-1880), que trabalhara em Pulkovo e que agora dirigia o Observatório de Altona. Era o jovem tenente da armada Frederico Augusto Oom (1830-1890), futuro director do OAL, quem mediava este contactos. Em Agosto de 1858 partira para Pulkovo, onde passaria quase cinco anos a estudar e a praticar a astronomia de precisão. O percurso até ao observatório russo funcionou como uma viagem de estudo, que incluiu visitas a vários observatórios e oficinas de instrumentos. O périplo serviu também para coordenar a encomenda dos principais instrumentos do OAL (fornecidos sobretudo pela firma Repsold) e para solicitar a opinião das autoridades visitadas relativamente a vários aspectos técnicos da fundação do OAL.²⁸ Munindo-se das cartas levantadas pela Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos e de outros documentos, alguns recebidos (como o parecer de Pereira da Costa) já no decurso da missão, Oom levou Lisboa até junto dos grandes astrónomos e artífices de precisão da Europa, para que estes se pronunciassem sobre o novo observatório português. O empreendimento ficaria assim solidamente ancorado na autoridade científica estrangeira. Na sequência do relatório de Pereira da Costa, a Tapada recebeu aprovação definitiva.

A construção do observatório progrediu lentamente. Os trabalhos, iniciados em Março de 1861, parecem ter estagnado na sequência da morte de D. Pedro V em Novembro daquele ano.

²⁷ O relatório, sem título ou data, mas com assinatura de Pereira da Costa, encontra-se no Arquivo do OAL, na pasta C250.

²⁸ Ver correspondência relativa a esta missão na pasta FO18 do Arquivo do OAL.

Terão arrancado em força apenas em 1864.²⁹ Por esta altura Frederico Augusto Oom, entretanto regressado da Rússia, foi incumbido de coordenar a edificação das componentes do edifício directamente relacionadas com o trabalho astronómico, de modo a que o grande monumento fosse também um eficaz espaço de observação. Só no final de década de 1870 o OAL se aproximou de um estado integralmente funcional (que, como veremos, nunca atingiu por completo). Em 1865, no entanto, já recebia visitantes, uma prática que manteria ao longo de toda a sua actividade.³⁰

O OAL era seguramente atraente, mas permaneceria à sombra daquela que se impôs como a identidade marcante da Tapada: a de um espaço circunscrito onde uma certa remanescência bucólica se aliou ao aprimoramento técnico-científico da agricultura. Na década de 1840, a actividade cinegética deixou de ter preponderância. A Tapada começou então a ser utilizada como área de produção agro-silvo-pastoril, fornecendo provisões alimentares à casa real.³¹ Em 1884, acolheu a Exposição Agrícola promovida pela Real Associação Central de Agricultura Portuguesa.³² Na área cimeira da Tapada, onde D. Pedro V desejava ver erguido o observatório,

²⁹ Ver Jorge, Abreu, Bachmann, Baptista, d'Amorim e Melão, «The Astronomical...».

³⁰ Um estudo dos livros de visitas do OAL para o período 1865-1914 revelou uma acentuada variação no número anual de visitantes, entre 10 e 180, mas também que afluía ao observatório, com alguma regularidade, um número significativo de senhoras e de visitantes estrangeiros: Rita Batista, «Leitura do espaço do Observatório através do habitar da criança» (dissertação de mestrado, Lisboa, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, 2008), 61-62. Dada a grande variação anual do número de visitantes, assim como o facto de muitas visitas serem aparentemente efectuadas em grupo, dever-se-á ter algum cuidado em concluir que o OAL fosse visitado com muita frequência. Por exemplo, em 1869 houve 180 visitantes, mas distribuídos por apenas 65 dias, e este foi o ano com o maior número de visitantes compreendido naquele período. Tome-se como termo de comparação os anos de 1865 e 1905: no primeiro caso houve 34 visitantes em 22 dias, e no segundo 66 visitantes em 18 dias. A Exposição Agrícola de 1884, referida abaixo, não terá trazido mais visitantes ao OAL, pois ficaram registados apenas 22 após a inauguração da exposição (Arquivo do OAL, DD124, DD455).

³¹ Maria Luísa Mercês de Mello de Alarcão-e-Silva, Alberto Alarcão, «A Real Tapada da Ajuda na transição do antigo para o novo regime agrário: uma visão económico-social, em 1888, para a história da sua administração», *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 49 (2003).

³² *Relatório da Exposição Agrícola de Lisboa Realizada na Real Tapada da Ajuda em 1884* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1885).



Figura 2.1 – Panorâmica sobre a Tapada da Ajuda, 1906.

Nota: O edifício do Observatório Astronómico de Lisboa (OAL) encontra-se ao centro.

passou então a figurar o Palácio Nacional de Exposições, uma edificação no estilo da arquitectura de ferro celebrizada pelas grandes exposições de Paris e Londres.³³ Inaugurada a 4 de Maio de 1884 na presença da família real, de membros do governo e do corpo diplomático, a exposição selou a consagração da Tapada ao projecto de revigoreamento agrícola da nação abraçado pela Regeneração e pelo fontismo.³⁴

Apesar de a sua lei orgânica, aprovada em 1878, o ter instituído como Real Observatório Astronómico de Lisboa, o OAL recebeu bastante menos atenção por parte da coroa. Em 1862 D. Luís concedeu um donativo para a conclusão das obras, mas tê-lo-á feito mais como tributo ao seu irmão D. Pedro V do que por empenho pessoal no

³³ Carlos Antero Ferreira, *Tapada da Ajuda: O Palácio de Exposições* (Lisboa: Passado Presente, 1987).

³⁴ Ver Irene Maria Vaquinhas e Margarida Neto, «Agricultura e mundo rural: tradicionalismos e inovações», em *História de Portugal*, vol. 5: *O Liberalismo*, dir. José Mattoso, coord. Luís Reis Torgal e João Lourenço Roque (Lisboa: Editorial Estampa, 1997); António José Telo, «O modelo político e económico da Regeneração e do Fontismo (1851-1890)», em *História de Portugal: Dos Tempos Pré-Históricos aos Nossos Dias*, vol. xi, ed. João Medina (Amadora: Ediclube, 2004), especialmente 134-142.

projecto.³⁵ D. Luís deslocava-se com certa frequência à Tapada, onde se entretinha com caçadas aos pombos e outras actividades.³⁶ Mas terá visitado o OAL apenas uma vez, e mais por imperativo protocolar do que por vontade própria. No dia 21 de Junho de 1871, o monarca compareceu no observatório às 11 horas da noite, acompanhando o imperador do Brasil D. Pedro de Alcântara, então de visita a Portugal.³⁷ Três décadas mais tarde, e com uma pequena ajuda do céu, o OAL logrou atrair mais uma visita real. Em 28 de Maio de 1900, os astrónomos da Tapada acolheram a rainha D. Amélia, que ali se deslocou para observar o eclipse solar que teve lugar nessa data. Uma multidão afluíu ao observatório.³⁸ Terá sido o dia mais astronómico que até então se vivera na Tapada.

Ainda durante a monarquia, o Palácio de Exposições e os espaços envolventes acolheram a Exposição da Alfaia Agrícola de 1898, assim como as exposições pecuárias de 1903, 1905 e 1906.³⁹ A República veio vincar a ligação da antiga coutada às ciências e tecnologias agrícolas. Logo em Dezembro de 1910, o Governo Provisório concedeu os terrenos da Tapada à instalação do Instituto Superior de Agronomia, cujo edifício principal seria inaugurado em 1917. Traçou-se, muito provavelmente, do primeiro projecto para um edifício público ostentando o selo do novo regime.⁴⁰ A outrora Real Tapada ficava assim devidamente republicanizada e consagrada como um parque técnico-científico ao serviço da nação, no qual a agronomia, claramente, se sobrepunha à astronomia. O OAL ainda tentara, em 1904, tornar-se mais conspícuo, aproveitando a discussão de um projecto camarário de novas vias de acesso ao Palácio da Ajuda para se promover enquanto monumento nacional.⁴¹ Mas para bem da

³⁵ *Diário do Governo*, 29 de Abril de 1862.

³⁶ Costa, *Uma Quermesse...*, 32.

³⁷ As assinaturas dos dois monarcas abrem o livro de visitas com a cota DD455 no Arquivo do OAL.

³⁸ Luís Miguel Carolino e Ana Simões, «The eclipse, the astronomer and his audience: Frederico Oom and the total solar eclipse of 28 May 1900 in Portugal», *Annals of Science*, 69:2 (2012).

³⁹ Carolino e Simões, «The eclipse...», 26.

⁴⁰ Cardoso, *Os Edifícios...*

⁴¹ Cópia de ofício do OAL à Câmara Municipal e Lisboa, 4 de Novembro de 1904, Arquivo do OAL, FO2. O assunto foi retomado em 1926, aparentemente também sem consequências.

Tapada, que ficaria truncada por uma nova avenida se o projecto tivesse avançado, nada sucedeu. E o regime republicano acabou por conceder ao OAL toda a área compreendida num círculo de 200 metros de raio, com centro na sala principal do observatório.⁴² Ficava assim definido o território físico do OAL, depois de um decénio que, não obstante vários problemas e dificuldades, fora o período mais feliz que a instituição vivera até então.

Uma visita guiada ao OAL em 1905

Em Outubro de 1905, os leitores da revista mensal ilustrada *Serões* foram presenteados com uma reportagem intitulada «Real Observatório Astronómico de Lisboa (Tapada)», da lavra do oficial de marinha e engenheiro hidrógrafo Augusto Ramos da Costa (1865-1939).⁴³ Era a primeira vez que o OAL aparecia descrito com algum detalhe num periódico nacional destinado a um público alargado. O autor conhecia bem o OAL por dentro, pois ali fizera parte do seu estágio em hidrografia. Amplamente ilustrado e detalhado nas descrições, o artigo transporta o leitor como que numa visita guiada, apresentando sequencialmente os vários espaços do OAL.

O percurso começa pela magnífica sala central do OAL. Esta sala, como praticamente tudo o resto que Ramos da Costa descreve, pode ainda hoje ser apreciada em todo o seu esplendor. A sala central é flanqueada por oito pilares que a demarcam de uma galeria lateral, e dá acesso a três salas de observação. O acesso faz-se por um pequeno *hall* de entrada. Uma rosa-dos-ventos no centro do pavimento faz imediatamente ressaltar que tudo está rigorosamente alinhado com os pontos cardeais. O espaço é encimado por uma imponente abóbada, delimitada inferiormente por um círculo ornamentado com formas estelares. O conjunto transmite a quem ali entra o espírito de todo o edifício: rigor científico na Terra, para se poder conquistar o céu. Não obstante a aparência majestática, tratava-se não somente de um espaço de cerimónia,

⁴² Decreto com força de lei de 18 de Março de 1911. *Diário do Governo*, 22 de Março de 1911.

⁴³ Augusto Ramos da Costa, «O Real Observatório Astronómico de Lisboa (Tapada)», *Serões*, I, 4, Outubro (1905).

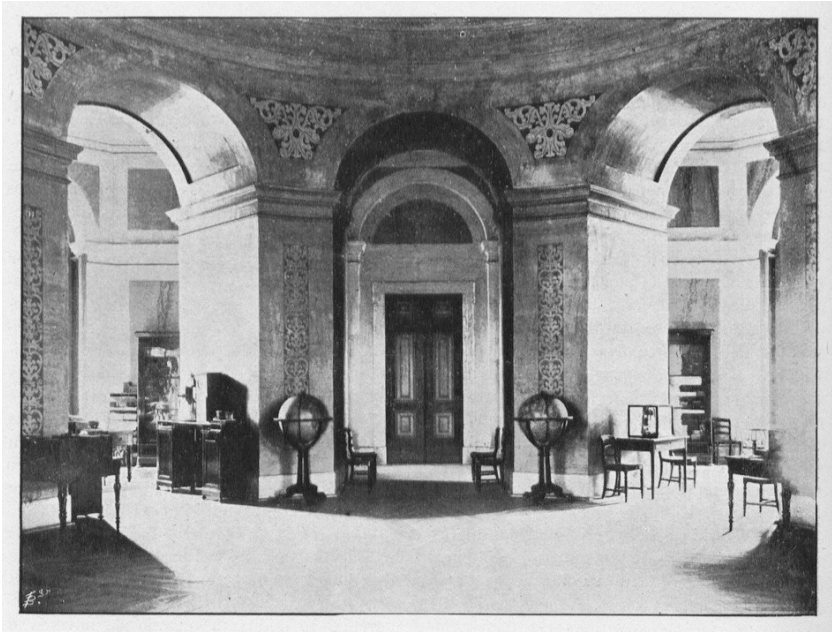


Figura 2.2 – Sala Central do OAL.

mas também de uma área de trabalho dos astrónomos. Junto aos pilares e às janelas encontram-se aparatos acessórios que faziam parte da actividade diária do observatório: relógios de pêndulo (ou pêndulas, como lhes chamavam os astrónomos), um quadro eléctrico, e aparatos telegráficos para a transmissão de sinais horários.

Ramos da Costa conduz depois o leitor à torre que alberga um grande telescópio equatorial Repsold-Merz de sete metros de distância focal. A descrição de toda a estrutura envolvente é bastante detalhada, não faltando sequer o «sistema de rodas e carris em que a torre gira», ou as «16 pilastras e entablamento da ordem dórica denticular» no telhado.⁴⁴ No entanto, Ramos da Costa omitia o facto de a estrutura nunca ter sido completada, pois faltava o assento móvel que permitiria ao observador posicionar-se convenientemente em função da pontaria do telescópio. Igualmente omitia que, à parte algumas observações ocasionais (nomeadamente de eclipses), quase nada se fizera com o instrumento até então.

⁴⁴ Costa, «O Real Observatório...», 327.

Os grandes telescópios tornaram-se, progressivamente, peças fundamentais nas investigações da nova astronomia, ou astrofísica. Associados a espectroscópios e câmaras fotográficas, passaram a servir uma agenda científica que já não pretendia apenas determinar as posições dos corpos celestes e seguir-lhes os movimentos, mas também perscrutar as suas propriedades físicas e químicas.⁴⁵ O OAL não seguiu por aí, mantendo-se fiel à velha astronomia de posição, que cultivou, sobretudo, com os instrumentos do piso térreo – ainda que nem todos tenham sido igualmente mobilizados para esse fim.

De volta ao piso inferior, Ramos da Costa começava por levar o leitor à sala norte, dominada pelo instrumento de passagens no primeiro vertical.⁴⁶ Como se pode ver na fotografia que ilustra o texto, o instrumento, em si mesmo uma peça complexa que associa um telescópio a um sistema de rotação e inversão, está instalado num pilar alinhado com duas miras. Junto à instalação central encontra-se um dossel amovível, sobre carris, que servia para proteger o instrumento da poeira quando este não estivesse em uso. A atmosfera tecnicista transmitida pela imagem, cuidadosamente encenada de modo a sugerir um ambiente de preparação para a observação, não deixava adivinhar que pela altura em que o artigo foi escrito este instrumento tivera ainda menos utilização do que o grande equatorial – aspecto que, mais uma vez, Ramos da Costa omitia. E que não é de somenos importância, pois fora sobretudo neste instrumento que Wilhelm Struve depositara a esperança de ver Lisboa a brilhar na medição de paralaxes estelares.⁴⁷

Avançando para a sala oeste, Ramos da Costa enfatizava «os melhoramentos introduzidos no círculo meridiano, os quais têm merecido os mais encomiásticos elogios dos astrónomos estrangeiros».⁴⁸ Na fotografia

⁴⁵ Para um panorama geral do desenvolvimento da astrofísica, ver John North, *The Fontana History of Astronomy and Cosmology* (Londres: Fontana Press, 1994), sobretudo os capítulos 16 a 20.

⁴⁶ O primeiro vertical é o círculo vertical que cruza o horizonte exactamente a este e a oeste, sendo, portanto, perpendicular ao meridiano do lugar. Para uma descrição técnica do instrumento do OAL, ver António Baptista dos Santos, «Le grand instrument des passages établi dans le premier vertical de l'Observatoire Astronomique de Lisbonne et une nouvelle détermination de la latitude de l'observatoire», *Bulletin de L'Observatoire Astronomique de Lisbonne (Tapada)*, n.º 10 (1938).

⁴⁷ O programa e o método de observação estabelecido pelos Struves é explicado em Henrique de Barros Gomes, *A Astronomia Moderna e a Questão das Paralaxes Sidereas* (Lisboa: Typographia da Academia Real das Ciencias, 1872).

⁴⁸ Costa, «O Real Observatório...», 328.

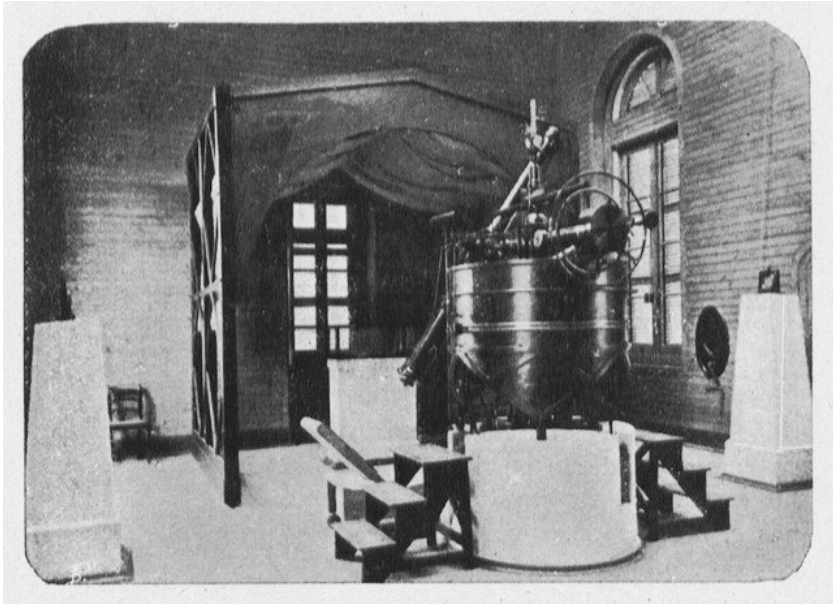


Figura 2.3 – Sala Norte do OAL.

respectiva pode apreciar-se o complexo aparato que rodeia este instrumento. No plano concebido pelos Struves e consagrado na lei orgânica do observatório, o círculo meridiano serviria somente para a medição preliminar de coordenadas estelares nas investigações de paralaxe, e para a determinação da hora oficial.⁴⁹ Esta última função tinha vindo a ser assegurada desde 1878, mas com recurso a dois instrumentos altazimutais instalados na sala este. Um destes instrumentos aparece em grande plano na fotografia correspondente, sendo notório que se trata de um aparelho bastante mais modesto que os das restantes salas. É certo que, graças a vários dispositivos concebidos pelos astrónomos do OAL, podia ser operado com relativa facilidade, dando resultados de grande precisão, quer na determinação da hora, quer na determinação da ascensão recta das estrelas observadas.⁵⁰ Mas não deixa de ser

⁴⁹ W. Struve, «Mémoire présenté par le directeur de l'Observatoire Central de Russie», 30 de Junho de 1857, Arquivo do OAL, FO17.

⁵⁰ A ascensão recta e a declinação de um astro permitem definir a sua posição no céu, de acordo com o sistema de coordenadas equatoriais. O tempo sidereal para um dado local é dado pela ascensão recta das estrelas que cruzam o meridiano (o círculo vertical norte-sul) desse local num dado instante. Era este o princípio das observações

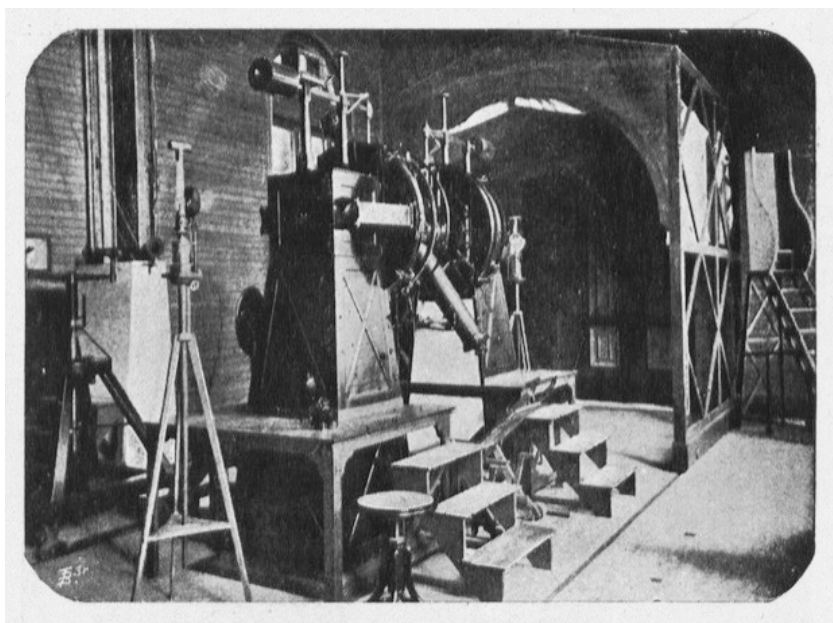


Figura 2.4 – Sala Oeste do OAL.

irónico que o OAL, esplendidamente equipado para a época em que foi fundado, se ocupasse tanto de dois pequenos instrumentos que nem sequer fizeram parte dos planos originais do observatório.

Depois de breves referências às duas torres externas de observação e ao jardim envolvente, chegava o momento de Ramos da Costa apresentar ao leitor o herói do observatório: este «estabelecimento científico perfeitamente modelar [...]» era dirigido pelo «vice-almirante e engenheiro hidrógrafo, sr. César Augusto de Campos Rodrigues», cujo «talento é reconhecidíssimo por todos aqueles que se dedicam a estes trabalhos». ⁵¹ Campos Rodrigues fora, de facto, uma ótima aquisição. Por convite de Folque e Augusto Oom, ingressara no OAL em 1869. Ali encontrou o *locus* perfeito para a concretização das suas paixões técnico-científicas: o aperfeiçoamento dos métodos de observação, a construção de dispositivos auxiliares de cálculo (tabelas, régua, gráficos),

de tempo. Dispondo-se de um relógio de tempo sideral fiável e de um bom instrumento de passagens, podia reverter-se o processo, ou seja, determinar as ascensões rectas das estrelas observadas.

⁵¹ Costa, «O Real Observatório...», 329.

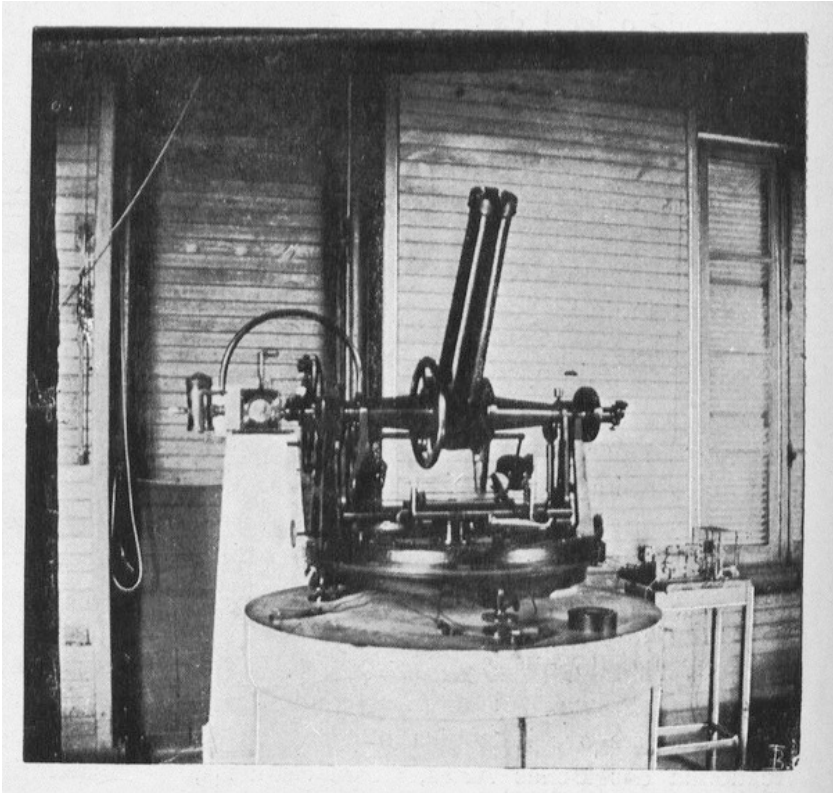


Figura 2.5 – Sala Este do OAL.

o melhoramento dos instrumentos, o estudo dos erros pessoais dos observadores.⁵² Rodrigues dirigia o OAL desde 1890, tendo sucedido a Frederico Augusto Oom depois da morte deste último.

A aptidão revelada por Campos Rodrigues nos assuntos técnicos da especialidade do observatório compensava a escassez de pessoal qualificado, mas só até certo ponto. Já sabemos que uma boa parte do aparato observacional do OAL permanecia inactivo. Só as observações de tempo com os instrumentos da sala oriental haviam sido

⁵² Ver Pedro M. P. Raposo, «Down-to-earth solutions for celestial purposes: remarks on the life and works of the astronomer/instrument maker Campos Rodrigues (1836-1919)», em *Who Needs Scientific Instruments: Conference on Scientific Instruments and Their Users, 20-22 October 2005*, eds. Bart Grob e Hans Hooijmaijers (Leiden: Museum Boerhaave, 2006). Veja-se também o artigo clássico de Simon Schaffer, «Astronomers mark time: discipline and the personal equation», *Science in Context*, 2:1 (1988).

efectuadas com regularidade, desde 1878. Os aperfeiçoamentos técnicos e metodológicos concebidos por Campos Rodrigues iam sendo introduzidos e testados quando se proporcionava. Por exemplo, entre 1887 e 1889, o astrónomo aproveitou o facto de estar incumbido das observações de tempo para refinar o aparato de observação, e também para verificar as posições de estrelas de referência listadas no almanaque *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, trabalho que viria a ser publicado no importante periódico *Astronomische Nachrichten*.⁵³

Em meados da década de 1880, o astrónomo dedicou-se a um estudo intensivo do círculo meridiano. Entre 1884 e 1886 conduziu um programa de observações da estrela polar, cujos resultados ficaram arquivados sem nunca serem devidamente tratados.⁵⁴ O instrumento foi reactivado em 1892, por ocasião de uma campanha lançada pelo Observatório Naval dos Estados Unidos. O objectivo da campanha era determinar a distância média entre a Terra e o Sol através de observações de Marte, que estaria relativamente próximo da Terra em Agosto daquele ano.⁵⁵ Apesar de a campanha ter fracassado, a ocasião foi aproveitada no OAL para se elaborar, levar à estampa e distribuir internacionalmente um volume em língua francesa onde eram apresentados os resultados das observações efectuadas no OAL, e descritos os métodos e equipamentos empregues na sua realização.⁵⁶ Foi um primeiro passo no sentido de assegurar ao OAL a internacionalização prevista no seu programa fundacional.

O círculo meridiano, não o grandioso equatorial ou o complexo instrumento no primeiro vertical, foi o instrumento-chave para consumir esse processo. Entre o final de 1900 e princípios de 1901, o OAL realizou observações de estrelas de referência no âmbito de uma campanha centrada no asteróide Eros e coordenada pelo Observatório de Paris. O objectivo era o mesmo que o da campanha de Marte em 1892: determinar com rigor a distância média Terra-Sol. O OAL

⁵³ César A. de Campos Rodrigues, «Corrections aux Ascensions Droites de quelques étoiles du Berliner Jahrbuch observées à Lisbonne (Tapada)», *Astronomische Nachrichten*, 159 (1902), cols. 329-360.

⁵⁴ Ver no Arquivo do OAL as pastas I283, I326, I817, I818, I821, I822, e a série de observações A(S)761.

⁵⁵ Note-se que, conhecendo com precisão a distância entre quaisquer dois planetas do sistema solar, pode-se de aí deduzir a distância entre qualquer planeta e o Sol.

⁵⁶ Real Observatório Astronómico de Lisboa, *Observations méridiennes de la Planète Mars pendant l'opposition de 1892* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1895).

integrou um grupo de treze observatórios que se dedicaram a medir com rigor as posições das estrelas que, nas chapas fotográficas, seriam usadas como referência para medir as posições do asteróide. Usando o seu círculo meridiano e a as técnicas que Rodrigues tinha vindo a desenvolver havia décadas, o observatório lisboeta conseguiu não só contribuir com o maior número de observações, mas também atingir o máximo nível de precisão entre todo o grupo.⁵⁷ Em 1904, a Academia das Ciências de Paris atribuiu o Prémio Valz a Campos Rodrigues como reconhecimento por este trabalho. Apesar de modesto, o prémio foi localmente tomado como a consagração definitiva do OAL e do seu director, e apropriado como glória nacional. Numa portaria do Ministério da Instrução Pública de 12 de Junho de 1905, citada integralmente por Ramos da Costa no artigo acima referido, lia-se que por se haver «notabilizado entre os estabelecimentos congéneres pertencentes às nações mais cultas [...]», o OAL honrava «a sciencia e a nação portuguesa».⁵⁸

A participação na campanha do asteróide Eros e a atribuição do prémio Valz a Rodrigues passariam a constituir os pontos-chave da narrativa de sucesso do OAL. Esta narrativa foi eficientemente burilada por Ramos da Costa, repetida noutros elogios a Campos Rodrigues e incorporada na versão institucional da história do observatório. Como é típico das narrativas hagiográficas, há coisas e pessoas que ficam na sombra. Por exemplo, veja-se a ênfase em Campos Rodrigues. Se é certo que as suas capacidades como matemático, observador e especialista de instrumentação constituíram recursos preciosos, deve-se sobretudo a Frederico Thomaz Oom (1864-1930), filho de Frederico Augusto, a mobilização desses recursos em prol do observatório. Campos Rodrigues era dotado de uma personalidade excessivamente reservada e humilde. Mostrava repulsa por condecorações e esquivava-se a publicar os seus trabalhos. O seu recolhimento no OAL era quase obsessivo. Nunca compareceu às reuniões da Academia das Ciências, da qual foi feito membro à revelia. Augusto Oom, pelo contrário, permanecia atento aos meandros da política e interventivo no meio académico,

⁵⁷ Pedro M. P. Raposo, «The astronomer/instrument maker Campos Rodrigues and the contribution of the Observatory of Lisbon for the 1900-1901 solar parallax programme», em *Past Meets Present in Astronomy and Astrophysics*, ed. José Afonso et al. (Hackensack: World Scientific, 2006).

⁵⁸ Costa, «O Real Observatório...», 330.

saindo sempre em defesa do «seu» observatório. Frederico Thomaz ingressou no OAL após a morte do pai, em 1890. Depressa terá percebido que o talento de Campos Rodrigues, que mais tarde descreveu como «um verdadeiro cenobita da ciência», de nada serviria se permanesse oculto na Tapada.⁵⁹ Frederico Oom (assim ficou conhecido) assumiu então, voluntariamente, o papel de embaixador do OAL e de divulgador dos trabalhos de Campos Rodrigues. Foi ele que teve a iniciativa de envolver o observatório nas campanhas de Marte e Eros. Quase todos os textos que emanavam da instituição, até mesmo os que apareciam em revistas científicas e técnicas com o nome de Campos Rodrigues, eram da sua lavra. Frederico Oom não ficaria certamente melindrado com a concentração dos louros em Campos Rodrigues, pois o prestígio do mestre permitia-lhe promover o OAL, e assim honrar os esforços do seu pai. É neste relacionamento subtil entre Frederico Oom e Campos Rodrigues, não somente no virtuosismo técnico deste último, que devemos buscar a chave da consagração do OAL.

Outro aspecto importante tem a ver precisamente com esta consagração. Como se depreende do que atrás se disse, o OAL nunca cumpriu o programa de astronomia estelar para o qual foi fundado. É certo que a distância Terra-Sol constitui um parâmetro essencial para se poder determinar qualquer outra distância astronómica, e que a determinação rigorosa de posições de estrelas foi fundamental para o desenvolvimento da astronomia galáctica. No entanto, os contributos do OAL nesses domínios não nos devem fazer esquecer que o observatório português nunca apresentou quaisquer medições de paralaxe, estudos de estrelas duplas, ou observações de nebulosas. E não é só por isso que a imagem gloriosa de uma instituição de sucesso deve ser encarada com reserva. O artigo de Ramos da Costa, assim como outros textos de tom e teor semelhantes, fixaram a imagem de um observatório avançado, dedicado à ciência astronómica de ponta. A verdade é que o OAL permaneceu arredado dos estudos astrofísicos. Os trabalhos que lhe granjearam prestígio internacional circunscreveram-se ao nicho da tradicional astronomia de posição. E mesmo assim, constituíram actividades de carácter extraordinário na vida do observatório. A verdadeira actividade de fundo do OAL

⁵⁹ Frederico Oom, *O Vice-Almirante Campos Rodrigues: Discurso Lido na Sessão de Homenagem em 10 de Abril de 1920* (Lisboa: Empresa Tipográfica Rosa, 1920), 5.

era a determinação e a transmissão da hora. Ramos da Costa teria motivações próprias para retratar o OAL essencialmente como um observatório de investigação, pois nos anos que se seguiram tentaria tomar para a marinha, e em grande medida para si mesmo, a liderança nos assuntos práticos relacionados com a determinação e transmissão da hora oficial em Portugal.⁶⁰ Mas coube ao OAL o papel preponderante nessa actividade, e foi sobretudo por essa via que o observatório marcou a vida de Lisboa e de todo o país.

Marcar o ritmo à nação: o OAL e a racionalização do tempo em Portugal

Entre meados do século XIX e as primeiras décadas do século XX teve lugar um complexo fenómeno internacional de standardização do tempo. Foram estabelecidos serviços cronométricos nos observatórios astronómicos, que passaram a distribuir sinais horários pela rede telegráfica, mais tarde pela rede telefónica, e posteriormente por meio de sinais de rádio. Teve também lugar, ainda que de forma gradual, a adopção do meridiano de Greenwich enquanto meridiano universal. Foram definidas horas oficiais nacionais, e tomou forma um sistema global de fusos horários. Um organismo internacional, o *Bureau International de l'Heure*, foi estabelecido com sede no Observatório de Paris com a incumbência de coordenar os assuntos da medição do tempo.⁶¹ Estes acontecimentos estimularam o desenvolvimento de técnicas e equipamentos de cronometria,⁶² e levantaram questões e debates sobre a natureza do tempo e o conceito de simultaneidade,⁶³

⁶⁰ Ver: Pedro M. P. Raposo, *O Gigante da Tapada: Campos Rodrigues (1836-1919) e o Observatório Astronómico de Lisboa* (Lisboa: Imprensa da Universidade de Lisboa, 2019).

⁶¹ Ian R. Bartky, *One Time Fits All: The Campaigns for Global Uniformity* (Stanford: Stanford University Press, 2007); Derek House, *Greenwich Time and the Longitude* (Londres: National Maritime Museum, 1997).

⁶² Ian R. Bartky, *Selling the True Time: Nineteenth-Century Timekeeping in America* (Stanford: Stanford University Press, 2000).

⁶³ Jimena Canales, *The Physicist and the Philosopher: Einstein, Bergson, and the Debate that Changed our Understanding of Time* (Princeton e Oxford: Princeton University Press, 2015); Jimena Canales, *A Tenth of a Second: A History* (Chicago e Londres: The University of Chicago Press, 2009).

que poderão mesmo ter contribuído para o desenvolvimento da teoria da relatividade restrita.⁶⁴

Aplicadas às telecomunicações, aos transportes públicos, às fabricas, às escolas, e a outras entidades essenciais na vida da nação, as tecnologias do tempo constituíram-se como ferramentas de disciplina pública, permitindo ao Estado racionalizar os ritmos da vida política, económica e social.⁶⁵ Importa aqui ressaltar que nada disto se passou de um dia para o outro. e que, no seio do aparelho de Estado português, tardou a cimentar-se uma orientação clara quanto à definição de um sistema horário para Portugal e para os territórios coloniais, o que só veio a acontecer efectivamente com a República.

Em tudo isto, o OAL desempenhou um papel essencial. E os seus astrónomos não pouparam esforços no sentido de fazer do Observatório o detentor do padrão horário nacional, conferindo-lhe assim um papel fulcral na vida da nação. A lei orgânica de 1878 atribuía ao OAL, adicionalmente às suas funções de investigação astronómica, a «transmissão telegráfica da hora oficial às estações semafóricas e outros pontos do país».⁶⁶ Mas o que era esta hora oficial? Nem aquela lei nem qualquer outro documento legal a definiam explicitamente. O OAL referia todas as observações e cálculos ao meridiano que passa pelo centro da rosa-dos-ventos na sua sala circular. A hora do OAL era a hora deste meridiano. Se esta passasse a ser também a hora nacional, o meridiano do OAL tornar-se-ia no meridiano de Lisboa, e o observatório ganharia assim uma posição proeminente na geografia da cidade e do país.

Tradicionalmente, um meridiano ganhava importância ao constituir-se como referência para a elaboração de material cartográfico e de efemérides náuticas (tabelas de posições de objectos celestes utilizadas pelos navegadores para determinar a posição e o rumo do navio no mar). Os meridianos de Paris e de Greenwich tinham ampla tradição, quer nos respectivos países, quer fora deles. Em Portugal, a situação era menos clara. Os trabalhos geodésicos, dirigidos por Folque até à sua morte, usavam como referência um meridiano que passava pelo

⁶⁴ Peter Galison, *Os Relógio de Einstein e os Mapas de Poincaré: Impérios do Tempo* (Lisboa: Gradiva, 2003).

⁶⁵ James Beniger, *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society* (Harvard: Harvard University Press, 2009).

⁶⁶ *Lei Orgânica do Real Observatório Astronómico de Lisboa, 6 de Maio de 1878: Diário do Governo n.º 111, de 17 de Maio* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1878), 3.

Castelo de São Jorge, onde a Academia das Ciências tivera em tempos um observatório.⁶⁷ Este meridiano serviu também de referência a uma adaptação de efemérides estrangeiras que a Academia das Ciências publicou entre 1788 e 1863, com o título *Ephemerides Nauticas*. Por outro lado, Coimbra tinha a sua própria tradição de efemérides referidas ao meridiano do observatório da Universidade, que remontava a 1803.⁶⁸ Para complicar este quadro, a partir de 1858 o tempo local de Lisboa passou a ser transmitido à navegação do porto da cidade através de um balão-horário instalado no Arsenal, que se fazia cair ao longo de um mastro à uma hora da tarde local.⁶⁹ Esta hora era determinada por observações meridianas do Sol realizadas no Observatório da Marinha.⁷⁰ O decreto que estabelecia este sistema sugeria que a hora indicada pela queda do balão era a hora oficial, mas também não o explicitava.⁷¹

As horas locais correspondentes aos vários meridianos atrás referidos não diferem significativamente entre si; na prática, qualquer um serviria para manter o país em relativa harmonia com o tempo solar. Mas se conseguisse impor a hora do seu meridiano, o OAL tornar-se-ia numa verdadeira referência nacional. Para além de que, ao transmitir telegraficamente a hora às estações ferroviárias, aos faróis e a outras entidades e serviços ganharia uma relevância no âmbito das políticas de progresso material da Regeneração para as quais a astronomia estelar pouco ou nada interessava.

A determinação da hora depressa começou a fazer parte da rotina diária do OAL. Todas as noites, tanto quanto o estado do tempo o permitisse, eram observadas até dez estrelas ditas «estrelas de tempo», cujas coordenadas eram bem conhecidas, figurando nos principais almanaques astronómicos. A lista de estrelas a observar variava com a época do ano. A passagem meridiana (isto é, pela linha norte-sul)

⁶⁷ Ver Rómulo de Carvalho, *A Astronomia em Portugal no Séc. XVIII* (Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1985), 85-89.

⁶⁸ Ver Fernando Figueiredo, «José Monteiro da Rocha e a actividade científica da 'Faculdade de Mathematica' e do 'Real Observatório da Universidade de Coimbra': 1722-1820» (dissertação de doutoramento, Universidade de Coimbra, 2011), 365-405.

⁶⁹ Expressão portuguesa para «time ball»; designa uma esfera metálica cuja queda a partir do topo de um mastro indicava uma hora predefinida. Sobre a origem destes dispositivos, ver Ian R. Bartky e Steven J. Dick, «The first time balls», *Journal for the History of Astronomy*, xii (1981).

⁷⁰ Ver Reis, *Observatório...*, 153-154.

⁷¹ *Diário do Governo*, 9 de Novembro de 1858.

de cada uma das estrelas escolhidas para uma determinada noite era observada com um dos instrumentos instalados na sala este (ver descrição acima), sendo o instante de cada passagem comparado com um relógio-padrão. Depois de uma série de cálculos, os relógios do observatório era então devidamente ajustados.

No entanto, pela mesma altura em que o OAL implementava esta rotina, começou a tomar forma o movimento internacional de uniformização do tempo e da determinação de longitudes, que ganhou força com a recomendação da Conferência de Washington de 1884 no sentido de se adoptar o meridiano de Greenwich como meridiano universal.⁷² Dois anos antes, a Sociedade de Geografia de Lisboa conduziu uma consulta a várias entidades nacionais a este propósito. Respondendo pelo OAL, Frederico Augusto Oom assumiu uma posição clara: apoiava a adopção de um meridiano comum para a medição de longitudes, mas defendia o tempo local para a vida civil.⁷³ Tratava-se, na prática, de uma defesa do meridiano do OAL. E ainda havia ampla margem de manobra para o fazer, pois muito poucos países se submeteram prontamente ao meridiano de Greenwich, e Portugal não foi excepção. Naquele mesmo ano de 1884, surgiu a oportunidade para impor o meridiano do OAL à navegação do porto de Lisboa e a todo o país. Por força das discussões em torno do meridiano universal, e porque se projectava a reabilitação do porto de Lisboa, tornou-se imperativo substituir o balão horário do Arsenal.⁷⁴ Este era operado manualmente, de forma algo incipiente, pela que a sua queda constituía um sinal horário pouco fiável. Tornara-se, por isso, num objecto de descrédito por parte dos navegantes estrangeiros, e num péssimo cartão de visita para a cidade.⁷⁵ Foi então solicitado a Frederico Augusto Oom e Campos Rodrigues que desenvolvessem um sistema automático de transmissão de sinais horários a partir do OAL.⁷⁶ O sistema, que incluía um novo balão em substituição

⁷² Ver Bartky, *One Time...*

⁷³ Carta de F. A. Oom ao Presidente da Sociedade de Geografia de Lisboa, 27 de Novembro de 1882, Arquivo do OAL, DA257.

⁷⁴ Ver Magda Pinheiro, *Biografia de Lisboa* (Lisboa: A Esfera dos Livros, 2011), 261-262.

⁷⁵ Augusto Ramos da Costa, «A Hora Oficial em Lisboa», *Serões*, V, 28, Outubro (1907), 278.

⁷⁶ Ofício do Ministério da Marinha e do Ultramar a F. A. Oom, 6 de Junho de 1884, Arquivo do OAL, DA420.

do antigo, foi inaugurado em 15 de Agosto de 1885.⁷⁷ Todos os dias, à uma da tarde, a hora do OAL percorria os quatro quilómetros que separavam o observatório do arsenal através das linhas telegráficas, tornando-se então visível ao porto e à cidade através da queda do balão. Esta constituía, de acordo com o olisipógrafo Mário Costa, um momento festivo (ou pelo menos ruidoso) na rotina diária da cidade, pois era efusivamente secundada pelas buzinas dos navios.⁷⁸

Frederico Augusto Oom e Campos Rodrigues fizeram do novo balão um emblema de precisão. Tudo era rigorosamente medido: não só a hora em si, mas também os atrasos no envio do sinal e na queda do balão.⁷⁹ Estes valores, que raramente iam além de uns escassos centésimos de segundo, eram quinzenalmente publicados no *Diário do Governo*. A estação horária do balão foi subsequentemente utilizada como ponto de retransmissão dos sinais horários do OAL para a central de telégrafos, e daqui para outras entidades e serviços, o que permitiu ao OAL ganhar prestígio enquanto detentor do tempo nacional.⁸⁰

A República veio acabar com o primado do meridiano do OAL. Em 1910, quase toda a Europa havia já adoptado o meridiano de Greenwich, pelo que a manutenção de uma hora local era vista como um sinal de atraso civilizacional. Por conseguinte, em 1911 as horas de Portugal continental, das ilhas adjacentes e dos seus territórios coloniais foram legalmente definidas relativamente ao meridiano de Greenwich.⁸¹ O OAL passaria a transmitir a nova hora no continente, bastando efectuar a necessária correcção ao tempo determinado para o seu meridiano. Mas a República trouxe-lhe também a oportunidade

⁷⁷ Para uma descrição técnica detalhada, ver José Cândido Correia, *Catálogo Oficial dos Objectos enviados à Exposição Industrial Portuguesa em 1888 Precedido de uma Memória Acerca das Construções e Armamentos Navaes e dos Estabelecimentos que Lhe Dizem Respeito* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1888), 169-178.

⁷⁸ Mário Costa, *Dois Curiosidades Lisboetas: O Balão do Arsenal e o Tiro da Escola Politécnica* (Lisboa: s/ed., 1956), 8.

⁷⁹ A respectiva série de livros de registo, que cobre o período 1889-1916, encontra-se no arquivo do OAL sob a cota A(S)691.

⁸⁰ Ver Raposo, «Polity...», 252-259.

⁸¹ *Hora Legal: Decreto, com força de lei, de 26 de Maio de 1911* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1911). A hora de Portugal continental passou então a coincidir com o Tempo Médio de Greenwich, sendo a diferença em relação ao tempo solar médio do meridiano do OAL de 36^m44^s.68s.



Figura 2.6 – Relógio da Hora Legal no Cais do Sodré, 1914.

Nota: Fotografia de Joshua Benoliel.

de tornar os seus sinais de tempo mais visíveis. Um vez que o balão inaugurado em 1885 também começava a revelar-se obsoleto, em 1916 foi instalado um novo sistema de sinais horários no porto de Lisboa. A hora era indicada à navegação várias vezes ao dia, através de duas lanternas, uma no Arsenal, a outra junto à Alfândega. A cidade passou também a contar com um relógio-mestre, que foi instalado no Cais do Sodré. Para que não houvesse dúvidas quanto à sua autoridade, lia-se, acima do mostrador, «Hora Legal». Tal como as lanternas, o relógio era sincronizado pelos impulsos telegráficos do OAL.⁸² A partir de 1937, a hora legal tornou-se directamente acessível a qualquer lar equipado com telefone. Em Dezembro daquele ano a companhia Anglo-Portuguese Telephone inaugurou o serviço da Hora Exacta, também conhecido por «relógio falante».⁸³ Ao «segundo sinal» indicado por uma voz feminina gravada, os utentes ficavam

⁸² Reis, *Observatório...*, 160-161.

⁸³ Rogério Santos, *História das Telecomunicações em Portugal, 1877-1990. Contributos para a Sua Compreensão* (Lisboa: TLP, 1992), 106.

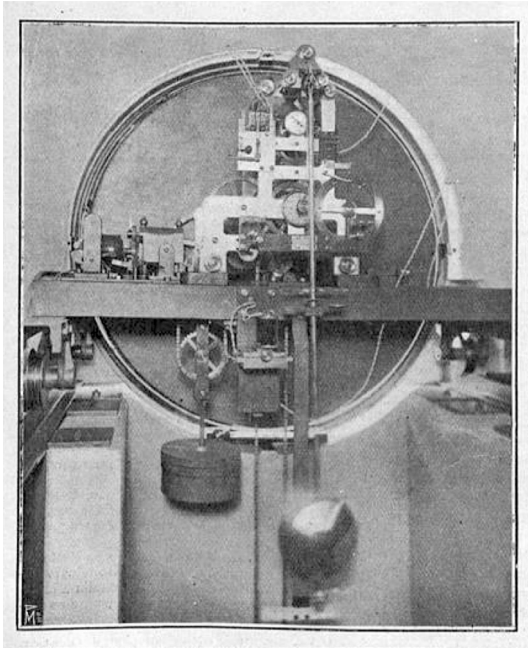


Figura 2.7 – Maquinismo do Relógio Padrão com as instalações eléctricas.

a conhecer o tempo certo, que era transmitido a partir de umas das pêndulas do OAL.

Os sistemas horários locais, baseados em observações astronómicas e subsequente transmissão telegráfica, começaram a perder importância a partir de 1910, quando se deu início à transmissão de sinais horários por radiotelegrafia a partir da Torre Eiffel.⁸⁴ Mas só na década de 1970 o OAL se rendeu à hora sem fios, e ainda assim continuou a efectuar observações de tempo até 1980.⁸⁵ O legado de Campos Rodrigues foi mantido activo até a cidade em expansão lhe impor, de forma definitiva, a passagem à história. O OAL continua a deter a Hora Legal, mas servindo-se de relógios atómicos para a manter, e da internet para a transmitir.⁸⁶ São as tecnologias de um tempo que é também de reinvenção do lugar do observatório na cidade.

⁸⁴ Bartky, *One Time...*, 138-157.

⁸⁵ Os registos das observações de tempo existente no Arquivo do OAL, sob a cota A(S)781, cobrem o período 1878-1980.

⁸⁶ Ver <http://www.oal.ul.pt>, secção Hora Legal (consultado em 8 de Fevereiro de 2013).

Conclusão

O património histórico do OAL, actualmente parte dos Museus da Universidade de Lisboa, permanece bastante próximo daquilo que Ramos da Costa descreveu em 1905, constituindo um importante testemunho de um dos mais ambiciosos empreendimentos científicos do liberalismo português. Havia uma forte ressonância entre a ideia de um grande observatório de investigação dedicado à astronomia estelar e os ideais liberais de emancipação cultural e de respeitabilidade entre a Europa desenvolvida. Por isso mesmo é que o périplo europeu de Pedro V, no qual também o convicto liberal Filipe Folque participou, merece um lugar de destaque na história do OAL. Ver a partir de fora que Portugal carecia de um observatório digno, sobretudo numa época em que toda a nação que se prezava tinha um observatório central na respectiva capital, foi essencial para o arranque do projecto.⁸⁷

O facto de este não ter corrido exactamente como previsto não é, de modo algum, caso único na história da astronomia. Não faltam exemplos de observatórios noutros países que, após um considerável investimento inicial, não lograram atingir os seus objectivos mais ambiciosos.⁸⁸ A concentração dos recursos do OAL na tradicional astronomia de posição também nada tem de extraordinário. Foi essa a tendência com os observatórios nacionais fundados até ao século XIX, ainda que na sua maioria esses observatórios tenham também desenvolvido alguma investigação em astrofísica. O próprio Observatório de Pulkovo, «a capital astronómica do mundo» de Oitocentos, acolheu com renitência a nova astronomia, acabando por perder a sua posição de liderança mundial para os grandes observatórios astrofísicos que começaram a surgir nos EUA a partir do final do século XIX.⁸⁹

⁸⁷ Ver Steven J. Dick, «National observatories: an overview», *Journal for the History of Astronomy*, xxii (1991).

⁸⁸ Cite-se apenas, a título de exemplo, os observatórios de Dudley (EUA) e Nice (França). Ver, respectivamente: George Wise, *Civic Astronomy: Albany's Dudley Observatory, 1852-2002* (Dordrecht e Londres: Kluwer Academic, 2004); Françoise Le Guet-Tully, «The Nice Observatory: an exceptional commission», em *Charles Garnier and Gustave Eiffel on the French and Italian Riviéras: The Dream of Reason*, ed. Jean-Lucien Bonillo (Marselha: Éditions Inbernon, 2004).

⁸⁹ Kevin Krisciunas, «The end of Pulkovo Observatory's reign as the astronomical capital of the world», *Royal Astronomical Society Quarterly Journal*, 25:3 (1984).

Os observatórios nacionais queriam-se, sobretudo, úteis às respectivas nações, e é indubitável que o OAL se afirmou eficazmente como observatório nacional de Portugal, ao moldar-se como o guardião do tempo português. A transmissão da hora oficial à navegação, aos faróis, aos caminhos-de-ferro, a uma série de instituições e serviços públicos, permitiu ao OAL reforçar o seu alinhamento com o espírito de desenvolvimento infra-estrutural da Regeneração e do fontismo. O observatório tornou-se assim num agente científico de um liberalismo para o qual a modernização material imediata era mais importante do que o envolvimento em projectos culturais ambiciosos, como era o caso da agenda de astronomia estelar delineada pelos Struves. Estes últimos serviram-se da receptividade portuguesa para imporem um programa científico de viabilidade incerta, que no fundo procurava colmatar a própria incapacidade da «capital astronómica do mundo» em resolver de forma convincente o problema da determinação rigorosa de paralaxes estelares (o que só veio a acontecer a partir de finais do século XIX, com a aplicação da fotografia). Os próprios astrónomos do OAL terão percebido que, face aos seus limitados recursos, ao atraso na finalização dos equipamentos e da organização formal do OAL, e à natureza arriscada do projecto vindo da Rússia, mais valia apostar em algo útil à nação. O grande projecto de astronomia estelar ficou por cumprir, mas é dúbio que alguma vez pudesse ter sido cumprido com êxito completo; nesse sentido, pode afirmar-se que a aposta dos astrónomos portugueses foi ganha.

Mesmo que a sua contribuição para a astronomia tenha sido mais modesta do que os relatos hagiográficos e triunfalistas centrados na figura de Campos Rodrigues querem fazer crer, não há dúvida de que o OAL é um espaço científico emblemático do liberalismo que deixou a sua marca no tempo português.

Teresa Salomé Mota
Ana Carneiro
Vanda Leitão

Capítulo 3

Os espaços dos serviços geológicos: um projecto de domínio territorial

Introdução

Os serviços geológicos foram criados em Portugal a 8 de Agosto de 1857 sob a designação de Comissão Geológica, constituindo uma secção da Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos, Corográficos, Hidrográficos e Geológicos do Reino, sob tutela do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria.¹ Tinham como missão proceder à realização de estudos e trabalhos geológicos, com o intuito de produzir cartas geológicas. Estas cartas são elementos-chave na pesquisa e avaliação de recursos minerais, podendo apoiar políticas de florestação, de gestão dos recursos hídricos, de reforma agrícola e de planificação de caminhos-de-ferro e estradas. Os objectivos dos serviços geológicos enquadravam-se, assim, nos desígnios do regime liberal no que respeita ao conhecimento e domínio do território nacional e à prossecução de políticas de desenvolvimento baseadas no aproveitamento dos recursos naturais do país e na construção de infra-estruturas de transporte.

A criação dos serviços geológicos em Portugal é contemporânea do estabelecimento de instituições do mesmo tipo um pouco por toda a Europa e nos Estados Unidos durante o século XIX e constitui uma

¹ A instituição estatal responsável pelo reconhecimento geológico de Portugal continental é denominada serviços geológicos neste trabalho, independentemente das diferentes designações oficiais que lhe foram atribuídas até ao início do século XX. As designações são as seguintes: Comissão Geológica (1857-1868); 5.^a secção da Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topográficos, Hidrográficos e Geológicos do Reino (1869-1886); Comissão dos Trabalhos Geológicos (1886-1892); Direcção dos Trabalhos Geológicos (1892-1899); Direcção dos Serviços Geológicos (1899-1901).

expressão do denominado «imperativo territorial».² Os serviços geológicos permitiram aos Estados-nação modernizar a sua administração, incorporando conhecimentos e práticas técnico-científicas, reforçando assim o controlo dos seus territórios. Juntamente com a restante cartografia, as cartas geológicas por eles produzidas são um instrumento e uma expressão desse controlo, possuindo também um carácter emblemático e simbólico no contexto de construção do Estado moderno.³

Estas circunstâncias coincidem com a emergência da própria geologia enquanto disciplina científica. Todavia, e contrariamente ao que se verifica em outros países, onde a criação dos serviços geológicos assentou em tradições variadas de prática geológica, em Portugal não existe, no início do século XIX, uma «cultura geológica», dada a ausência de escolas de minas, de estudos geológicos parciais, colecções de referências, museus e bibliotecas especializados.⁴ O conhecimento geológico do território nacional assenta num exíguo corpo de trabalho de carácter esporádico, realizado por alguns portugueses e estrangeiros que visitam o país. Os serviços geológicos, ao inaugurarem a prática geológica em larga escala, planeada, com objectivos claramente definidos e segundo parâmetros adoptados pela comunidade internacional, são também os responsáveis pela institucionalização da geologia em Portugal.⁵

A análise histórica relativa aos serviços geológicos proposta neste capítulo foi construída em redor da definição de três espaços no período compreendido entre 1857 e os primeiros anos do século XX, momento em que se encerra o período inaugural dos serviços. Assim, será considerado um «espaço institucional», tratando o lugar ocupado

² David Oldroyd, *Thinking About the Earth: A History of Ideas in Geology* (Londres: Athlone, 1996), 108-130. Sobre o «imperativo territorial» em Portugal, ver Rui Miguel Branco, *O Mapa de Portugal: Estado, Território e Poder no Portugal de Oitocentos* (Lisboa: Livros Horizonte, 2003).

³ Jesús Catalá Gorgues e Ana Carneiro, «Like birds of a feather: the cultural origins of Iberian geological cooperation and the European geological map of 1896», *The British Journal for the History of Science*, 46:1 (2011).

⁴ Para o conceito de «cultura geológica» em Inglaterra no século XIX, ver Simon Knell, *The Culture of English Geology, 1815-1851: A Science Revealed through its Collecting* (Aldershot e Burlington: Ashgate, 2000); Martin J. S. Rudwick, *The Great Devonian Controversy: The Shaping of Scientific Knowledge among Gentleman Specialists* (Chicago: The University of Chicago Press, 1985).

⁵ Ana Carneiro, «Outside government science, 'Not a single tiny bone to cheer us up!': the Geological Survey of Portugal (1857-1908), the involvement of common men, and the reaction of civil society to geological research», *Annals of Science*, 62:2 (2005).

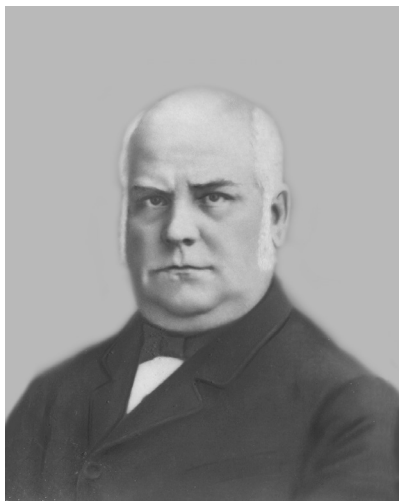
pelos serviços geológicos no contexto do aparelho estatal; um «espaço físico», considerando as circunstâncias materiais da produção de trabalho científico; e finalmente, um «espaço científico», no qual são delimitadas as principais características da prática científica da instituição.⁶

O espaço institucional dos serviços geológicos

Antes da fundação dos serviços geológicos funcionou em Portugal, a partir de 1848, a Comissão Geológica e Mineralógica, criada sob os auspícios da Academia Real das Ciências de Lisboa e dirigida pelo engenheiro francês Charles Bonnet (1816-1867). Apesar de a componente geológica estar presente no nome da comissão, efectivamente o que se requeria dela era o reconhecimento da distribuição espacial dos diferentes minerais no território e não o levantamento geológico do mesmo, que implicaria o estabelecimento de correlações espaciais e temporais entre diferentes unidades geológicas. Para além do mais, os limitados recursos humanos, financeiros e cartográficos disponíveis não se adequavam à ambição do plano de trabalhos desta Comissão, que acabou por ser extinta em 1858.⁷

⁶ O conceito de «espaço» aqui utilizado é livremente baseado na obra de David N. Livingstone, em particular David N. Livingstone, *Putting Science in its Place: Geographies of Scientific Knowledge* (Chicago: The University of Chicago Press, 2003). A perspectiva espacial avançada pelo autor tem permitido a utilização do conceito de «espaço» em diversas e diferentes acepções na história da ciência, ver por exemplo: John Agar e Crosbie Smith, eds., *Making Space for Science. Territorial Themes in the Shaping of Knowledge* (Londres: Palgrave Macmillan, 1998); Peter Galison e Emily Ann Thompson, eds., *The Architecture of Science* (Cambridge: The MIT Press, 1999); Sven Dierig, Jens Lachmund e Andrew Mendelsohn, eds., «Science and the city», *Osiris*, 18 (2003); Antonio Lafuente e Tiago Saraiva, «The urban scale of science and the enlargement of Madrid (1851-1936)», *Social Studies of Science*, 34:4 (2004); Simon Naylor, «Introduction. Historical geographies of science: places, contexts, cartographies», *British Journal for the History of Science*, 38:1 (2005); Diarmid A. Finnegan, «The spatial turn: geographical approaches in the history of science», *Journal of the History of Biology*, 41:2 (2008).

⁷ Para um conhecimento mais detalhado sobre a Comissão Geológica e Mineralógica, veja-se Vanda Leitão, «Assentar a primeira pedra: as primeiras comissões geológicas portuguesas (1848-1868)» (dissertação de doutoramento em História e Filosofia das Ciências, Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2004), 39-98.



Figuras 3.1 e 3.2 – Carlos Ribeiro e Francisco António Pereira da Costa.

Os serviços geológicos, fundados em 1858, são, tanto na sua orgânica, quanto nos seus objectivos, distintos daquela Comissão Geológica e Mineralógica. Encontram-se associados ao projecto cartográfico geral do país e, neste contexto, funcionam como um «centro de cálculo», parte integrante da Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos e, de um modo mais amplo, do aparelho burocrático do Ministério das Obras Públicas.⁸ Este último, por sua vez, para além da construção de infra-estruturas funciona como uma superestrutura destinada à compilação normalizada de dados relativos ao conhecimento, controlo e administração do território, dos quais fazem parte os diversos tipos de cartas produzidas pela Direcção.

Aquando da sua criação, os serviços geológicos são dirigidos por Carlos Ribeiro (1813-1882), engenheiro militar, à época chefe da Secção de Minas do Ministério das Obras Públicas, e Francisco António Pereira da Costa (1809-1888). São coadjuvados por Joaquim Filipe Nery da Encarnação Delgado (1835-1908). A estes junta-se, por um período breve, António Augusto Aguiar (1838-1887). Os directores respondem perante Filipe Folque (1800-1874), que chefia a Direcção

⁸ Leitão, «Assentar...», 6-8 e 365-366. Para o conceito de «centro de cálculo», veja-se Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* (Cambridge: Harvard University Press, 1988).



Figura 3.3 – Joaquim Filipe Nery da Encarnação Delgado.

e, simultaneamente, é responsável pela administração dos serviços geológicos.

Após completar a sua formação pelas Faculdades de Filosofia e de Medicina da Universidade de Coimbra, Pereira da Costa ocupou, em 1840, o lugar de lente proprietário da 7.^a cadeira da Escola Politécnica de Lisboa – Mineralogia, Geologia e Princípios de Metalurgia. Foi responsável pela organização das colecções transferidas do Real Museu da Ajuda para a Academia das Ciências, da qual passou a ser membro efectivo. Em 1858, as colecções foram transferidas para o Museu de História Natural, na Escola Politécnica de Lisboa.⁹

Nery Delgado, por sua vez, era um jovem engenheiro militar quando entrou para os serviços geológicos. Aluno do Colégio Militar, frequentou, em seguida, a Escola Politécnica de Lisboa, onde terminou o curso geral, tendo tido aulas com Pereira da Costa.¹⁰ Em 1855, conclui o curso na Escola do Exército. Logo em 1856, começou a

⁹ http://www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/biografias/pereira_costa.

¹⁰ Em 1854, os Princípios de Metalurgia deixam de fazer parte formalmente da 7.^a cadeira e as matérias nele ensinadas passam a ser regidas no curso de Montanística e Docimasia. No entanto, desde, pelo menos, 1845, que os Princípios de Metalurgia já eram ensinados separadamente.

trabalhar no Ministério das Obras Públicas, integrando uma comissão encarregada de estudar a regularização das cheias do Mondego.¹¹ António Augusto Aguiar também estudou na Escola Politécnica de Lisboa, onde leccionou Química, a partir de 1861, cargo que acumulou com o de professor da mesma disciplina no Instituto Industrial de Lisboa. Aguiar foi autor de diversos trabalhos científicos especialmente na área da química orgânica.¹²

São ainda contratados pelos serviços, à medida das necessidades, elementos que fazem parte do denominado pessoal auxiliar e artístico, como desenhadores, gravadores, preparadores, colectores, e pessoal administrativo, sendo o seu número e o seu estatuto variáveis ao longo da vida da instituição.¹³

O pessoal técnico-científico dos serviços é, fundamentalmente, constituído por engenheiros militares ao serviço do Estado e elementos provenientes do meio académico. Embora não haja uma divisão clara entre estes dois grupos, é possível afirmar que, enquanto os últimos se dedicam, principalmente, a estudos de gabinete e de laboratório, os primeiros realizam trabalho de campo e trabalhos de geologia aplicada. Apesar de não possuírem uma formação em geologia, especialmente nas disciplinas de estratigrafia e paleontologia, com o grau de profundidade ministrado em escolas de minas em Espanha, França ou Alemanha, os engenheiros militares são os únicos que, na época, em Portugal, detêm o conhecimento e as competências mínimas necessárias à realização de levantamentos geológicos e respectiva cartografia. Pela sua preparação militar usam e são capazes de elaborar cartas topográficas, dominam a utilização de instrumentos e

¹¹ Ana Carneiro, «Nery Delgado (1835-1908) geólogo do reino», em *Nery Delgado (1835-1908): Geólogo do Reino*, coord. Miguel Magalhães Ramalho (Lisboa: Museu Geológico/INETI/Centro de História e Filosofia da Ciência-FCTUNL, 2009).

¹² Bernardo J. Herold e Ana Carneiro, «Portuguese organic chemists in the 19th Century: the failure to develop a school in Portugal in spite of international links», em *Proceedings of 4th International Conference on History of Chemistry, Communication in Chemistry in Europe across Borders and across Generations*, ed. Éva Vámos (Budapest: Hungarian Chemical Society, 2005).

¹³ Ao longo dos anos, juntar-se-ão aos elementos do pessoal auxiliar e artístico fotógrafos, técnicos de laboratório, conservadores. O estatuto profissional do pessoal artístico e administrativo vai-se alterando ao longo do século XIX, passando de contratados a trabalhadores do quadro, em 1892. Para mais pormenores sobre as diversas carreiras profissionais nos serviços geológicos durante o século XIX, veja-se Carneiro, «Outside...» e Carneiro, «Nery Delgado...», 110-114.

equipamento associados ao trabalho de campo, e estão habituados a permanecer em campanha, mesmo em condições adversas, durante longos períodos.¹⁴

Sendo a cartografia geológica de Portugal continental a finalidade maior da existência dos serviços geológicos, desde o início que é definido e planificado o trabalho necessário à sua realização. Baseados em estudos anteriormente realizados por Carlos Ribeiro, os trabalhos da comissão arrancam logo em Outubro de 1857. Assim, durante o ano de 1859, existe já nova informação geológica obtida a partir do trabalho de campo. O intuito é lançar essa informação nas folhas da carta geográfica da autoria de Neves da Costa. Todavia, Ribeiro apercebe-se da impossibilidade de realizar tal tarefa: a carta é inexacta. Com o intuito de resolver este contratempo, entende que a solução mais conveniente é esperar pela conclusão da carta geográfica geral do país, à escala de 1:500 000, que a Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos havia começado a levantar em 1859, a seu pedido. Aí seria colocada a informação geológica, fornecendo uma visão de conjunto da geologia do território. Depois de obtido assentimento por parte do governo, em 1860, a Direcção inicia os trabalhos conducentes à realização da carta em questão, que ficará pronta em 1865.¹⁵ Entretanto, o trabalho de campo prossegue, com a informação geológica que vai sendo obtida pelos serviços a ser transposta para as folhas da carta corográfica na escala 1:100 000 que, entretanto, a Direcção também produz e começa a publicar.¹⁶

Para além da realização do levantamento geológico de Portugal continental, da cartografia e dos estudos científicos associados, os serviços são igualmente responsáveis por trabalhos de carácter aplicado. Com a criação do Ministério das Obras Públicas, em 1852, os trabalhos de engenharia civil desenvolvem-se em Portugal a um ritmo sem precedentes, com destaque para a região de Lisboa. Esta circunstância leva a que o Ministério empregue com certa regularidade os elementos dos serviços geológicos, nomeadamente Ribeiro e Nery Delgado, no acompanhamento da construção de infra-estruturas na capital e concelhos vizinhos, como é o caso, por exemplo,

¹⁴ Carneiro, «Outside...», 145.

¹⁵ Leitão, «Assentar...», 147-151 e 187.

¹⁶ Carneiro, «Outside...», 152; Leitão, «Assentar...», 151 e 152.

das obras de melhoramento dos portos de Lisboa e de Setúbal. Ribeiro é ainda chamado a visitar e a pronunciar-se sobre diversas questões relativas à exploração mineira. Durante as décadas de 1860 e 1870, ambos procedem ainda a estudos hidrogeológicos na região de Belas, com vista ao abastecimento de água a Lisboa e, em Outubro de 1868, são incumbidos do reconhecimento geral da área florestal de Portugal, precisamente, em virtude do seu conhecimento do território. Estas tarefas permitem revelar a utilidade imediata do trabalho da instituição.¹⁷

Em Fevereiro de 1868, os serviços geológicos são suspensos. Tal ter-se-á devido, em grande parte, a uma ruptura entre os dois directores, Pereira da Costa e Carlos Ribeiro,¹⁸ decorrente das concepções distintas que tinham da geologia e da relação desta com a paleontologia. Pereira da Costa interessava-se, principalmente, pelo estudo de fósseis na perspectiva da zoologia e da botânica, isto é, identificando espécies e classificando-as, independentemente do contexto da sua recolha, e também pela antropologia e pela arqueologia pré-histórica. Carlos Ribeiro, por sua vez, conquanto reconhecesse o valor zoológico e botânico dos espécimes paleontológicos, estava sobretudo interessado no seu estudo no âmbito da estratigrafia, uma vez que permitem datar os estratos que compõem as unidades geológicas. No quadro de um levantamento geológico, não basta recolher fósseis no campo e depois classificá-los no gabinete; é essencial caracterizar o contexto geológico da sua recolha, requisito a que Pereira da Costa não era sensível. A incompatibilidade destes dois projectos científicos, a par de questões de propriedade intelectual, levou à suspensão dos serviços.

Em 1869, a anterior Direcção é reorganizada, passando a designar-se Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topográficos, Hidrográficos e Geológicos do Reino. Dirigida por Folque, inclui seis secções; a quinta é dedicada ao reconhecimento geológico do território continental. Ribeiro é nomeado director dos serviços geológicos reorganizados e Delgado seu adjunto. Quando Ribeiro morre, em 1882, Delgado

¹⁷ Leitão, «Assentar...», 106-110 e 173; Ana Carneiro, Teresa Salomé Mota e Vanda Leitão, *O Chão que Pisamos. A Geologia ao Serviço do Estado (1848-1974)* (Lisboa: Edições Colibri/CIUHCT, 2014), 54, 66-69 e 108.

¹⁸ Para um conhecimento mais detalhado das circunstâncias que levaram à suspensão dos serviços geológicos em 1868 e às implicações mais ou menos imediatas que este acontecimento teve para a instituição, veja-se Leitão, «Assentar...», 217-251.

substituí-o na chefia da instituição, dando continuidade e expandindo o legado do primeiro.¹⁹

O número de elementos que trabalham nos serviços geológicos aumenta, registando-se a entrada de engenheiros militares e de minas, bem como de condutores, seus auxiliares, para o quadro de pessoal. Já a categoria de geólogo não se encontra prevista no quadro. Geólogos e naturalistas apenas podem trabalhar na instituição na situação de contratados.²⁰ É nestas circunstâncias que, a convite de Ribeiro, Léon Paul Choffat (1849-1919), geólogo suíço, vem trabalhar para os serviços, em 1878, onde permanece até à data da sua morte, em 1919. A actividade de Choffat na instituição é particularmente significativa, quer devido à quantidade e qualidade dos estudos geológicos desenvolvidos, quer pelo contributo dado ao esforço de internacionalização dos serviços.²¹

Com a reestruturação de 1869, tem início uma nova fase da vida dos serviços geológicos. Na verdade, os anos que medeiam entre 1869 e 1886 são os mais produtivos para a instituição em termos científicos. O afastamento do médico convertido em paleontólogo e académico, Pereira da Costa, e a nomeação do engenheiro tornado geólogo, Carlos Ribeiro, para director único dos serviços não significaram uma perda de importância do conhecimento geológico em função de objectivos mais práticos, verificando-se antes o reforço mútuo entre o conhecimento geológico mais teórico e a sua aplicação. Ribeiro e Delgado, em particular, são frequentemente solicitados para prestarem o seu aconselhamento científico e técnico em diversas comissões de serviço público.²²

É neste contexto que, em 1876, é publicada a primeira Carta Geológica de Portugal na escala 1:500 000, de que são impressos apenas alguns exemplares destinados a serem exibidos na Exposição Universal de Filadélfia, que se realiza no mesmo ano. Em 1878, a carta volta a ser impressa e publicada com pequenas alterações à versão original.²³

¹⁹ Leitão, «Assentar...», 221-252; Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 53-55.

²⁰ A categoria profissional de geólogo apenas passou a constar do quadro de pessoal dos serviços geológicos em 1957. Despachos de 17 de Maio e 17 de Junho de 1957.

²¹ Luís Teixeira Pinto, «Paul Choffat's first stay with the portuguese geological survey», *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 88 (2001).

²² Leitão, «Assentar...», 311-316; Carneiro, «Outside...», 161-167.

²³ Leitão, «Assentar...», 240 e 241; Carneiro, «Outside...», 157.

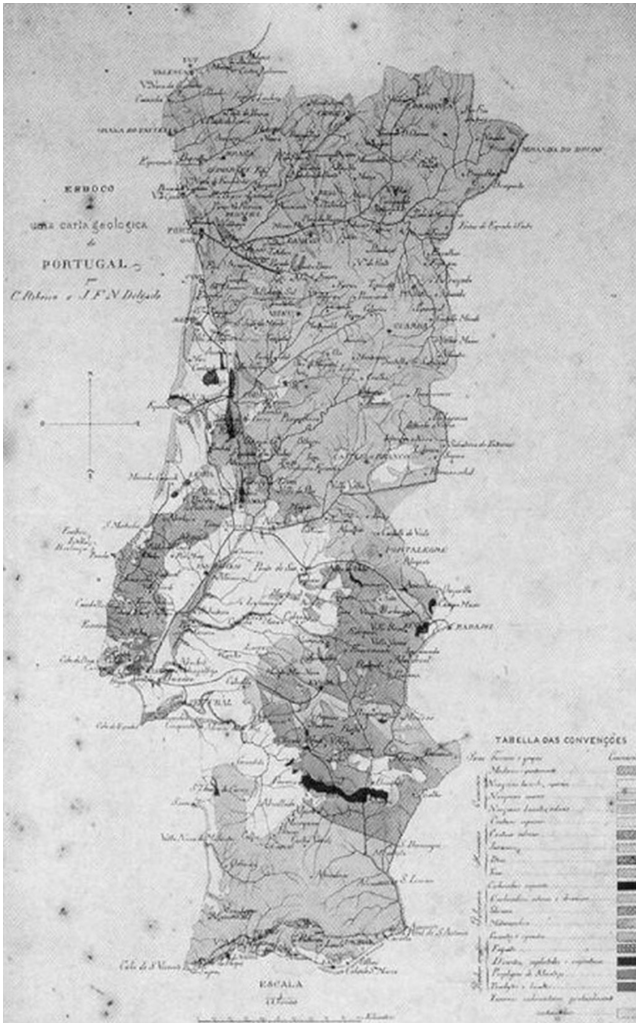


Figura 3.4 – Carta Geológica de Portugal na escala 1:500 000 publicada pelos serviços geológicos em 1876.

A Carta Geológica de Portugal na escala 1:500 000 é, na essência, um objecto científico que «conta» uma história geológica *possível* do território português. Do ponto de vista prático, esta carta geológica dá uma visão de conjunto da geologia do território e, nesse sentido, é útil, na medida em que é preliminar a projectos de infra-estruturação do território cuja execução cientificamente informada,

no entanto, requereria cartas geológicas de pormenor. Não servindo esta carta, por exemplo, para a identificação rigorosa de locais onde a existência de recursos minerais seja provável, uma vez que tal implica a elaboração de cartas em maior escala e levantamentos mais pormenorizados, permite ter uma ideia sobre quais os tipos de recursos passíveis de serem encontrados nas diferentes unidades geológicas representadas. A somar a isto, a carta possui um assinalável significado simbólico enquanto expressão do domínio do território nacional, podendo ser exibida em certames nacionais e internacionais, como se verá mais adiante.

Para além de cumprir o principal objectivo que presidiu à criação da instituição – o reconhecimento geológico do território nacional –, os compromissos assumidos em termos de cartografia geológica internacional são igualmente do maior relevo: a carta 1:500 000 será utilizada na elaboração da Carta Geológica de Espanha e Portugal na escala 1:2 000 000, publicada pela Comissão do Mapa Geológico de Espanha, em 1879. Parte da informação geológica contida na carta 1:500 000 é ainda utilizada na feitura de cartas de menor escala que constam de duas obras publicadas nos anos seguintes: a Carta Geográfica e Geológica de Portugal, na escala 1:1 500 000, pertencente ao Atlas da *Geographia e Estatistica Geral de Portugal e Colonias; com um Atlas*, e a Carta Agronomica de Portugal, escala 1:2 250 000, que surge em *Cartas Elementares de Portugal para Uso nas Escolas*.²⁴

Em 1886, os serviços geológicos desligam-se do projecto cartográfico nacional e passam para a jurisdição da Direcção-Geral das Obras Públicas e Minas,²⁵ passando a estar formalmente associados aos interesses mineiros do Estado, situação que se manterá por longos anos. O pessoal técnico-científico, engenheiros e condutores, é substancialmente reduzido e estabelece-se que todos os elementos provenham do quadro de engenharia do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria.²⁶ Esta medida visa, por um

²⁴ Gerardo A. Pery, *Geographia e Estatistica Geral de Portugal e Colonias; Com um Atlas* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1875); Bernardino Barros Gomes, *Cartas Elementares de Portugal para Uso nas Escolas* (Lisboa: Lallement Frères Typ., 1878).

²⁵ De acordo com Branco, *O Mapa...*, este acontecimento acompanha o processo de «desagregação institucional» dos serviços geodésicos que põe um ponto final na visão integrada de produção cartográfica concebida por Filipe Folque.

²⁶ Carneiro, «Outside...», 145.

lado, poupar verbas e, por outro, empregar de forma útil a comunidade técnico-científica que compõe o Ministério das Obras Públicas. Simultaneamente, inicia-se um processo de conversão da geologia numa «formalidade burocrática» relativamente aos interesses mineiros e à realização de obras públicas.²⁷

Esta situação acentua a falta de reconhecimento do papel crucial da geologia na administração do território. As cartas geológicas produzidas pelos serviços geológicos continuam a ter uma utilização restrita, sendo usadas, fundamentalmente, nos contextos agrícola e florestal. Por outro lado, o conhecimento técnico-científico detido pelos elementos dos serviços é cada vez menos requerido; a maioria das vezes, os mesmos apenas são solicitados quando algo corre mal: um aluimento de terras, como no caso de linhas férreas, a contaminação ocasional de um lençol de água, a derrocada de uma qualquer infra-estrutura.²⁸

Um caso revelador é o do Túnel do Rossio. Choffat interessa-se pela realização desta infra-estrutura desde o início e chega mesmo a realizar um estudo geológico sobre os terrenos a atravessar pelo túnel a pedido do engenheiro francês a quem foi adjudicada a construção, Edmond Bartissol (1841-1916), por interessar a este saber o tipo de maquinaria mais adequado para perfuração dos terrenos. Os serviços geológicos não são, no entanto, oficialmente chamados a fazer estudos geológicos prévios à obra nem o acompanhamento técnico-científico da mesma. Quando, no decorrer da obra, diversas habitações têm de ser demolidas devido ao traçado escolhido para o túnel, mais dispendioso do que aquele que Choffat tinha proposto, torna-se ao mesmo tempo evidente, quer a utilidade do conhecimento geológico, quer a falta de reconhecimento da sua necessidade.²⁹

Com a aproximação do final do século XIX, o desinvestimento estatal nos serviços geológicos torna-se cada vez mais acentuado. Ainda assim, a instituição consegue cumprir minimamente os seus principais objectivos, com destaque para os levantamentos geológicos e a produção e publicação de cartografia geológica. Em 1899, é publicada nova edição da Carta Geológica de Portugal na escala 1:500 000.

²⁷ Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 86.

²⁸ Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 108-113.

²⁹ Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 108-113.

No entanto, tanto a cartografia geológica como os estudos científicos dela decorrentes são relegados para uma posição secundária, passando os serviços geológicos a servir de repartição técnica do Estado de apoio ao sector mineiro.³⁰ Esta situação prolongar-se-á até quase meados do século xx.³¹

O espaço físico dos serviços geológicos

Durante os dois primeiros anos de existência, os serviços geológicos não dispõem de instalações, funcionando na residência de Pereira da Costa, situada na Rua de São Roque. A inexistência de um espaço físico próprio rapidamente se torna um problema. À medida que se inicia o trabalho de campo, a quantidade de amostras colhidas aumenta, tornando-se impossível acomodá-las e estudá-las no contexto de uma residência privada. Há ainda que considerar os metros lineares necessários para acomodar as publicações e as colecções de referência que, entretanto, vão sendo adquiridas. Em 1859, é cedido, por empréstimo, o 2.º andar do antigo Convento de Jesus, que se encontra vago. A instituição passa, assim, a partilhar o edifício com a Academia Real das Ciências e o Curso Superior de Letras, criado no mesmo ano.

Os serviços geológicos estabelecem-se num espaço da cidade de Lisboa que, desde o século XVIII, e ganhando novo ímpeto durante o regime liberal, se encontra ligado ao desenvolvimento do conhecimento

³⁰ J. M. Oliveira Simões, «Os serviços geológicos em Portugal», *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 14 (1923); João Carrington da Costa, *Do Conhecimento Geológico de Portugal Continental* (Porto: Imprensa Nacional, 1942); Fernando Moitinho de Almeida e António Barros Carvalhosa, «Breve história dos serviços geológicos em Portugal», *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 58 (1974); Teresa Salomé Mota, «A mere shadow of an institution: the unhappy story of the Portuguese Geological Survey (PGS) in the period between the two world wars», *Annals of Science*, 64:1 (2007).

³¹ Para a história dos serviços geológicos nas primeiras décadas do século xx, ver Teresa Salomé Mota, «Os Serviços Geológicos de Portugal entre 1918 e 1974: da quase morte a uma nova vida» (dissertação de doutoramento em História e Filosofia das Ciências, Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2007).



Figura 3.5 – Antigo Convento de Jesus, onde se instalaram os Serviços Geológicos, c. 1910.

Nota: Fotografia de Joshua Benoliel.

técnico-científico.³² A pouco mais de 700 metros para norte localizam-se a Escola Politécnica e a Imprensa Nacional.³³ A distância à instituição-mãe, a Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos, instalada nas dependências do Ministério das Obras Públicas, na Praça do Comércio, também não é significativa. Em 20 minutos, atravessando primeiro as sinuosas ruas do Bairro Alto e, em seguida, o Chiado e a Baixa pombalina, é possível percorrer a pé a distância de pouco mais de quilómetro e meio que separa o edifício do Convento de Jesus do conjunto de edifícios governamentais instalados junto ao rio.

³² Durante o século XVIII, tinham-se instalado na intersecção do Largo do Rato com a actual Rua da Escola Politécnica diversas manufacturas com destaque para a Real Fábrica das Sedas e a Real Fábrica da Louça.

³³ Ana Luísa Janeira designa esta zona de Lisboa como o «eixo da Escola Politécnica e seus prolongamentos», compreendendo a Rua Dom Pedro V, Rua de São Pedro de Alcântara, Rua da Misericórdia, Rua do Alecrim em direcção ao Tejo pela sétima colina, Bairro Alto e Chiado. Ana Luísa Janeira, *Eixos e Configurações de Lisboa I: A Configuração de Santana e o Eixo do Rato ao Chiado* (Lisboa: CICTSUL/Editora Apenas Livros, 2009).

sujeitas a estes procedimentos, as amostras de minerais e rochas seguem para o laboratório, situado no 2.º andar do edifício, onde são sujeitas a análises químicas e estudos macro e microscópicos, de modo a permitir a sua identificação e classificação. Já os fósseis são identificados e classificados nos gabinetes dos elementos do pessoal técnico-científico. Deste modo, o trabalho oficinal, laboratorial e de gabinete, que está na base da constituição de colecções mineralógicas, litológicas e paleontológicas respeitantes ao território de Portugal continental, é realizado conjuntamente por elementos do pessoal auxiliar e do pessoal técnico-científico.

É ainda no 2.º andar que se situam os gabinetes do pessoal superior; é aí que planificam o trabalho de campo e, posteriormente, processam a informação geológica obtida durante a sua realização. É também a partir dos seus gabinetes que os geólogos preparam a publicação de trabalhos científicos, daí a proximidade da biblioteca, e supervisionam o trabalho do restante pessoal, com destaque para o denominado pessoal artístico: desenhadores, gravadores e fotógrafos, encarregados não só da preparação das cartas geológicas, como de perfis e de imagens de espécimes a incluir nas publicações científicas. O local de trabalho destes últimos encontra-se nas proximidades, de modo a que os autores possam seguir em pormenor a preparação de trabalhos escritos e das cartas geológicas. A maior parte da área do 2.º andar do Convento de Jesus é ocupada pelo Museu, que armazena e expõe exemplares e colecções de minerais, rochas e fósseis.

A produção de cartas requer a recolha e a mobilização de dados e informação durante o trabalho de campo, o que é feito, fundamentalmente, através da utilização de cartas topográficas, realização de cortes geológicos, de minutas de campo e da colheita de amostras de minerais, rochas e fósseis. Algumas destas amostras dão origem às colecções existentes no Museu, constituindo-se este como uma expressão *ex-situ* do trabalho de campo, e, simultaneamente, uma extensão do mesmo. A continuidade e mesmo indissociabilidade entre trabalho de campo e Museu levam a que ambos só adquiram verdadeiro significado quando mutuamente relacionados. Esta circunstância encontra de algum modo expressão no facto de Museu, gabinetes e laboratórios se encontrarem todos situados no mesmo piso da sede dos serviços geológicos: em todos eles se produz conhecimento que é necessário conjugar e combinar. A vasta área ocupada pelo Museu não resulta, assim, da sua maior



Figura 3.7 – Museu dos Serviços Geológicos, 1881.

importância em termos de produção do conhecimento; ela é antes expressão da vasta quantidade de informação que é necessário mobilizar a partir do campo para a produção da cartografia geológica.

No entanto, dado que grande parte da prática geológica se desenrola fora de portas, o «espaço físico» dos serviços geológicos é bem mais lato e complexo e possui fronteiras mais voláteis e indefinidas do que as paredes do Convento de Jesus.

O trabalho de campo em ciências possui aspectos específicos que têm merecido a atenção dos historiadores da ciência e que passam, muitas vezes, pela comparação entre o trabalho de campo e a prática laboratorial e de gabinete. Entre eles, existem diferenças de linguagem, de hábitos e das respectivas economias morais e materiais. Quando se compara a prática científica no campo e no laboratório ou no gabinete, levantam-se questões relativas a critérios de autoridade e credibilidade científica, ao estatuto dos intervenientes e à divisão de trabalho. Não obstante, mais do que espaços de prática científica diametralmente opostos, eles representam antes lados diferentes de uma fronteira por onde transitam diversos elementos dessa mesma prática

científica, como se pode verificar no caso dos serviços geológicos.³⁵ As divergências entre Pereira da Costa e Carlos Ribeiro podem ser interpretadas justamente nestes termos: enquanto o primeiro dava primazia evidente ao trabalho de classificação e arrumação de espécimes feito no gabinete sem atender ao contexto de recolha *in situ*, Carlos Ribeiro necessitava de atravessar de forma recorrente a fronteira gabinete/campo fazendo uso tanto do espaço do museu como de campanhas no exterior, cuja organização era facilitada pela sua experiência militar.

No que respeita ao trabalho de campo, desde o início da sua actividade que os serviços geológicos adoptam uma prática idêntica à de instituições congêneres de outros países europeus.³⁶ Até à contratação de Choffat, em 1878, são Ribeiro e Delgado os principais responsáveis pelo trabalho de campo. Os conhecimentos e as competências que possuem, no que respeita à planificação e realização de campanhas militares, são transpostos para o trabalho geológico. Ambos os tipos de empreendimento exigem a leitura de cartas topográficas, a utilização de instrumentos como bússolas e teodolitos, a permanência em locais distantes e muitas vezes inóspitos durante longos períodos, com tudo o que tal implica em termos de transporte e de logística, de desconforto, e, no Portugal de Oitocentos, de capacidade de lidar com a desconfiança e até agressividade dos caciques e das populações das regiões que visitam.³⁷

É verdade que o trabalho de campo geológico não requer – nem tão pouco possibilita, dadas as distâncias consideráveis que muitas vezes é necessário percorrer a pé – o transporte de equipamento e instrumentos particularmente frágeis ou de complexa manipulação. Ainda assim, é um trabalho pesado, uma vez que é necessário transportar uma quantidade significativa de material: martelos para recolha de amostras e lupas para as observar, bússolas para determinação de direcções e pendores de camadas rochosas, cartas topográficas para lançamento da informação geológica que vai sendo obtida, cadernos e

³⁵ Para questões relativas à prática científica no campo, no laboratório e no gabinete, ver, por exemplo, Steven Shapin, «The invisible technician», *American Scientist*, 77:6 (1989); Henrika Kuklick e Robert E. Kohler, eds., «Science in the field», *Osiris*, 11 (1996) e em particular, Robert E. Kohler, *Landscapes and Labscales: Exploring the Lab-Field Border in Biology* (Chicago: The University of Chicago Press, 2002).

³⁶ Leitão, «Assentar...», 303-307.

³⁷ Carneiro, «Outside...», 155, 156 e 201.

lápiz, ocasionalmente um laboratório químico portátil para a realização de testes simples às amostras colhidas, eventualmente teodolitos para medições topográficas, e explosivos para a exposição de afloramentos. Com o advento da fotografia, a máquina fotográfica passa também a ser um dos instrumentos comumente utilizados.³⁸

Durante o trabalho de campo, geólogos e colectores marcam e pintam a lápis de cor em folhas de cartas corográficas ou topográficas as diferentes unidades geológicas identificadas no terreno.³⁹ Inicialmente, os colectores são contratados para auxiliar os geólogos no transporte e manuseamento de material durante as campanhas de campo, realizar trabalhos manuais mais pesados, como a abertura de valas, e colher amostras. São, regra geral, homens de origem social humilde, com uma educação formal básica e, muitas vezes, com experiência militar. No entanto, o treino e a experiência de trabalho de campo acabam por fazer de alguns deles «geólogos práticos», conforme designação do próprio Nery Delgado.⁴⁰ É o caso de Romão de Matos (1880-1979), colector dos serviços geológicos cujas aptidões lhe permitem marcar contactos entre diferentes litologias no terreno e mesmo realizar cortes e perfis geológicos simples.⁴¹

³⁸ Carneiro, «Outside...». De acordo com um novo ideal de «objectividade científica», emergente no final do século XIX, as imagens obtidas mecanicamente são as que possuem as características desejáveis. Para uma análise do conceito de «objectividade científica» ao longo dos tempos, ver Lorraine Daston e Peter Galison, «The image of objectivity», *Representations*, 40 (1992). Sobre os desafios de transportar máquinas fotográficas pelo interior do Portugal de Oitocentos, ver Marta Macedo, *Projectar e Construir a Nação: Engenheiros, Ciência e Território em Portugal no Século XIX* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2012).

³⁹ As cartas topográficas possuem escala superior a 1:50 000, as corográficas têm escalas compreendidas entre 1:500 000 e 1:50 000 e as geográficas escalas inferiores a 1:500 000.

⁴⁰ Conforme se lê em Ofício de Nery Delgado dirigido ao secretário-geral do Ministério da Obras Públicas, João Sarmento Osório, 24 de Maio de 1905, Lisboa, Arquivo Histórico do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, citado em Carneiro, «Outside...», 145.

⁴¹ O papel desempenhado pelos colectores no trabalho de campo parece ter sido característico dos serviços geológicos em Portugal; em instituições congéneres estrangeiras, as tarefas por eles desempenhadas eram da responsabilidade dos geólogos neófitos. Esta circunstância deveu-se, provavelmente, à escassez de pessoal técnico-científico, e, nas primeiras décadas do século XX à falta de competências de alguns dos seus quadros técnicos no que respeita à realização de trabalho de campo. Carneiro, «Outside...», 180-189; Mota, «A mere shadow...», 29-31; Mota, «Os Serviços...», 73-76.

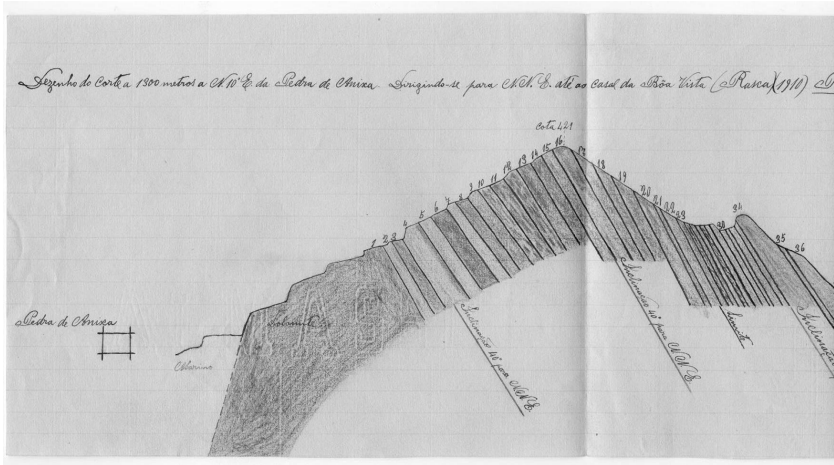


Figura 3.8 – Esboço de perfil geológico realizado pelo colector Romão de Matos em 1910.

Até à década de 1870, os serviços geológicos utilizam as folhas da carta corográfica na escala 1:100 000 publicadas pela Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos. Estas folhas são cortadas em rectângulos e coladas numa tela, o que permite dobrá-las e transportá-las com facilidade nos bolsos, durante os levantamentos. No final das campanhas de campo, as folhas coloridas com a geologia da região em estudo, designadas por minutas de campo, são levadas para a sede dos serviços geológicos, onde os desenhadores preparam uma versão em aguarela do conjunto das mesmas. Essa versão é feita numa folha da cartografia de base na escala em que se pretende ver impressa a futura carta geológica e da qual é retirada parte da informação que contém, geográfica e outra, quando a mesma é irrelevante do ponto de vista geológico. Essa versão em aguarela é utilizada para a impressão da carta geológica através do processo de cromolitografia, técnica que veio possibilitar a impressão de cartas mais precisas e a custo mais reduzido e, conseqüentemente, a sua maior difusão e circulação.⁴²

⁴² A cromolitografia é uma variação da litografia, processo químico de impressão feito a partir de uma pedra, normalmente calcário, na qual uma imagem é desenhada a lápis de cera, em seguida banhada com uma solução de goma-arábica e ácido nítrico, a que se segue uma pintura com tintas à base de óleo. A pedra é

No final, é o processo simultâneo de «vai e vem» e «fixação» dos dados/informação entre o campo e o Museu que permite a elaboração, circulação e (re)elaboração de cartas geológicas, ponto de partida para que os serviços geológicos se constituam como um «centro de cálculo» no contexto da Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos e, em última análise, do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria.

O espaço científico dos serviços geológicos

O perfil dos primeiros geólogos dos serviços, Carlos Ribeiro e Nery Delgado, apresenta semelhanças com o de muitos dos seus homólogos estrangeiros, uma vez que, tal como eles, ambos são engenheiros militares.⁴³ Ribeiro e Delgado, no entanto, não possuem uma educação formal significativa em geologia, pelo que é pela prática continuada e através do estabelecimento de contactos com a comunidade geológica internacional que se convertem em geólogos.⁴⁴ Desde 1837

passada com uma folha de papel pela prensa de impressão, transferindo a imagem para o papel. A cromolitografia permite a impressão de imagens com múltiplas cores, como é o caso das cartas geológicas, podendo ser utilizadas tantas pedras quantas as cores presentes na imagem. Foi um processo de impressão desenvolvido com grande sucesso durante o século XIX. Durante um curto período, entre 1865 e 1868, os serviços geológicos chegam a possuir uma oficina litográfica no Convento de Jesus. No entanto, a partir de 1868, e nos anos anteriores a 1865, tanto as cartas geológicas como outras publicações científicas são impressos na oficina de litografia da Direcção-Geral dos Trabalhos Geodésicos, Topográficos, Hidrográficos e Geológicos. Carneiro, «Outside...», 152.

⁴³ Veja-se o caso, por exemplo, da França, Brochant de Villiers, Pierre Dufrenoy e Elie de Beaumont. *Explication de la carte géologique de la France, rédigé sous la direction de Brochant de Villiers, Inspecteur Général des Mines, par Dufrenoy et Elie de Beaumont, Ingénieurs en Chef des Mines, et publiée en 1841 par ordre du Ministre des Travaux Publics*. Tome premier (Paris: Longuet Succ. de Simonneau, 1841); da Espanha, Argimiro Huerga (2000), «Evolución histórica de la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino», em *Ciento Cincuenta Años. 1849-1999. Estudio e Investigación en las Ciencias de la Tierra*, dir. Argimiro Huerga (Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 2000); da Itália, Pietro Corsi, «The italian geological survey: the early history of a divided community», em *Four Centuries of the Word 'Geology'*, eds. G. B. Vai and W. Cavazza (Bologna: Minerva Edizioni, 2003); da Suécia, Chris Nordlund, «Between science and industry: on the establishment, organisation and practices of the swedish geological survey in the nineteenth century», *Earth Sciences History*, 26:1 (2007).

⁴⁴ Carneiro, «Outside...».

que os engenheiros militares se formam na Escola do Exército, depois de realizados estudos preparatórios na Escola Politécnica de Lisboa ou na Universidade de Coimbra. A partir de 1844, esses estudos preparatórios passam a poder ser igualmente frequentados na Academia Politécnica do Porto. A educação dos engenheiros militares em ciências naturais compreende a Mineralogia e a Geologia na 7.^a cadeira da Escola Politécnica, na disciplina de Mineralogia, Geognosia e Metalurgia em Coimbra, e na 7.^a cadeira da Academia Politécnica, História Natural dos Três Reinos Aplicada às Artes e Ofícios.⁴⁵

O estudo da mineralogia e da geologia é feito segundo uma perspectiva essencialmente histórico-natural, sendo privilegiada a descrição e a classificação de minerais e rochas e o estudo extensivo da cristalografia aplicada à mineralogia. Na 7.^a cadeira da Escola Politécnica, por exemplo, apenas se encontra prevista uma aula para o tratamento de jazidas minerais com interesse económico.⁴⁶ Na Escola do Exército, o ensino de matérias geológicas é inexistente até 1894, quando é criada a 19.^a cadeira, Geologia Aplicada e Arte de Minas.⁴⁷

Inicialmente, a falta de preparação especializada dos elementos dos serviços geológicos em algumas áreas das ciências naturais coadjuvantes da investigação geológica – como, por exemplo, a paleontologia – leva a que a instituição tenha de recorrer à colaboração de especialistas estrangeiros. É somente através do reforço do pessoal técnico que se regista durante a década de 1870 e da contratação de

⁴⁵ Nesta instituição de ensino estava previsto desde início a formação de engenheiros de minas. Este é um tema que não foi ainda estudado com a extensão e a profundidade adequadas. Tudo leva a crer, no entanto, que o ensino da Geologia na Academia Politécnica não seria muito diferente do existente em Lisboa e Coimbra. Em 1885, devido a uma importante reforma da Academia Politécnica da responsabilidade de Wenceslau de Sousa Pereira de Lima (1858-1919), que aí era professor, o ensino da Geologia na instituição ter-se-á alterado substancialmente de modo positivo. Todas as cadeiras/disciplinas mencionadas mudaram a sua designação mais ou menos significativamente ao longo do século XIX.

⁴⁶ Teresa Salomé Mota, «From the museum to the field: geology teaching in the Faculty of Sciences of the University of Lisbon», em *Academic Landscapes. Sciences in the Universities of Europe, Nineteenth and Twentieth Centuries*, eds. Ana Simões, Maria Paula Diogo and Kostas Gavroglu (Boston: Studies in the Philosophy and History of Science/Springer, 2015).

⁴⁷ Para uma informação mais detalhada sobre a educação dos engenheiros, ver Christóvão Ayres de Magalhães Sepúlveda, *História do Exército Português* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1912); Hermes Guerreiro Botto, «Engenheiros através do Diário do Governo: compilação», *Técnica: Revista de Engenharia*, 78 (1936).

Choffat, em 1878, que os serviços geológicos ficam aptos a concretizar uma efectiva divisão do trabalho científico segundo a especialização de cada um dos seus elementos.

O contacto com cientistas estrangeiros, no entanto, vai para além de questões de necessidade; decorre igualmente do empenho dos elementos dos serviços para integrar as redes de ciência europeias. Esse contacto estabelece-se de diversos modos: correspondência; estudos sobre a geologia de Portugal publicados em francês, língua franca da ciência na época; permuta de publicações escritas, cartas geológicas, colecções de fósseis, rochas, minerais e achados arqueológicos, ou das suas réplicas; missões ao estrangeiro; participação em reuniões científicas internacionais, com destaque para as sessões regulares do Congresso Internacional de Geologia.

São de realçar as viagens ao estrangeiro realizadas pelos geólogos dos serviços. É o caso da viagem que Ribeiro efectua por diversos países da Europa, em 1858, com o objectivo de adquirir materiais (colecções de referência, livros e revistas, cartas geológicas, instrumentos científicos) de que os serviços necessitam para iniciar a sua actividade. Simultaneamente, Ribeiro enceta um processo de estabelecimento de um conjunto de relações científicas que serão mantidas, em grande parte, por correspondência.⁴⁸ Quanto a Delgado, realiza diversas viagens a Espanha, a primeira das quais em 1872, durante um período de estreita colaboração entre os serviços geológicos de ambos os países, decorrentes, em grande medida, da necessidade de cumprir os compromissos assumidos relativamente à cartografia geológica internacional.⁴⁹

Se a natureza da investigação geológica implica, de certo modo, a internacionalização, uma vez que as formações geológicas são, muitas vezes, transnacionais, a participação dos serviços geológicos em encontros científicos internacionais, com destaque para as reuniões do Congresso Internacional de Geologia, e a presença nas Exposições Universais, reveste-se, igualmente, de uma notória dimensão política e diplomática. As Exposições Universais, em particular, são uma

⁴⁸ Vanda Leitão, «The travel of the geologist Carlos Ribeiro (1813-1882) in Europe, in 1858», *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 88 (2001). Leitão, «Assentar...», 112-129; Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 43-47.

⁴⁹ Jesus Catalá Gorgues, «Ligados pela natureza: os inícios da colaboração científica entre Nery Delgado e os geólogos espanhóis em 1872», *Comunicações Geológicas*, 94 (2007); Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 76-79.

oportunidade de propaganda e de afirmação e encenação de poder por parte das nações, uma vez que se constituem como montras das suas capacidades técnico-científicas.⁵⁰

Em 1867, tem lugar a Exposição Universal de Paris. Ribeiro entende que a participação dos serviços geológicos é indispensável, uma vez que permite a apresentação dos resultados da actividade dos serviços à comunidade científica internacional. Entre os trabalhos apresentados, destaca-se o esboço da carta geológica de Portugal continental executado sobre a carta geográfica na escala 1:500 000, colorido a aguarela, e cinco folhas da carta corográfica na escala de 1:100 000 convertidas em cartas geológicas.⁵¹ No decorrer do século XIX, a publicação da cartografia geológica em Portugal acompanha o calendário das Exposições Universais, mostrando que a participação dos serviços geológicos nestes eventos faz parte das estratégias de representação do Estado português e dos seus esforços de afirmação no plano internacional; do ponto de vista interno, as cartas geológicas servem como forma de legitimação da existência da instituição.⁵²

A partir da primeira sessão do Congresso Internacional de Geologia, realizada em 1878, este passa a reunir-se periodicamente com o objectivo principal de padronizar critérios de definição e nomenclatura utilizada nas divisões estratigráficas, bem como convenções e códigos de cores a usar na cartografia geológica.⁵³ Os serviços geológicos estão presentes na maior parte das sessões do Congresso compreendidas entre os anos de 1880 e 1890, no âmbito das quais a participação de Delgado é particularmente relevante no que respeita à discussão das circunstâncias que rodeiam a realização da Carta Geológica da Europa.⁵⁴

⁵⁰ B. Schroeder-Gudehus, «Nationalism and internationalism», em *Companion to the History of Modern Science*, eds. G. N. Cantor, J. R. R. Christie, M. J. S. Hodge, R. C. Olby (Beckham: Croom Helm, 1990); Ana Carneiro, «Nery Delgado (1835-1908): diplomacia e geologia», em *Actas do Congresso Scientiarum Historia II / Encontro Luso-Brasileiro de História da Ciência* (Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009). Tiago Saraiva, *Ciencia y ciudad: Madrid y Lisboa* (Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2005).

⁵¹ Leitão, «Assentar...», 214-217.

⁵² Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 50-52.

⁵³ As reuniões do Congresso Internacional de Geologia, durante o século XIX, foram as seguintes: 1878, Paris; 1881, Bolonha; 1885, Berlim; 1888, Londres; 1891, Filadélfia; 1894, Zurique.

⁵⁴ Carneiro, Mota e Leitão, *O Chão...*, 119-135.

A cultura geológica existente nos serviços geológicos é bem distinta da existente na generalidade da comunidade científica portuguesa do século XIX. Fora da instituição, a investigação nesta área científica é praticamente inexistente. Poucos são os que se dedicam à geologia, e a grande maioria ocupa-se dela enquanto ciência histórico-natural, tratando da descrição e classificação de exemplares, ou seja, realizando quase exclusivamente trabalho de gabinete. Nas instituições de ensino superior, o ensino de matérias relacionadas com a geologia é sobretudo teórico e baseado em estudos da geologia de outros países, entretanto publicados em livros e manuais, ignorando-se, quer o trabalho de campo, quer os exercícios práticos de geologia.⁵⁵ Estas circunstâncias e o facto de, até 1911, o ensino superior não valorizar a investigação, impossibilitaram, em larga medida, a criação de «escolas de investigação», não só nas instituições de ensino superior, mas também nos serviços geológicos, comprometendo o desenvolvimento posterior da disciplina em Portugal.⁵⁶

Considerações finais

A criação dos serviços geológicos em Portugal ocorre num contexto em que a ciência e a técnica se constituem como instrumentos de construção e governação do Estado contemporâneo. Funcio-

⁵⁵ Veja-se: Miguel Telles Antunes, «Sobre a história do ensino da geologia em Portugal», *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 75 (1989); Martim Portugal Ferreira, *200 Anos de Mineralogia e Arte de Minas. Desde a Faculdade de Filosofia (1772) até à Faculdade de Ciências e Tecnologia (1972)* (Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 1998); Orlando Ribeiro, *Memórias de um Geógrafo* (Lisboa: Edições João Sá da Costa, 2003); Mota, «From the museum...».

⁵⁶ Geison define «escola de investigação» como um «pequeno grupo de cientistas experientes dirigindo um programa de investigação razoavelmente coerente, lado a lado com estudantes de formação avançada, partilhando um mesmo contexto institucional e interagindo social e intelectualmente de forma directa e contínua». Gerald Geison, «Scientific change, emerging specialties, and research schools», *History of Science*, 19:1 (1981). Para o papel de serviços geológicos enquanto «escola de investigação», veja-se James A. Secord, «The geological survey of Great Britain as a research school, 1839-1855», *History of Science*, 24 (1986); Carneiro, «Outside...», 202.

nando como um «centro de cálculo» no âmbito do Ministério das Obras Públicas, as cartas geológicas que produzem são, literal e simbolicamente, objectos científicos da maior importância para o conhecimento e o domínio do território nacional com vista à reorganização e modernização do Estado. Simultaneamente, desempenham, também, um papel de relevo na representação do Estado, pela sua integração em projectos cartográficos ibéricos e europeus, e exibição em exposições internacionais.

Apesar das circunstâncias favoráveis que rodeiam a criação dos serviços geológicos, de que a produção cartográfica é parte integrante, estes têm dificuldade em consolidar e manter o seu espaço de produção de conhecimento. À escassez de meios humanos e materiais, somam-se as frequentes reestruturações burocrático-administrativas que, apesar de lhe assegurarem a existência, os vão esvaziando no plano da produção científica, reduzindo-os progressivamente a pouco mais do que um serviço de aconselhamento técnico limitado na sua actuação. Ainda assim, a instituição consegue cumprir os seus principais objectivos, entre os quais se destaca a produção e publicação de cartografia geológica.

Todavia, a cartografia produzida pelos serviços nunca é cabalmente utilizada nas políticas desenvolvimentistas do Portugal de Oitocentos. Sendo um objecto científico crucial na identificação de recursos minerais, enquanto coadjuvantes na construção de infra-estruturas e obras públicas, as cartas geológicas acabam por não ter uma utilização efectiva nestas áreas, resumindo-se a sua utilidade aos contextos agrícola e florestal.

Sendo as cartas geológicas simultaneamente produto e ponto de partida para a construção de conhecimento geológico, a criação dos serviços geológicos no âmbito do aparelho estatal permite a introdução de um novo espaço científico em Portugal no século XIX: a geologia. Num país onde praticamente nenhum elemento da comunidade científica se dedica a esta ciência, esta é praticada pelos engenheiros militares que trabalham nos serviços geológicos, que assim se convertem em geólogos.

Durante grande parte deste período, o contingente técnico-científico é constituído por pouco mais do que três elementos, pelo que a importância dos mesmos é enorme. Depois da cisão entre Costa e Ribeiro, e com a morte do último, em 1882, Nery Delgado e Paul Choffat assumem-se como continuadores da investigação geológica e

produção cartográfica. O desaparecimento de Delgado e Choffat, em 1908 e 1919, marca o fim desse ciclo sem que os serviços geológicos tenham conseguido assegurar a criação de uma tradição de produção regular de conhecimento geológico.

A pequenez e o espaço relativamente marginal ocupado pelos serviços geológicos no panorama científico, reflectido no exíguo espaço físico que ocuparam na cidade, nas verbas quase sempre insuficientes que lhe foram atribuídas e no reduzido pessoal qualificado, não nos deve iludir quanto à sua importância. Se é verdade que as salas emprestadas do 2.º andar do Convento de Jesus não se comparam à monumentalidade dos edifícios dos serviços geológicos que marcam a paisagem de algumas capitais europeias, a historiografia vem-nos mostrando que esta permanente inadequação de espaço às práticas da ciência é a norma e não a excepção das associações e instituições científicas oitocentistas. De Paris a Madrid, passando por Londres, itinerância e adaptação foram uma realidade partilhada pela maioria das escolas e serviços técnico-científicos do Estado. A inexistência de instalações específicas para os serviços geológicos não deve ser, pois, imputada ao atraso científico e tecnológico português.⁵⁷ No entanto, ao contrário de outras capitais que, com maior ou menor demora, acabaram por ser dotadas de edifícios específicos para fins técnico-científicos, foram escassas as instituições científicas lisboetas do século XIX que tiveram direito a «casa própria».

Em meados do século XIX, a criação da Comissão Geológica do Reino esteve indelevelmente associada à construção de Lisboa enquanto capital científica. Capital política e sede de uma administração centralizada, que incorporou dados científicos e técnicos de natureza variada nas práticas administrativas do Estado, teve no Ministério das Obras Públicas uma das suas estruturas mais emblemáticas. A criação da Comissão Geológica no âmbito deste Ministério

⁵⁷ Bruno Belhoste, Francis Masson e Antoine Picon, dirs., *Le Paris des polytechniciens: des ingénieurs dans la ville (1794-1994)* (Paris: Délégation à l'Action Artistique de la Ville de Paris, 1994); Antoine Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne: l'École des Ponts et Chaussées: 1747-1851* (Paris: Presses de l'École nationale des ponts et chaussées, 1992). Saraiva, *Ciencia...*; Lafuente e Saraiva, «The urban...»; Sophie Forgan, «But indifferently lodged...: perception and place in building for science in victorian London», em *Making Space for Science: Territorial Themes in the Shaping of Knowledge*, eds. Crosbie Smith e Jon Agar (Nova Iorque: Palgrave Macmillan, 1998).

definiu um espaço físico e intelectual para uma disciplina e uma prática científica capazes de servir a nação. O novo lugar da geologia participava então no movimento de renovação da cidade, de modo a torná-la num símbolo nacional e internacional de progresso e de modernidade, indissociável da ciência e da técnica.*

* Nota: Este capítulo baseou-se em investigação realizada no âmbito dos seguintes projectos financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia: «Das Comissões Geológicas aos Serviços Geológicos (1848-1970): História e Herança Científica», PTDC/HCT/65345/2006, 2007-2011 e «Assentar a primeira pedra: a geologia no século XIX, no contexto da Intendência Geral de Minas e Metais do Reino e das Comissões Geológicas», POCTI/HCT/37703/2001, 2002-2004.

Tiago Saraiva
Ana Cardoso de Matos

Capítulo 4

Máquinas noturnas: o Instituto Industrial de Lisboa como utopia romântica (1849-1888)

A 12 de setembro de 1849, o jornal *A Revolução de Setembro* relatava os acontecimentos que tinham ocorrido nos dois dias anteriores na zona da Boavista, situada entre o Largo de Santos e o Cais do Sodré, então o principal bairro industrial de Lisboa:

Os operários recusaram-se a fazer serão e pretendem o pagamento por inteiro como se trabalhassem as horas que trabalham de Verão. Convém que o Governo, tomando este negócio em séria consideração, procure remediar o mal nascente, conciliando os interesses dos operários e dos proprietários. É a questão da organização do trabalho que aparece sempre com o desenvolvimento da indústria. É o mal social que nos rebenta à porta, quando todos o julgavam ainda muito longe de nós.¹

O tom de alerta do jornalista era plenamente justificado, pois descrevia a primeira greve industrial de que há registo em Portugal. Aparentemente, este marco na história social portuguesa não oferece dificuldades de interpretação: o conflito resultou de alterações ao horário de trabalho.² Entre quinhentos e setecentos operários metalúrgicos recusaram aceitar a imposição da jornada de trabalho de

¹ Citado em José Barreto, «Uma greve fabril em 1849», *Análise Social*, vol. 17, 67-68 (1981), 484.

² *Ibid.* Ver também Maria Filomena Mónica, *Artesãos e Operários: Indústria, Capitalismo e Classe Operária em Portugal (1870-1934)* (Lisboa: Instituto de Ciências Sociais, 1986).

12 horas comum no verão durante os dias mais curtos de inverno, argumentando que nenhuma outra profissão trabalhava depois do pôr do sol. A novidade da iluminação a gás permitia aos proprietários das fábricas ignorarem as variações sazonais na luz do dia, incitando as críticas dos operários, que denunciavam os novos horários como artificiais e nocivos.³

As tentativas de aumentar o rendimento dos operários e a resistência aos novos ritmos de trabalho do mundo industrial são assunto tradicional da prolífica historiografia dedicada à formação da classe operária, tanto em Portugal como no resto do mundo.⁴ O padrão é claro: a introdução de novas tecnologias traz consigo novas formas de controlo da mão de obra, aumentando as tensões entre trabalhadores e capitalistas. Este capítulo, embora inspirado por esta historiografia, explora um caminho menos habitual, centrando-se na apropriação do tempo noturno mediado pela tecnologia. Sugere-se que a iluminação elétrica e a gás não transformaram a noite em dia; em vez disso, estas tecnologias possibilitaram novos tipos de experiências noturnas. A tecnologia não prolongou o dia, nem trouxe ordem e razão à escuridão da noite, produzindo antes um terceiro espaço/tempo alternativo de experiências românticas no qual razão e sentimento se alimentavam mutuamente. Há importantes estudos sobre a «noite desencantada» da era industrial, mas aqui explora-se o encantamento noturno produzido pela tecnologia.⁵ Se é certo que os operários foram obrigados a trabalhar mais horas e que algumas das vielas escuras da cidade se transformaram em ruas respeitáveis abertas à sociabilidade burguesa, a tecnologia de iluminação trouxe também promessas de uma sociedade mais justa. As noites iluminadas alimentaram os sonhos de emancipação social por parte dos trabalhadores, inspirando os poetas românticos a problematizar o desenvolvimento da cidade burguesa.

³ Mónica, *Artesãos...*, 131. O novo regulamento interno de 1849 da fábrica Phenix estabelecia que «o relógio da fábrica regula o toque para a entrada e a saída», Barreto, «Uma greve...», 495.

⁴ A referência clássica é E. P. Thompson, *The Making of the English Working Class* (Londres: Penguin, 1963). Para o caso português, Manuel Villaverde Cabral, *Portugal na Alvorada do Século XX. Forças Sociais, Poder Político e Crescimento Económico de 1890 a 1914* (Lisboa: A Regra do Jogo, 1979). Mónica, *Artesãos...*

⁵ O principal representante dessa historiografia é Wolfgang Schivelbusch, *Disenchanted Night: The Industrialization of Light in the Nineteenth Century* (Berkeley: University of California Press, 1988).

Este argumento deve muito a José-Augusto França que, na década de 1970, caracterizou a cultura do país entre 1840 e 1880 como uma combinação romântica de elementos liberais com «reminiscências góticas [...] e outros tantos dados ‘nocturnos’». ⁶ Esta visão é complementada com o interesse crescente dos historiadores da ciência pelas relações entre cultura romântica e práticas científicas. Os trabalhos de M. Norton Wise, John Tresch e Iwan Morus sugerem que, em vez de insistirmos na oposição entre racionalidade científica e sensibilidade romântica, deveríamos antes considerar seriamente as máquinas a vapor e os instrumentos eletromagnéticos como «máquinas românticas». ⁷ Estes autores desenvolveram os seus argumentos analisando grandes nomes da história das ciências como Humboldt, Helmholtz, Carnot, Ampère, Davy ou Faraday, que trabalharam em Berlim, Paris ou Londres. O engenheiro José Vitorino Damásio (1807-1875) e o físico Francisco da Fonseca Benevides (1836-1911), os principais atores históricos deste capítulo, não fizeram carreira nas grandes capitais europeias, nem foram responsáveis por grandes inovações tecnológicas ou descobertas científicas. No entanto, pretendemos demonstrar as vantagens de os perceber como personagens românticos, colocando as suas práticas científicas e tecnológicas num *continuum* cultural que incluiu poesia, ópera e vida urbana moderna. Por outras palavras, defendemos que a relevância histórica de Damásio e Benevides só pode ser devidamente apreciada se os olharmos como engenheiros românticos, para quem a tecnologia contribuía para a emancipação dos operários, produzia novas experiências estéticas e novas emoções, exprimia a harmonia da natureza e conduzia a vidas heróicas.

O presente texto descreve a emergência de novas experiências urbanas noturnas com origem no Instituto Industrial de Lisboa,

⁶ José-Augusto França, *O Romantismo em Portugal: Estudo de Factos Socioculturais* (Lisboa: Livros Horizonte, 1999), 576.

⁷ John Tresch, *The Romantic Machine: Utopian Science and Technology after Napoleon* (Chicago: Chicago University Press, 2012); M. Norton Wise e Elaine Wise, «Staging an empire», em *Things that Talk: Object Lessons from Art and Science*, ed. Lorraine Daston (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2004); M. Norton Wise, «Architectures for steam», em *The Architecture of Science*, eds. Peter Galison e Emily Ann Thompson (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1999); Iwan Rhys Morus, *Frankenstein's Children: Electricity, Exhibition, and Experiment in Early-Nineteenth-Century London* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1998).

criado em 1852 e que, em 1911, passou a designar-se por Instituto Superior Técnico, atualmente a principal escola de engenharia do país.⁸ O objetivo é olhar para a história do Instituto Industrial como uma história romântica, ligando as utopias de emancipação social à educação técnica, os heróis românticos aos instrumentos de precisão, as performances teatrais à conversão de fluidos imponderáveis – calor, eletricidade e luz. A narrativa combina o interesse pelo espaço da produção científica, típico da história das ciências, com a história da produção e do consumo de iluminação, mais comum na história da tecnologia e na literatura sobre história urbana.⁹ Partindo de trabalhos

⁸ Embora os historiadores portugueses das ciências e da tecnologia tenham estudado instituições relacionadas com a engenharia, como a Escola Politécnica, não há nenhuma obra histórica adequada sobre o Instituto Industrial. A referência mais importante, embora focada exclusivamente no caso da química é a tese de Isabel M. N. da Cruz, «Da prática de química à química prática: desenvolvimento da prática de química no ensino português (1852–1889)» (tese de doutoramento, Universidade de Évora, 2016). Ver também, de um ponto de vista da história institucional do ensino, Mário Alberto Nunes da Costa. *O Ensino Industrial em Portugal de 1852 a 1900 (Subsídios para a Sua História)* (Lisboa: Academia Portuguesa de História, 1990) e Luís Alberto M. Alves, «Contributos para o estudo do ensino industrial em Portugal» (tese de doutoramento, Universidade de Lisboa, 1998). No que se refere ao ensino técnico no Portugal do século XIX, ver Maria Paula Diogo, «A construção de uma identidade profissional: a Associação dos Engenheiros Civis Portugueses (1869-1937)» (tese de doutoramento em História e Filosofia das Ciências: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 1994); Ana Cardoso de Matos, *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Industrial no Portugal Oitocentista: O Caso dos Lanifícios do Alentejo* (Lisboa: Estampa, 1998); Maria Paula Diogo e Ana Cardoso Matos, «Aprender a ser ingeniero: la enseñanza de la ingeniería en el Portugal de los siglos XVIII y XIX», em *Maquinismo Ibérico*, eds. Antonio Lafuente, Ana Cardoso Matos e Tiago Saraiva (Aranjuez: Doce Calles, 2007); Tiago Saraiva, *Ciencia y Ciudad: Madrid y Lisboa, 1851-1900* (Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2005); Marta Macedo, *Projectar e Construir a Nação: Engenheiros, Ciência e Território em Portugal no Século XIX* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2012); Luís Miguel Carolino; «The making of an academic tradition: the foundation of the Lisbon Polytechnic School and the development of higher technical education in Portugal (1779–1837)», *Paedagogica Historica*, 48:3 (2012). Para os períodos posteriores do Instituto Superior Técnico, ver o volume comemorativo, Jorge Freitas Branco, ed., *Visões do Técnico no Centenário, 1911-2011* (Lisboa: ISCTE, 2011) e Maria de Lurdes Rodrigues, *Os Engenheiros em Portugal* (Oeiras: Celta, 1999).

⁹ Para um conjunto de contributos nesta mesma linha, ver Mikael Hard e Thomas J. Misa, eds., *Urban Machinery. Inside Modern European Cities*, Cambridge, MA: MIT Press, 2008; Sven Dierig, Jens Lachmund e J. Andrew Mendelsohn eds., «Science and the city», *Osiris*, 18 (2003); Bruno Belhoste, *Paris savant: parcours et rencontres au temps des Lumières* (Paris: Armand Colin, 2011); Antonio Lafuente, *Guía del Madrid científico: Ciencia y Corte* (Aranjuez: Doce Calles, 1999); Saraiva, *Ciencia...*; Antonio

anteriores sobre a interação entre vida científica e vida urbana, discutimos o Instituto Industrial a três escalas: primeira, o próprio edifício da instituição, as suas oficinas e salas de aulas; segunda, a sua vizinhança imediata, a zona industrial da Boavista; terceira, a presença do Instituto na cidade, nos seus teatros, cafés, exposições industriais e avenidas.¹⁰

Ao olhar para o modo como os atores cruzam essas três escalas é possível explorar as continuidades entre tecnologia e cultura. Em contraste com os historiadores que conceptualizaram tecnologia e cultura como duas esferas separadas embora interligadas, abordamos a tecnologia *como* cultura, evitando separar os atores e as suas práticas segundo linhas de fratura que não estão presentes nas situações históricas em questão.¹¹ Neste capítulo, os trajetos urbanos de Damásio e Benevides, entre o bairro industrial da Boavista e os cafés e teatros do Chiado, revelam como os engenheiros, juntamente com poetas ou críticos de ópera, definiram os significados e as oportunidades das novas experiências noturnas lisboetas possibilitadas pela infraestrutura de iluminação artificial que eles próprios ajudaram a construir.¹²

Lafuente e Tiago Saraiva, «The urban scale of science and the enlargement of Madrid (1851–1936)», *Social Studies of Science*, 34:4 (2004). No que se refere especificamente à história da iluminação, ver, designadamente, Thomas P. Hughes, *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1993); David Nye, *Electrifying America: Social Meanings of a New Technology* (Cambridge, Mass.: MIT press, 1990); Graeme Gooday, *Domesticating Electricity: Technology, Uncertainty and Gender, 1880-1914* (Londres: Pickering & Chatto Limited, 2008); Alain Beltran e Patrice A. Carré, *La fée et la servante: La société française face à l'électricité XIXe-XXe siècle* (Paris: Belin, 1991). Para a história da iluminação de Lisboa, ver Ana Cardoso de Matos, Luís Cruz e Fernando Faria. *A Electricidade em Portugal: Dos Primórdios à II Guerra Mundial* (Lisboa: EDP, 2005); Ana Cardoso de Matos, «Gas industry and urban modernisation: Lisbon in the 19th and 20th centuries», *Revista de Historia TST: Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 16 (2009); Bruno Cordeiro, «A iluminação pública em Lisboa e a problemática da história das técnicas» (tese de mestrado, ISCTE, 2007).

¹⁰ Saraiva, *Ciencia...* e Lafuente e Saraiva, «The urban...».

¹¹ Esta forma de lidar com a tecnologia e a cultura como domínios separados embora interligados está patente nas seguintes obras canónicas da história da tecnologia: Leo Marx, *The Machine in the Garden: Technology and the Pastoral Ideal in America* (Nova Iorque: Oxford University Press, 1964); David Nye, *American Technological Sublime* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1994); Thomas P. Hughes, *Human-Built World. How to Think about Technology and Culture* (Chicago: The University of Chicago Press, 2004).

¹² Esta atenção à experiência subjetiva nas narrativas da história da tecnologia foi sugerida de forma eloquente por Rosalind Williams, «The lantern-bearers of the history of technology», *History and Technology*, 29:3 (2013).

Saint-Simon em Portugal e a Fundação do Instituto Industrial de Lisboa

Nenhum dos jornalistas que relataram a greve industrial de setembro de 1849 responsabilizou os operários pelos acontecimentos ou tomou o partido dos proprietários da fábrica. Como vimos, a *Revolução de Setembro* defendia a conciliação dos interesses entre patrões e operários. Outro dos grandes títulos da imprensa lisboeta da época, a *Revista Universal Lisbonense*, explicava num tom didático: «não julgamos que entre os operários e os fabricantes possa haver oposição, porque os interesses que os ligam asseguram a estabilidade da sua união».¹³ Os historiadores de orientação marxista poderão considerar tais declarações como votos piedosos de autores burgueses que em breve revelariam os seus verdadeiros interesses de classe. No entanto, aquele apelo aparentemente ingénuo à harmonia social era uma parte importante da ideologia subjacente à *Revista Universal Lisbonense*.¹⁴ Este foi também o tom utilizado pelo jornal nesse mesmo outono de 1849, na cobertura da Exposição Industrial Portuguesa, organizada nas instalações do Arsenal da Marinha, também situadas no bairro industrial da Boavista.¹⁵ O engenheiro S. J. Ribeiro de Sá, principal redator e proprietário do jornal, afirmava de forma enfática que a exposição na Boavista «é um festejo nacional, é como uma reunião de irmãos – em lugar

¹³ «Os operários e as horas de trabalho», *Revista Universal Lisbonense*, 20 de setembro de 1849, 542.

¹⁴ Sobre a importância da *Revista Universal Lisbonense* no panorama da imprensa lisboeta, ver Matos, *Ciência...* e Maria de Fátima Nunes, *Imprensa Periódica Científica (1772-1852)* (Lisboa: Estar, 2001).

¹⁵ Ver Sociedade Promotora da Indústria Nacional, *Exposição da Indústria em 1849. Relatório Geral do Jurado. Relatórios Especiais* (Lisboa: Typographia da Revista Universal Lisbonense, 1850). Para uma descrição detalhada da exposição, ver Saraiva, *Ciência...*, 167-169. Embora precedida de outros eventos semelhantes, parece razoável ver esta exposição como a primeira experiência lisboeta de grande escala em matéria de exposições industriais, um elemento crucial da vida urbana do século XIX, simbolizado na Grande Exposição que decorreria dois anos mais tarde, em Londres. Foi a mesma associação industrial – a Sociedade Promotora da Indústria Nacional –, a responsável pela organização da Exposição Industrial Portuguesa que levou também, dois anos mais tarde, os produtos portugueses ao London Crystal Palace. Sobre esta associação, ver Matos, *Ciência...*, 138-142 e 266-267.

do sangue é o trabalho que liga o pensamento e os braços de centenas de homens».¹⁶

Para aqueles que conhecem o jargão político da época, esta utilização de termos referentes à indústria identifica-se facilmente com as teorias do conde Henri de Saint-Simon e a sua utopia socialista tecnológica.¹⁷ Tal como os discípulos do conde formados na École Polytechnique de Paris, que proclamavam o advento de uma nova era em que as máquinas e as comunicações aboliriam os antagonismos sociais, também Ribeiro de Sá, que se formara na Escola Politécnica de Lisboa, não tinha dúvidas quanto aos efeitos da tecnologia na coesão do corpo social.¹⁸ Ao descrever a fábrica de José Pedro Collares na *Exposição Industrial*, uma das principais fundições de Lisboa e o principal cenário da greve de 1849, Ribeiro de Sá fez dos seus operários metalúrgicos a personificação do progresso, através do poder transformador da tecnologia: «o braço negro e robusto [...] movido pelo vapor» transformava «a carreira modesta» de cada um dos 60 operários da fundição «na gloriosa carreira de um dos homens mais úteis à sociedade».¹⁹ A Exposição Industrial era a prova de que não existia conflito entre operários e proprietários e de que todos estavam unidos pela energia a vapor numa única classe de industriais. De acordo com os românticos saint-simonianos, as máquinas a vapor não eram responsáveis pela sociedade individualista celebrada pelas elites liberais nem a sociedade de classes denunciada mais tarde pelos marxistas, tendo produzido antes uma nova fraternidade humana.

Com o intuito de aplicar os princípios saint-simonianos a toda a sociedade portuguesa, Ribeiro de Sá e os seus colegas engenheiros tomariam o poder político em 1851 por meio do um golpe militar que fundou a Regeneração, o regime que dominaria a cena política até

¹⁶ Ribeiro de Sá seria igualmente o responsável pela representação portuguesa em Londres em 1851. Saraiva, *Ciência...*, 169. S. J. Ribeiro de Sá, «Sociedade Promotora da Indústria Nacional», *Revista Universal Lisbonense*, 1 de novembro de 1849.

¹⁷ Sobre a ideologia saint-simoniana, ver Antoine Picon, *Les saint-simoniens; raison, imaginaire et utopie* (Paris: Belin, 2002) e Pierre Musso, *Télécommunications et philosophie des réseaux: la postérité paradoxale de Saint-Simon* (Paris: PUF, 1997).

¹⁸ Sobre as relações entre engenheiros saint-simonistas portugueses e franceses, ver Macedo, *Projectar...*

¹⁹ S. J. Ribeiro de Sá, «A indústria nacional e a exposição de 1849, cap. III, Ferro», *Revista Universal Lisbonense*, 17 de janeiro de 1850.

ao início da década de 1890.²⁰ Num claro paralelo com o exemplo de Napoleão III em França, o golpe da Regeneração, «um golpe de Estado para acabar com os golpes de Estado»,²¹ prometia pôr fim a anteriores conflitos político-sociais através de um ambicioso programa de «melhoramentos materiais» conduzido por engenheiros, do qual a construção de linhas de caminho de ferro constituía o elemento mais visível. Nenhum historiador que aborde o século XIX português se esquece de mencionar que a principal figura do partido regenerador, Fontes Pereira de Melo, era um engenheiro que pretendia transformar o país através do recém-criado Ministério das Obras Públicas, do Comércio e da Indústria.²² Melo autodenominava-se um «fanático do caminho-de-ferro»²³ e, de facto, as infraestruturas de comunicação eram um dos elementos definidores dos saint-simonianos, que sonhavam com um mundo atravessado por estradas, canais e vias férreas, unindo a humanidade através da livre circulação de mercadorias, pessoas e ideias.²⁴

Tendo presente a retórica de Ribeiro de Sá, a questão da indústria e das máquinas não era menos crucial que a das infraestruturas no catecismo de economia política dos saint-simonianos. O novo Ministério incluía a «Indústria» na sua designação, assim trazendo explicitamente para a estrutura do Estado português a trilogia sagrada de Saint-Simon – Comunicações, Comércio e Indústria. No entanto, em 1852, as máquinas a vapor utilizadas em toda a indústria nacional não produziam mais do que 1000 cv,²⁵ enquanto por exemplo na Prússia

²⁰ Para uma descrição pormenorizada do golpe de 1851 como uma tomada de poder pelos engenheiros ver Macedo, *Projectar...*, 145-64. Para uma visão geral sobre a natureza política do regime, ver Manuel Villaverde Cabral, *O Desenvolvimento do Capitalismo em Portugal no Século XIX* (Lisboa: A regra do jogo, 1976); Pedro Tavares de Almeida, «A construção do estado liberal: elite política e burocracia na ‘Regeneração’ (1851-1890)» (dissertação de doutoramento em Sociologia Política, Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 1995); Maria Fátima Bonifácio, *O Século XIX Português* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2002) e David Justino, *Fontismo: Liberalismo numa Sociedade Iliberal* (Lisboa: D. Quixote, 2016).

²¹ Cabral, *O Desenvolvimento...*, 163.

²² Maria Filomena Mónica, *Fontes Pereira de Melo* (Lisboa: Alethêia, 2009).

²³ J. P. Oliveira Martins, *Portugal Contemporâneo*, vol. 2 (Lisboa: Guimarães, 1979 [1881]), 288.

²⁴ Picon, *Les saint-simoniens...*

²⁵ Cavalo-vapor «cv» é uma unidade de medida de potência que representa a força necessária para elevar, num segundo, a 1 m de altura, um peso de 75 kg.

esse número atingia já os 42 000 cv.²⁶ Mas se em 1851 não havia em todo o país mais de 16 000 trabalhadores da indústria, entre 1852 e 1890, só em Lisboa, o número de operários mais do que triplicou e, em 1881, o inquérito à indústria dava conta de uma potência de 10 000 cv nas fábricas da capital.²⁷ Não restam dúvidas de que Portugal se industrializou durante a segunda metade do século XIX, impulsionado pelas tarifas protecionistas, mas a um ritmo consideravelmente inferior ao do resto da Europa. O crescimento industrial do país encontrou-se sempre limitado pela pequenez do seu mercado interno. Não é nossa intenção acrescentar novos argumentos ao debate sobre o atraso de Portugal em relação aos restantes países europeus. Em vez disso, pretendemos sublinhar a importância do compromisso saint-simoniano para com a indústria durante a Regeneração. Se os números relativos à potência instalada colocavam incontestavelmente o país na cauda da Europa industrial, nenhuma outra nação se podia orgulhar de possuir uma elite dominante tão empenhada na doutrina de Saint-Simon como a portuguesa.²⁸ Como acusava J. P. Oliveira Martins, sempre corrosivo na sua crítica à Regeneração, «o saint-simonismo infiltrara-se nos pensamentos da geração nova».²⁹

²⁶ Apesar destes números, os historiadores económicos demonstraram que, durante a Regeneração, a indústria portuguesa cresceu a um ritmo rápido e sustentado, impulsionada sobretudo pelo aumento da procura interna, uma dinâmica concentrada em primeiro lugar na capital. Os números não são consensuais, mas apontam todos para a mesma tendência geral. Jaime Reis, «O atraso económico português em perspetiva histórica (1860-1913)», *Análise Social*, vol. 20, 80 (1984); Pedro Lains, *Os Progressos do Atraso: Uma Nova História Económica de Portugal, 1842-1992* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2003) e David Justino, *A Formação do Espaço Económico Nacional: Portugal 1910-1913*, 2 vols. (Lisboa: Vega, 1988-1989).

²⁷ Conceição Andrade Martins, «Trabalho e condições de vida em Portugal (1850-1913)», *Análise Social*, vol. 32, 142 (1997).

²⁸ Provavelmente, só no Brasil é possível identificar um exemplo histórico semelhante de poder político assumido por engenheiros saint-simonistas. Sobre esta questão, ver Susanna B. Hecht, *The Scramble for the Amazon and the Lost Paradise of Euclides da Cunha* (Chicago: The University of Chicago Press, 2013).

²⁹ Devemos, pois, complementar a famosa observação de J. P. Oliveira Martins ao afirmar que a Regeneração foi «o nome português do capitalismo», com o seu tom de desaprovação ao verificar a presença das doutrinas saint-simonistas entre os novos governantes: «Capitalismo, socialismo, eis aí, com efeito, o que se achava no fundo da Regeneração; [...] Fourier, Saint-Simon, Owen, Cabet: capitalistas ou socialistas? As duas coisas a um tempo. Era o socialismo pelo capital», Martins, *Portugal Contemporâneo...*, vol. 2, 291; 340 e 382.

E é essa infiltração que explica, antes de mais, a fundação do Instituto Industrial em Dezembro de 1852.³⁰ O seu primeiro diretor, José Vitorino Damásio, foi um dos responsáveis pelo sucesso do golpe militar de 1851. Durante a década de 1830, Damásio havia provado o seu valor no campo de batalha durante as guerras entre absolutistas e liberais e nos sucessivos confrontos entre as diferentes facções liberais, sempre ao lado das forças mais progressistas e revolucionárias. A combinação entre entusiasmo político, coragem e perícia técnica, transformaram-no num elemento imprescindível na organização de cercos, no comando das colunas militares, no planeamento de estratégias de defesa, granjeando-lhe o estatuto de herói romântico.³¹ Quando os regeneradores tomaram o poder não é pois estranho encontrar Damásio como membro do Conselho das Obras Públicas, um grupo restrito de seis engenheiros do Ministério responsáveis por avaliar a construção de qualquer nova infraestrutura de comunicações no país.³² Se os restantes membros do poderoso Conselho se vangloriavam das suas experiências em engenharia civil, Vitorino Damásio era claramente aquele que se encontrava mais perto do mundo industrial. Ele era um industrial de sucesso, coproprietário de uma grande fundição do Porto e diretamente envolvido, tal como outros membros da elite portuense, em projetos de reforma social. Inspirado pelos ideais saint-simonianos que promoviam o associativismo e a educação técnica como o caminho para a emancipação dos trabalhadores, fundou em 1849 a Associação Industrial do Porto, na qual ele se tornaria o principal promotor de uma escola industrial com o objetivo de melhorar a indústria através da aplicação das ciências. Foi esta experiência portuense, com a sua ênfase nas «observações, [n]as manipulações e experiências, e [n]os trabalhos gráficos», por oposição

³⁰ Juntamente com o também recém-fundado Instituto Agrícola, o Instituto Industrial foi colocado sob a dependência direta do Ministério de Obras Públicas, Comércio e Indústria, em claro contraste com as outras instituições de ensino superior do país, não deixando dúvidas sobre o seu patrocínio político. Designadamente, o novo Ministério não controlava nem a Escola Politécnica nem a Escola do Exército, as duas principais instituições de engenharia da época.

³¹ Para os detalhes biográficos de Vitorino Damásio, ver J. F. Nery Delgado, «Eloquio histórico de José Vitorino Damásio», em *Anuário da Academia Politécnica do Porto* (Porto: Tipografia Ocidental, 1890), e Jorge Fernandes Alves e José Luís Vilela, *José Vitorino Damásio e a Telegrafia Eléctrica em Portugal* (Lisboa: Portugal Telecom, 1995).

³² Sobre o Conselho de Obras Públicas, ver Macedo, *Projectar...*, 165-187.

às meras «lições orais», que serviria como primeira fonte de inspiração para o novo Instituto Industrial de Lisboa.³³

No seu relatório sobre o primeiro ano de funcionamento do Instituto, Damásio refere, para além da escola do Porto, outras iniciativas anteriores, a maior parte das quais em Lisboa, fundadas com o objetivo de formar «a classe industrial», uma frase tipicamente saint-simoniana que se referia a todos os estratos sociais envolvidos em atividades industriais, dos operários aos engenheiros, dos capatazes aos proprietários.³⁴ Para explicar os fracassos anteriores, Damásio acusa as instituições de não terem sido suficientemente inclusivas, dirigindo-se apenas a alunos com um treino formal, reservado a uma pequena elite. O novo Instituto, pelo contrário, pretendia oferecer três tipos de curso – elementar, secundário e complementar – e, para serem admitidos, os candidatos apenas tinham de ter 12 anos de idade e saber ler, escrever e contar.³⁵ O Instituto Industrial combinava o modelo francês do Conservatoire des Arts et Métiers, vocacionado para a educação de trabalhadores, e a elitista École Centrale, dedicada ao ensino de engenheiros, criando um curso com uma estrutura tripartida acessível não só a operários qualificados e mestres, mas também a diretores industriais.³⁶ Os três níveis de ensino coabitavam sob o mesmo teto institucional. A hierarquia tradicional da fábrica – operário, oficial, e mestre – era complementada com uma nova categoria: a de diretor (mecânico ou químico). Os alunos interessados em aceder ao

³³ *Jornal da Associação Industrial Portuense*, 6, 1852, 86.

³⁴ «Abertura das aulas no Instituto Industrial de Lisboa. Relatório do Director interno do dito instituto, José Vitorino Damásio», *Boletim do Ministério de Obras Públicas, Comércio e Indústria (BMOP)*, 10 (1854), 248-256.

³⁵ *Ibid.*

³⁶ A presença esmagadora de operários a frequentar o Instituto nas primeiras décadas do seu funcionamento pode fazer crer que exageramos na comparação com a École Centrale. No entanto, o ensino dos engenheiros industriais portugueses, uma das classes profissionais associadas à École, foi feito essencialmente no Instituto Industrial. A conversão em 1911 do Instituto Industrial no Instituto Superior Técnico confirma que as intenções iniciais de investir na educação de nível superior não eram mera retórica, justificando a comparação com a École Centrale. Sobre esta escola, ver John Hubbel Weiss, *The Making of Technological Man: The Social Origins of French Engineering Education* (Cambridge, MA: MIT Press, 1982). Sobre o *Conservatoire des Arts et Métiers*, ver Robert Fox, «Education for a new age: the Conservatoire des Arts et Métiers, 1815-1830», em *Science, Industry, and the Social Order in Post-Revolutionary France*, ed. Robert Fox (Brookfield, VT: Variorum, 1995).

posto de diretor tinham de frequentar as cadeiras de química aplicada e mecânica industrial (a cargo de Damásio), bem como economia e legislação industrial. O responsável por este curso não era outro senão António de Oliveira Marreca, o perito nacional nas teorias de economia política de Michel Chevalier, o mais célebre dos apóstolos de Saint-Simon.³⁷ No Instituto, para superar os conflitos de classe como os que tinham levado à greve de 1849, forjava-se uma «classe industrial» coesa e prometia-se que, através de uma formação adequada, qualquer pessoa poderia reivindicar o estatuto heróico de industrial.³⁸

Esta nova sociedade de industrialistas, com operários, mestres e diretores unidos pela tecnologia, apenas tomava corpo à noite. Damásio havia notado que as anteriores instituições apenas tinham «cursos diurnos, o que forçava os trabalhadores interessados em frequentá-los a desistir de parte do seu já magro salário». Para permitir a frequência dos operários, as aulas no Instituto Industrial só começavam ao fim do dia. Logo no primeiro ano, nada menos do que 744 alunos frequentaram o instituto, número que, dois anos mais tarde, atingiria os 1079.³⁹ Um nível de frequência tão elevado é tanto mais notável quanto as estatísticas de 1852 indicam que o país tinha apenas um total de 16 592 trabalhadores industriais.⁴⁰ Damásio não tinha dúvidas de que essa afluência se ficou a dever, em grande medida, ao facto de todos os cursos serem ministrados depois das 20 horas. Não será, pois, surpreendente que uma das principais rubricas no orçamento do Instituto, nesses primeiros anos, tenham sido as despesas com a iluminação a gás.⁴¹

Como foi sugerido por Jacques Rancière, no seu inspirado e provocador livro, *A Noite dos Proletários*, a noite deve ser vista como o único espaço/tempo deixado aos trabalhadores para se tornarem verdadeiramente humanos, capazes de uma existência com

³⁷ António de Oliveira Marreca, «Considerações sobre o curso de economia política, publicado em Paris em 1842 pelo Sr. Miguel Chevalier», *O Panorama*, 2 (1843).

³⁸ Curiosamente, os proprietários das fundições que ofereciam piores condições de trabalho, como José Pedro Collares, tinham começado com pequenas oficinas e tinham a mesma origem social que os seus trabalhadores.

³⁹ José Silvestre Ribeiro, *História dos Estabelecimentos Científicos, Literários e Artísticos de Portugal nos Sucessivos Reinados da Monarquia*, vol. VII (Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciências, 1872): 346-358.

⁴⁰ Martins, «Trabalho...».

⁴¹ «Abertura das aulas...», *BMOP* (1854), 248-256.

sentido.⁴² Rancière propõe uma leitura convincente da imprensa operária francesa, revelando o desagrado dos trabalhadores em relação às iniciativas destinadas a criar uma cultura proletária baseada na exaltação das qualidades morais de atividades repetitivas e entediadas, e o seu desejo de, em vez disso, terem acesso à alta cultura burguesa, escrevendo poesia ou tocando piano. O nosso caso parece indicar que, tal com as belas-artes e as letras, a tecnologia também foi capaz de encarnar essa promessa de humanização dos trabalhadores. As centenas de alunos que frequentaram as aulas do Instituto à luz do gás, a grande maioria dos quais (mais de 3/4) eram trabalhadores da indústria e os seus filhos, parecem ter encontrado uma alternativa aos longos turnos das oficinas iluminadas da Boavista, assim como às mais de 300 tabernas de Lisboa.⁴³

Juntamente com as salas e os laboratórios onde decorriam as aulas de matemática, física, química, geometria descritiva, mecânica e desenho, o edifício do Instituto contava com anexos improvisados com oficinas-modelo e até um museu industrial.⁴⁴ Nas oficinas, os princípios científicos aprendidos na sala de aula eram aplicados às tarefas práticas. Assim, desde o início o Instituto contou com oficinas de carpintaria, fundição, forja, serração, desenho e instrumentos de precisão. Com exceção desta última, que constituiu uma novidade absoluta no país, todas estas oficinas foram concebidas como versões-modelo das indústrias reais que proliferavam em redor do Instituto no bairro da Boavista.

Para Damásio, «as oficinas do instituto hão de funcionar não só como escola prática, mas como Fábrica, e nesta relação devem

⁴² Jacques Rancière, *La nuit des prolétaires: archive du rêve ouvrier* (Paris: Arthème Fayard, 2005).

⁴³ Ribeiro, *História...*, 346-358.

⁴⁴ O já referido Ribeiro de Sá, na sua condição de comissário português na Grande Exposição de Londres, em 1851, iria aproveitar a ocasião para fazer uma grande digressão tecnológica pela Europa com o intuito de comprar coleções para o museu do Instituto, confirmando assim as estreitas ligações entre o Instituto e as Exposições Industriais. Em 1855, foi o próprio Damásio que aproveitou a sua visita à Exposição Universal de Paris para trazer novas máquinas e instrumentos, *Diário da Câmara dos Deputados*, 30 de junho de 1852, 55-56. Sobre a importância destas viagens de aprendizagem para os engenheiros portugueses, ver Maria Paula Diogo e Ana Cardoso de Matos, «Bringing it all back home: Portuguese engineers and their travels of learning (1850-1900)», *Journal of History of Science and Technology*, 1 (2007).

ganhar para o seu próprio sustento».⁴⁵ O Instituto era uma verdadeira fábrica, uma fábrica-modelo, não só pelo seu nível de sofisticação técnica, mas também pelas suas condições sociais e laborais. A atmosfera humilhante comum às oficinas fabris devia ser abolida, não havendo qualquer tipo de tolerância em relação a castigos físicos. Em contraste com o baixo nível de formalidade dos contratos de trabalho que ainda dominava o mundo industrial lisboeta, as oficinas do Instituto regulavam-se por um conjunto de regras que tornavam mais transparentes a natureza do trabalho e a sua duração, bem como as sanções por incumprimento. Se o Instituto contribuiu para padronizar os processos de trabalho, pretendeu também dar o exemplo, mostrando as oportunidades de mobilidade social. Os alunos escolhidos pela qualidade do seu trabalho podiam tornar-se decuriões (responsáveis por ensinar outros dez alunos) e, mais tarde, responsáveis por uma oficina. Mais do que isso, e sempre segundo Damásio, o objetivo final era que qualquer um, depois de receber uma formação teórica e prática suficiente, fosse capaz e abrir o seu próprio negócio.

Como prova do sucesso real das propostas de Damásio, os proprietários das fundições lisboetas começaram a pressionar o governo para que encerrasse as oficinas do Instituto, abertas havia apenas cinco anos, argumentando que estas faziam concorrência desleal às suas empresas, nomeadamente, ao atraírem um número crescente de trabalhadores num contexto de escassez de mão de obra. Em 1858, foi constituída uma comissão oficial para investigar «se as aulas práticas das oficinas do Instituto Industrial eram prejudiciais à indústria privada», o que levou ao encerramento das oficinas em 1860, com a importante exceção da oficina de instrumentos de precisão.⁴⁶ Se é habitual os historiadores da tecnologia insistirem no papel do ensino técnico enquanto extensão do controlo social sobre os trabalhadores, esta iniciativa dos donos das fábricas deve fazer-nos pensar também sobre o valor emancipatório dessa educação.

⁴⁵ «Abertura das aulas...», *BMOP* (1854), 253.

⁴⁶ João Palha de Faria Lacerda, João Cordeiro Manuel, e José Ennes, «Relatório da comissão de inquérito nomeada por portaria de 21 de junho de 1858, para examinar se o ensino prático nas oficinas do Instituto Industrial de Lisboa era prejudicial às indústrias particulares», *BMOP*, Dezembro (1858), 713.

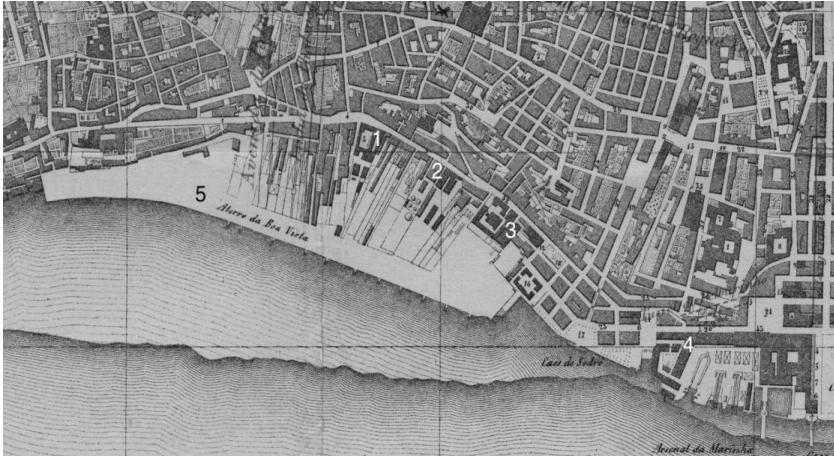


Figura 4.1 – Plano da Área da Boavista, 1882.

Nota: 1. Instituto Industrial de Lisboa; 2. Companhia de Gás; 3. Casa da Moeda; 4. Arsenal da Marinha; 5. Aterro.

Iluminar a cidade liberal

Aparentemente, na opinião dos proprietários das fábricas de Lisboa, o Instituto Industrial tinha-se inserido demasiado bem na sua envolvente industrial. Tanto a localização como a arquitetura das suas instalações contribuíram para a confusão. O Instituto ocupou o antigo edifício do Paço da Madeira (a alfândega das madeiras), ao qual foram sendo adicionados diversos anexos improvisados para acolher as oficinas, uma abordagem típica da época liberal, em que novas organizações se apropriaram de espaços anteriormente utilizados pelas instituições do Antigo Regime.⁴⁷ Mais importante, o Instituto situava-se no bairro da Boavista. Basta olhar para o mapa para perceber a sua proximidade não só de várias fundições (Bachelay, Vulcano, Phenix, José Pedro Collares), mas também da Casa da Moeda (equipada com máquinas a vapor desde 1835), do Arsenal da Marinha,

⁴⁷ À semelhança do que aconteceu em muitos outros países europeus, em Portugal, a maioria das instituições do novo regime liberal ocupou palácios que tinham pertencido à aristocracia, ou conventos e mosteiros das ordens religiosas. Para uma visão geral da apropriação de edifícios do Antigo Regime por instituições científicas e técnicas, ver Saraiva, *Ciência...*

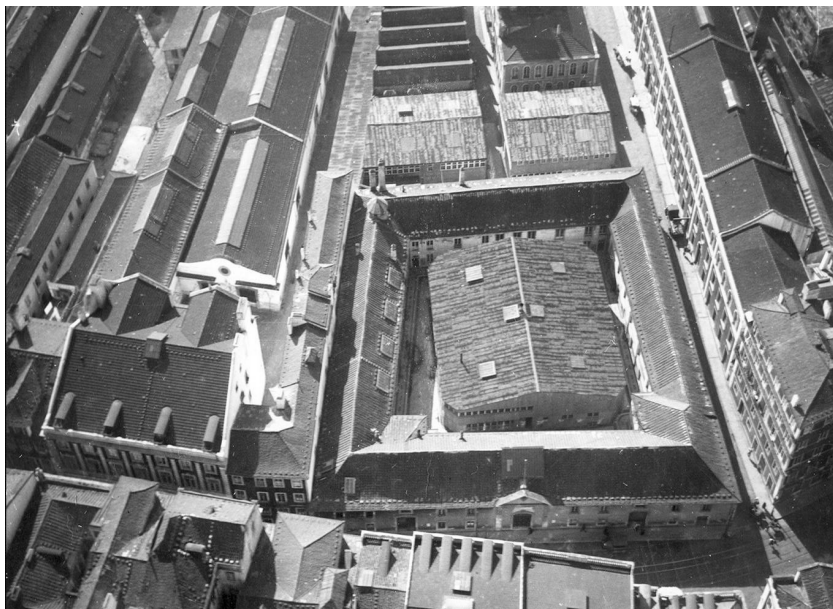


Figura 4.2 – Edifício do Instituto Industrial de Lisboa.

Nota: O Instituto Industrial está ao centro e as suas oficinas localizam-se no cimo e ao centro. De assinalar a densidade de fábricas no entorno. Fotografia de Augusto Bobone, c. 1920.



Figura 4.3 – Área da Boavista, 1906.

Nota: O edifício do Instituto Industrial está no canto direito da imagem e o da Fábrica de Gás no canto esquerdo.

da Companhia de Gás, bem como de unidades mais pequenas que produziam vidro, cerâmica, cerveja e gelo.⁴⁸ O Instituto Industrial contribuiu, assim, para tornar o bairro da Boavista a zona mais densamente industrializada da cidade de Lisboa.

A primeira justificação para uma concentração industrial nesta zona era a sua proximidade do rio Tejo. A Companhia de Gás, instalada na Boavista desde 1847, constitui o melhor exemplo das vantagens associadas ao rio, de onde desembarcava a sua principal matéria-prima, o carvão importado de Inglaterra. Como outras empresas desta zona, a Companhia de Gás tinha a sua própria doca privada, que lhe permitia acesso direto ao rio. Além disso, os ventos predominantes de noroeste desviavam para o Tejo a maior parte dos gases resultantes da sua laboração altamente poluente, num contexto em que normas cada vez mais restritivas proibiam a presença das indústrias menos limpas dentro do perímetro da cidade. E se as considerações relativas ao transporte e ao ambiente eram comuns a todas as outras indústrias da Boavista, a cota baixa da margem do rio permitia também à Companhia de Gás abastecer toda a cidade através da sua rede de distribuição, sem ter de recorrer à alta pressão nas condutas.

Os estudos sobre a geografia da inovação, normalmente, salientam as vantagens resultantes da presença de diferentes indústrias na mesma zona.⁴⁹ De facto, no caso da Boavista, as fundições locais forneceram tubagens para as infraestruturas de gás, então em expansão, e foram, simultaneamente, as primeiras unidades industriais a beneficiar da iluminação a gás, o que lhes permitiu alargar o seu horário de funcionamento.⁵⁰ Esta relação ajuda a explicar porque é que a greve de 1849 acima referida aconteceu na Boavista, pouco tempo depois de a Companhia de Gás se ter instalado nessa zona. Como também já referimos, o Instituto Industrial dependeu da vizinha Companhia de Gás para cumprir seu propósito de iluminar as noites dos trabalhadores. Em simultâneo, a Companhia utilizou o Instituto como fonte de conhecimentos técnicos e de instrumentos de precisão. O caso mais

⁴⁸ Jorge Custódio, «Reflexos da industrialização na fisionomia e vida da cidade: o mundo industrial na Lisboa oitocentista», em *O Livro de Lisboa*, coord. Irisalva Moita (Lisboa: Livros Horizonte, 1994).

⁴⁹ Manuel Castells e Peter Hall, *Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes* (Londres: Routledge, 1994).

⁵⁰ Custódio, «Reflexos...».

notável é o do estudante Emílio Dias, que, depois de se distinguir no Instituto tanto em química analítica como na construção de instrumentos de precisão, foi contratado pela Companhia de Gás em 1872.⁵¹ No seu novo trabalho, Dias iria patentear um manómetro elétrico que controlava a pressão nas retortas utilizadas nas operações de destilação, permitindo significativas poupanças no consumo de carvão, o fator que mais contribuía para aumentar o custo de produção do gás.⁵² Ainda que muitas das indústrias da Boavista não tivessem diretores ou engenheiros nos seus quadros permanentes, os seus proprietários consultavam com regularidade os professores e os ex-alunos do Instituto.⁵³

No final da década de 1850, 2791 candeeiros a gás levavam a iluminação pública muito para além do bairro da Boavista. Em 1857, 10 588 pontos de gás estavam instalados em fábricas e casas particulares, e mais 1700 iluminavam teatros e locais de espetáculo. A primeira instalação de iluminação a gás tinha sido inaugurada em 1848 no café Marrare, «lugar de reunião de todos os elegantes e homens superiores de Lisboa»,⁵⁴ os quais, sob espessas nuvens de fumo de tabaco, podiam envolver-se indistintamente em discussões sobre debates parlamentares, linhas de comboio, barricadas revolucionárias de Paris ou divas de ópera.⁵⁵ Como referiram os jornais, por ocasião da inauguração do novo sistema de iluminação, «o nome do Marrare continua a ser como até aqui, o representante dos progressos da civilização material».⁵⁶ A iluminação artificial era considerada como um importante contributo para o alargamento da esfera pública burguesa, permitindo que os princípios do liberalismo expandissem a sua presença social à velocidade da crescente infraestrutura de gás. Deambular pelo romântico Passeio Público, participar numa conferência sobre física no Grémio Literário, ir à ópera, ou reunir-se no Marrare, eram práticas sociais todas elas realizadas à luz do gás, proclamando a

⁵¹ «O ensino profissional no albergue nocturno», *O Occidente*, 21 de setembro de 1888.

⁵² Eduardo Pereira foi outro aluno do Instituto Industrial igualmente contratado pela Companhia de Gás como segundo engenheiro.

⁵³ «O ensino profissional...», *O Occidente*, 21 de setembro de 1888; Cruz, «Da prática...».

⁵⁴ Bulhão Pato, *Memórias*, vol. 1 (Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, 1894), 133, citado por França, *O Romantismo...*, 158.

⁵⁵ Sobre a cultura dos cafés lisboetas no século XIX, ver França, *O Romantismo... e Maria de Lourdes Costa Lima dos Santos, Intelectuais Portugueses na Primeira Metade de Oitocentos* (Lisboa: Presença, 1988).

⁵⁶ *A Revolução de Setembro*, 19 de setembro de 1848.

substituição do escuro Antigo Regime pelo Liberalismo iluminado.⁵⁷ Civilizar a noite através da presença do gás materializava a desejada conversão de Lisboa de corte obscura de uma monarquia absolutista em capital iluminada de uma nação europeia liberal.⁵⁸

O combate às epidemias foi outro argumento importante a favor da abertura da cidade e da substituição das suas vielas escuras por ruas amplas e iluminadas. Após os surtos violentos de cólera e de febre-amarela que ocorreram em Lisboa nos anos de 1856 e 1857, responsáveis por cerca de 9000 mortes, toda a comunidade científica da capital se mobilizou para discutir e propor medidas urgentes para sanear a cidade.⁵⁹ Mapas produzidos por higienistas descreveram a progressão das epidemias através da cidade e destacaram a Boavista como uma das áreas mais problemáticas. Esta zona industrial, escura e densa, combinando fábricas, ruas estreitas, docas fétidas, prostituição e tabernas, era o alvo perfeito para os higienistas que pretendiam denunciar as desvantagens associadas à industrialização e à concentração de população pobre. Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, professor de química tanto no Instituto como na Escola Politécnica, condenou as «monstruosas construções que não honram nem o gosto nem a inteligência dos industriais que as levantaram [...]. A verdadeira indústria nem reclama, nem se apraz com a desordem das construções, nem exige ruas apertadas, imundas e obstruídas pelos objetos do seu tráfico, nem pede edifícios defumados pela fuligem das chaminés, nem o ar viciado pelas emanações insalubres ou desagradáveis dos seus aparelhos mal construídos».⁶⁰

Uma das primeiras medidas a tomar para evitar futuras epidemias era a drenagem das lamas e areias que bloqueavam o sistema de esgotos da cidade e que periodicamente provocavam a inversão

⁵⁷ Poderíamos igualmente referir essas mesmas dimensões económicas do negócio da produção de gás, como um caso importante para compreender o capitalismo português na sua relação com a vida urbana.

⁵⁸ Há um grande volume de literatura dedicada à importância do ar, da água e da luz nos programas de modernização urbana do período liberal. Sobre a importância dos regimes de visibilidade, ver Chris Otter, *The Victorian Eye: A Political History of Light and Vision in Britain, 1800-1910* (Chicago: The University of Chicago Press, 2008).

⁵⁹ Saraiva, *Ciência...*, 58-59.

⁶⁰ Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, citado em Maria Helena Lisboa, *Os Engenheiros em Lisboa. Urbanismo e Arquitectura (1850-1930)* (Lisboa: Livros Horizonte, 2002), 115.

do fluxo de águas residuais em direção à cidade, durante a maré alta. Vitorino Damásio, que tinha sido escolhido para dirigir a «comissão encarregada [...] de indicar os meios preventivos e higiênicos que resguardem Lisboa das epidemias»,⁶¹ iria aproveitar a ocasião para propor a construção de um aterro para sanear as margens do rio em toda a zona da Boavista. Pouco tempo depois, o próprio diretor do Instituto Industrial seria encarregado do projeto e da construção da obra.

A conceção do Aterro procurou responder a quatro objetivos diferentes: eliminar as lamas nocivas da margem do Tejo; permitir a atracagem de navios de maior porte; dar início a uma linha de comboio em direção a oeste ao longo do rio; embelezar a zona, através da abertura de uma avenida ladeada de árvores e candeeiros a gás.⁶² Higiene, comunicações e lazer apareciam conjugados numa única infraestrutura que conquistava cerca de 50 metros ao rio. Enquanto anteriormente as fachadas das fábricas, incluindo a do Instituto Industrial, davam para a sinuosa e sombria Rua de São Paulo, a nova avenida do aterro oferecia um eixo em linha reta ao longo do qual se podiam organizar as novas indústrias. O que anteriormente fora uma confusão de armazéns, pequenas docas e barcos abandonados, deu lugar em 1863 a uma avenida elegante e bem iluminada de 1160 m de comprimento e 20 m de largura.

O *Arquivo Pittoresco*, a principal revista ilustrada da capital, ofereceu aos seus leitores a confirmação de que a cidade estava a evoluir na direção certa: uma gravura publicada nesse mesmo ano mostrava casais burgueses a deambular ao longo do Aterro. Iniciando o seu passeio junto à Igreja de Santos, em primeiro plano, avançavam seguindo a fileira de candeeiros a gás, em direção a duas chaminés e ao casario recém-construído.⁶³ Em 1877, a Companhia do Gás construiu uma fachada neogótica, «uma arquitectura para o vapor»,⁶⁴ capaz de esconder chaminés e fornos de carvão, numa tentativa de domesticar as máquinas e responder à nova sensibilidade romântica. As «lamas da Boavista» tinham sido substituídas pela experiência do progresso tecnológico. O Instituto Industrial não pretendeu apenas tornar-se

⁶¹ «Higiene pública: o congresso sanitario», *Jornal das Ciências*, XXII (1858), 29.

⁶² Saraiva, *Ciência...*, 94-95.

⁶³ *Arquivo Pittoresco*, 40 (1863), 313-314.

⁶⁴ Wise, «Architectures...».

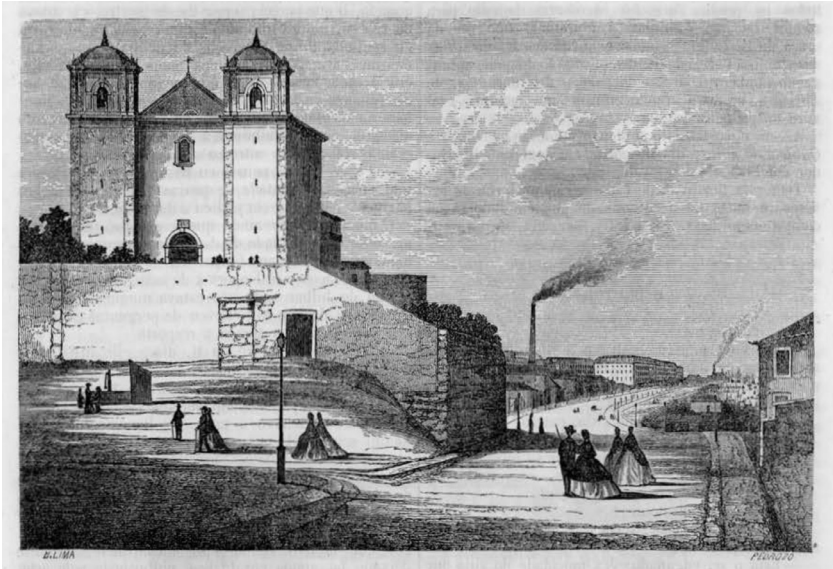


Figura 4.4 – O Aterro da Boavista em 1863.



Figura 4.5 – A Fábrica do Gás, c. 1900.
Nota: De assinalar a chaminé por detrás da fachada gótica.

num modelo técnico e social para as indústrias que o rodeavam, mas também fazer do bairro da Boavista o local preferido da sociabilidade burguesa da Lisboa das décadas de 1860 e 1870. Como afirmou Chris Otter, o liberalismo mobilizou vastos recursos materiais para «transformar as cidades em espaços dentro dos quais uma conduta civilizada poderia ser simultaneamente garantida e exibida publicamente».⁶⁵

Tecnologia de iluminação e efeitos poéticos noturnos

A iluminação não se destinava apenas a valorizar certos bairros e a ampliar a esfera pública burguesa; produzia também efeitos noturnos e góticos mais inesperados. Ou, como escreveu o poeta Cesário Verde:

O gás extravasado enjoa-me, perturba;
E os edifícios, com as chaminés, e a turba
Toldam-se duma cor monótona e londrina.⁶⁶

No seu poema em quatro partes, publicado em 1880, «O Sentimento dum Ocidental», «provavelmente, o maior poema do século XIX português»,⁶⁷ Cesário vagueava à noite pelo Aterro, à procura das sensações produzidas por esta nova cidade industrial: «E eu que medito um livro que exacerbe, / Quisera que o real e a análise mo dessem.» Sob a influência da luz do gás, o poeta transmuta factos mundanos da vida urbana em sentimentos perturbadores. A tecnologia não converteu a noite em dia, exacerbando em vez disso a «estranheza» e a «melancolia» e transformando «mestres carpinteiros» que «saltam de viga em viga» em «morcegos, ao cair das badaladas». Na terceira parte

⁶⁵ Chris Otter, «Making liberalism durable: vision and civility in the late Victorian city», *Social History*, 27:1 (2002).

⁶⁶ Cesário Verde, «O Sentimento dum Ocidental», em *O Livro de Cesário Verde, 1873-1886*, Cesário Verde e Antonio José da Silva Pinto (Lisboa: Typographia Elzeviriana, 1887), 60.

⁶⁷ Miguel Tamen, «A walk about Lisbon», em *Iberian Cities*, ed. Joan Ramon Resina (Nova Iorque e Londres: Routledge, 2001).

da composição, significativamente intitulada «Ao gás», Cesário Verde insinua os efeitos noturnos da nova tecnologia:

Longas descidas! Não poder pintar
Com versos magistrais, salubres e sinceros,
A esguia difusão dos vossos revérberos,
E a vossa palidez romântica e lunar!

As ruas da cidade eram agora autênticos «paraísos artificiais» onde se experimentava uma nova sensibilidade, como se Cesário Verde tivesse substituído o haxixe e o ópio de Charles Baudelaire pelos efeitos inebriantes do gás. O gás tornara a cidade poética.

Cesário Verde foi explícito, em diversas passagens, quanto à sua filiação literária em Baudelaire, e os personagens urbanos que a sua poesia revela são muito próximos da galeria de prostitutas, trapeiros e operários do poeta parisiense. Em «Desastre», Cesário Verde contrasta a «flanagem» de «dandis e cocotes» ao longo do Aterro, com a macabra deambulação pelas ruas da cidade do corpo morto de um trabalhador, que termina na vala comum «sem o adeus dos rudes camaradas: / Isto porque o patrão negou-lhes a licença, / O inverno estava à porta e as obras atrasadas». A poesia noturna de Cesário Verde permite-lhe revelar as histórias negras enterradas debaixo da construção da luminosa cidade burguesa. No entanto, é importante salientar que, se o *flâneur* de Baudelaire é um personagem que absorve a agitação de Paris, distanciando-se das atividades urbanas, vagueando durante o dia e observando ociosamente a uma confortável distância, enquanto toda a gente trabalha, Cesário Verde espera pelo anoitecer para começar a sua peregrinação. Sabemos que ele trabalhou efetivamente como empregado no negócio de ferragens do pai na Baixa lisboeta (Rua dos Fanqueiros), e era por isso que só depois de sair do trabalho ele podia começar a sentir a cidade como poeta. Este «poeta-caixeiro» contrasta com o *flâneur* parisiense que, segundo Walter Benjamin, perturbava a ordem capitalista com as suas práticas ociosas.⁶⁸ A poesia de Cesário Verde sugere uma democratização da figura do *flâneur*, mediada pela presença da iluminação a gás, garantindo que empregados e, eventualmente, operários pudessem encarnar um personagem anteriormente

⁶⁸ Walter Benjamin, *The Writer of Modern Life: Essays on Charles Baudelaire* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2006).



Figura 4.6 – Cesário Verde, 1871.

Nota: Cesário Verde encontra-se à esquerda de João de Sousa Araújo. Fotografia do estúdio Bastos Fotógrafo.

reservado à classe ociosa. Ao cair da noite, com as lojas e as fábricas fechadas, todos podiam tornar-se poetas sob os efeitos do gás.⁶⁹

Poder-se-á argumentar que estes efeitos poéticos só eram apreciados por um número muito reduzido de lisboetas. É, pois, importante referir que «O Sentimento dum Ocidental» foi composto, em 1880,

⁶⁹ Não é coincidência que o mais importante dos poetas portugueses do século XX, Fernando Pessoa, que também trabalhou como representante de vendas, se considerasse discípulo de Cesário Verde.

no âmbito de um prémio literário por ocasião das comemorações de Luís de Camões. Apenas dois anos após a abolição da tradicional procissão do Senhor dos Passos, em que os penitentes se arrastavam de joelhos e pés em sangue pelas ruas da capital, os intelectuais republicanos haviam conseguido organizar uma marcha cívica, mobilizando a população de Lisboa em honra de um herói secular, Camões.⁷⁰ Todas as associações e instituições de Lisboa (o Instituto Industrial incluído), ostentando as suas insígnias, se juntaram a esta parada cívica com vários carros alegóricos, que incluíam uma réplica de uma caravela quatrocentista, uma alegoria à agricultura e uma representação «opulenta» do comércio e indústria. Foram muitos os críticos que denunciaram o persistente tom religioso da manifestação, mas gostaríamos de sublinhar, seguindo a nossa pista de Saint-Simon, que o objetivo era justamente substituir a fé católica por uma nova religião cívica.⁷¹ Os organizadores do evento reclamavam-se explicitamente de Auguste Comte (o secretário pessoal de Saint-Simon e seu colaborador próximo) e das suas propostas de transformação positivista da sociedade, em que uma nova galeria de homens de letras, exploradores, engenheiros e cientistas ocuparia o lugar dos santos católicos.⁷²

Estes novos rituais passariam a fazer parte dos hábitos lisboetas, como demonstrado pelas celebrações do marquês de Pombal e de Vasco da Gama nos anos seguintes.⁷³ Em 1882, no centenário do primeiro, uma nova marcha teve uma assistência de cerca de 200 corporações e associações, entre organizações do comércio e indústria, instituições científicas e escolas (incluindo o Instituto

⁷⁰ A imprensa refere cerca de 200 000 pessoas, um número impossível, uma vez que essa era a dimensão de toda a população da cidade. O exagero, todavia, transmite a ideia de que todos os diferentes estratos sociais estavam presentes. «As festas do centenário de Camões», *O Occidente*, 1 de julho de 1880, 111.

⁷¹ Oliveira Martins falou de «o patriotismo reduzido a um sentimento teatral e a vida nacional a uma ópera». Antero de Quental criticou as festas dos santos e o seu espírito clerical. França, *O Romantismo...*, 530.

⁷² Sobre Comte e o calendário positivista, ver Tresch, *The Romantic...*, 253-286. Sobre a cultura republicana em Portugal e o positivismo, ver Sérgio Campos Matos, «História, positivismo e função dos grandes homens do último quartel do século XIX», *Penélope: Revista de História e Ciências Sociais*, 8 (1992).

⁷³ Maria Isabel João, «Memória e império: comemorações em Portugal: 1880-1960» (tese de doutoramento, Universidade Aberta, Lisboa, 1999).

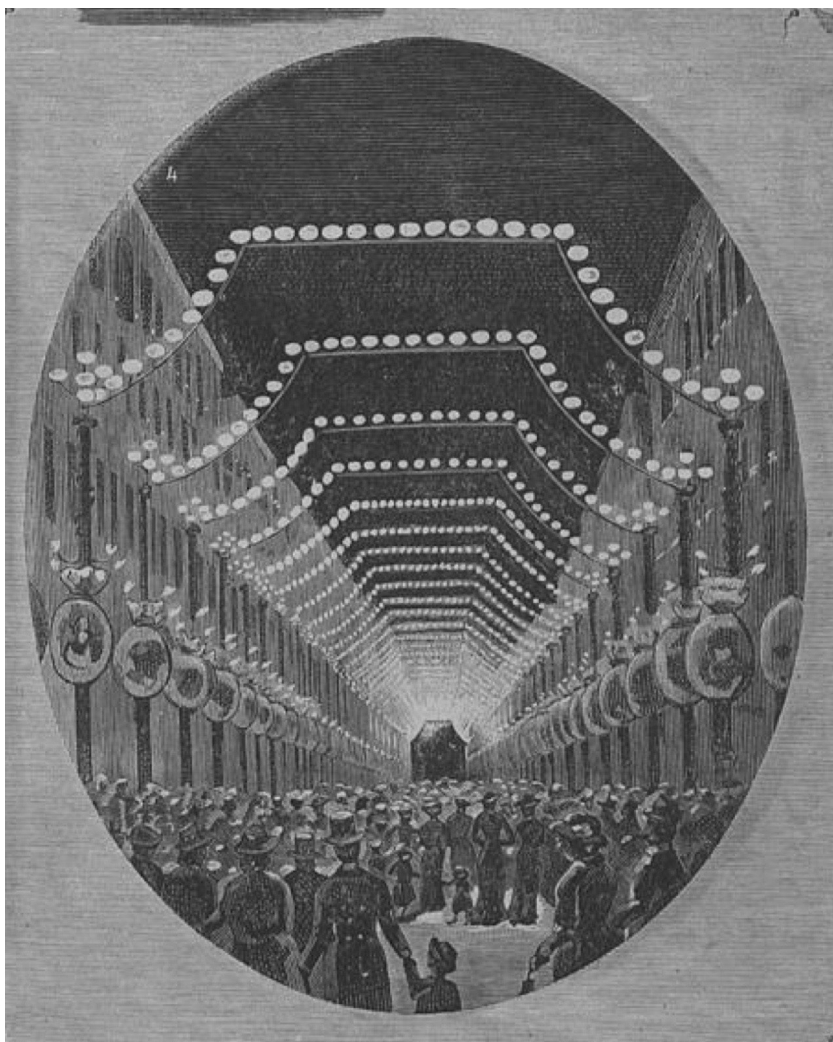


Figura 4.7 – Iluminações a gás na Rua da Prata na Baixa lisboeta por ocasião do centénário do Marquês de Pombal, 1882.

Industrial), corporações de bombeiros, e cooperativas de trabalhadores.⁷⁴ E, tal como acontecera com Camões, quando a marcha terminou, as ruas foram o cenário de uma sumptuosa demonstração dos efeitos da iluminação a gás. Na Rua da Prata, essa demonstração

⁷⁴ *O Occidente*, 21 de maio de 1882 e 1 de junho de 1882.

foi particularmente impressionante: vários arcos consecutivos, cada um deles com cerca de trinta lâmpadas a gás, produziram um efeito de perspetiva espetacular, que as revistas ilustradas como *O Occidente* se apressaram a reproduzir.

Tal como a referência a rituais religiosos do passado parece sugerir, estas celebrações tecnológicas construíram-se sobre uma antiga tradição católica. O culto dos novos santos associados ao credo saint-simoniano adaptava-se perfeitamente a uma cultura urbana que via a cidade como um espaço para as massas reunidas em procissão.⁷⁵ A apropriação romântica da tecnologia como um novo elemento aglutinador da humanidade, uma nova religião, aponta na direção oposta da justaposição weberiana de modernidade e desencantamento do mundo. Se a presença das tecnologias de iluminação nas ruas de Lisboa foi percebida como a chegada da modernidade à cidade, esta foi uma modernidade romântica na qual a tecnologia permitia uma experiência coletiva governada pela estética, e até mesmo, pela devoção.

Ópera, física e harmonia

O objetivo deste capítulo não é discutir os efeitos culturais da tecnologia, ou a forma como a poesia respondeu às novidades científicas e tecnológicas, como se estivéssemos a tratar de duas esferas separadas. Aquilo que pretendemos salientar, tal como se diz na introdução, é como estes efeitos noturnos formaram um *continuum* cultural que incluía a tecnologia e a poesia, bem como a física e a ópera. Os leitores da revista ilustrada *O Occidente* estavam habituados a esta justaposição de temas noturnos e tecnologia. O mesmo número da revista que apresentava uma gravura do dispositivo eletromecânico do acima referido Emílio Dias para regular as operações de purificação física e química no interior dos fornos da Companhia de Gás de Lisboa, incluía também, para além de uma reprodução da medalha comemorativa do centenário de Camões, uma crítica a uma récita da ópera *Mefistófeles* de Arrigo Boito, no Teatro de São Carlos.

⁷⁵ Para uma exploração mais detalhada da nova cultura de massas lisboeta associada à tecnologia, ver Tiago Saraiva, «Inventing the technological nation: the example of Portugal (1851-1898)», *History and Technology*, 23:3 (2007).

ACTUALIDADES CIENTIFICAS

MANOMETRO ELECTRICO POR EMILIO DIAS

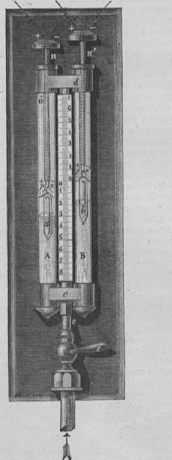
Muito são os serviços que a electricidade tem prestado á sciencia, ás artes e ás indústrias; nomeadamente á agricultura: moinhos, condensas, etc. etc.; outras, revolvendo grandemente os seus inventores, mas não dando as vantagens que prometiam: se por um lado não tinham os meios necessários que em varias maneiras se tem introduzido depois das grandes descobertas de Galvani e Volta no tocante ao seu uso, e de apontar de actual, muitas mais de certo ha ainda a esperar dos progressos da sciencia da electricidade, em cujos factos os nomes d'opthicas e outras espaldas tem vindo juntar-se tanto o centro, Oersted, Faraday, Balmkriff, Breguet, Siemens, Bell, Edison, etc. Occorrem nos estes reflexos a proposito de um instrumento, denominado manometro electrico, imaginado pelo sr. Emilio Dias, habilitadissimo e ajudante do engenheiro da companhia fabril de iluminação a gas e que tem por fim regular, de um modo exacto, a pressão do resíduo que á pressão manter nos aparelhos de fabricação do gas extrahido do carvão de pedra, avançando automaticamente, por meio da electricidade, quando a pressão exceda a determinada, e quando a mesma deve ultrapassar para o bom andamento da fabricação. O carvão de pedra aquecido em vasos de retorta fechada desenvolve uma grande quantidade de productos gaseosos, muitos dos quaes se encontram pelo esfriamento, ficando nas retortas como resíduo e coque; dos productos que se conservam no estado de gas, alguns são nocivos ao poder illuminante da chama, quando se pretendem applicar á iluminação, e além d'isto são inflamáveis, tase são corrosivos, e são carbonatos, etc. Tornam-se portanto necessario purificar os gases provenientes da distillação do carvão de pedra, empregando-se de todos os productos que se acompañam, e que são prejudiciaes ao seu poder illuminante e á saúde pública; para isso os gases que saem das retortas passam através de varias preparações physicas e químicas, antes de entrarem nos gazómetros; primeiro os gases passam por um hervirão contendo agua sobre fogo de alcohol, depois passam por grossos tubos de ferro verticaes, á que chamam tubos de arde, e que apresentando grande superficie de esfriamento determinam a condensação de todos os productos em aquella altura; a massa grande columna de coque que restou na retorta é finalmente os gases atravessam calizas contendo cal hidratada, oxido de ferro, etc. e são extraídos no gazómetro. Para a massa gaseosa atravessar tãntos aparelhos á pressão os quaes tem grande tensão dentro das retortas ou que se aspirar ou rarefaca e ar nos canaes da comunicação dos aparelhos, para facilitar o movimento dos gases: para este fim applica-se um manometro electrico, que regula a pressão para grandes tubos de condução. O manometro que para este fim applica o sr. Emilio Dias achava representado na figura junta com os dois tubos A, B de vidro fechados superiormente contendo agua, os quaes se communicam pelo canal inferior C; o tubo A communicou com a atmosfera vertical C que passa entre os tubos de vidro, e que é mantido de hermetica e se communicam com o manometro dos aparelhos da fabricação do gas, entre o barillete e os grossos tubos de condução; o tubo C está uma escala graduada em centímetros e milímetros e zero está a meio; é o tubo ponto que deve ficar o nível da agua nos dois ramos de vidro quando não funcionarem os aparelhos. Sobre a agua nos dois tubos de vidro ha dois floatadores, tambem de vidro, e a balsa encosta na parte superior uma lamina curva metallea L. Em cada um dos ramos A, B ha na parte superior uma haste H, H que se pôde mover verticalmente, e que passa por um orificio da virala metallea superior do tubo, e que tem dentro das duas das colzas lacradas um do centro em comunicação com uma pilha e uma campainha electrica; o circuito, portanto, se fecha, quando os extremos Z, e dos fios encostarem á lamina L; quando isto acontecer fica a campainha em que está sempre osiã depressão; e a haste H que entra em contacto com a lamina L desce. O gas de iluminação que passa nos aparelhos do tubo C e se achava sobre a agua no ramo B, se ha rarefaca, como deve haver, porque para o uso empregado os gazómetros, o nível da agua será mais elevado em B do que em A e o gás actua a pressão atmosphérica. Se a rarefacação for demasiadamente pronunciada, sobe o



MEDALHA COMEMORATIVA DO TRICENTENARIO DE CAMOES — Gravada por Millarino

convenientemente nas hastes H, H' de modo que a da direita fique mais elevada que a da esquerda, quanto se pretender que a pressão nos aparelhos seja inferior á pressão atmosphérica; é sempre uma pequena diferença, apenas alguns centímetros d'agua.

Tal é a disposição simples e bem combinada do manometro electrico do sr. Emilio Dias, que é de tanta utilidade para a boa marcha das operações na distillação do carvão de pedra, como se tem observado na pratica da companhia do gaz de Lisboa, sendo está pretando



MANOMETRO ELECTRICO DE EMILIO DIAS

importantes serviços, e que pôde ser com vantagem utilizado sempre que seja preciso avaliar, automaticamente, de certos augmentos ou diminuições de pressão, em trabalhos sobre fluidos, em que se exige que o estado não exceda nunca certos limites.

F. BENVENDES.

PUBLICACOES

Recebemos e agradecemos:

BIBLIOTHECA DO POVO E DA ESCOLA, *Geographia Geral, Instruções das Regas, Histórias, Geometria e Zoologia do Globo, illustrada com um mappa-mundi.* — Editor David Corral, Lisboa, Rua de Alameda, 40. H este o segundo livro da serie de pequenos volumes de 31 paginas, que o sr. David Corral se propoz publicar pelo diminuto preço de 20 reis. Este livrinho tão completo, quanto o pôde ser em 41 paginas, dá, sobre a sciencia geographica, noções muito descriptivas.

Este genero de publicações accessivel a todas as intelligencias e a todas as idades, contribui nos países mais civilizados, um grande elemento da instrução e educação do povo.

A HERANÇA TRADICIONAL, primeiro volume da *coleção Lúbia & C.ª Contos e Novellas*, produzida por Cunha e Sá — Edição de Frederica Horra Romantica, Rua de Alameda 16, Lisboa, 8.ª 420 pag. e 6 gravuras illustrativas desenhadas por M. de Macedo e gravadas por Alberto Severini. Este livro, que é o primeiro de uma serie de romances publicados sob o titulo *Lúbia & C.ª*, reúne todas as condições exigidas a um bom romance, e sendo-lhe de excellento o estado da Empresa Horra Romantica é o que basta para garantir a boa execução e a applicação coltura favor dos livros que dá á estampa.

A QUESTÃO DO TRANSVAAL, *Documentos colligidos, traducidos e commentados á sciencia do Dr. Augusto Rocha de Lisboa em 24 de Fevereiro de 1881, por Augusto de Gullilo etc.* Faltam de 70 pag. em que o seu autor reune documentos muito importantes e expozta das questões entre os ingleses e boers sobre a independencia do Transvaal.

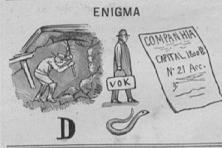
DE LEMBRANÇAS, fasciculo 11.ª, edição de Emilio Dias, Porto. Este fasciculo comprehende da estância LXIV até a LXVI do conto VI e ha sobre um magnifico frontispicio do IV canto em chronographia.

ALMANACH COMMERCIAL DE LISBOA, PARA 1881, por Carlos Augusto da Silva Corvoas, etc. Primeiro anno — Lisboa, typ. Universal, 8.ª de 340 pag. Está publicado este interessante almanach, de dois tomos completos que tem visto a luz em Portugal. Além do calendario e mais tabellas proprias d'estes livros, tem tres secções muito desenvoltas de commercio e industria, do serviço official e tabellas de sellos e de anuários, colligidos, jornaes e produções scienciaes.

Em vista d'isto sumario poder-se-ia fazer idea da importancia e utilidade d'esta livro, indispensavel em todos os escritorios e gabinetes particulares, porque pouca multa trabalho de indagação e perda de tempo, pela diminuta quantia de 500 réis que é o seu custo.

CONSERVA MEDICA, Director Dr. Augusto Rocha, — Editor José Diego Freire, Coimbra, 2.ª ed. 15 de Março de 1881, 16 pag. folio. Tem-se artigos sobre medicina firmada pela sr. Adelaide de Almeida e Sr. A. M. Henriques da Silva, F. A. Rodrigues Gusmão etc.

O PATRIOT, revista quincenal de sciencias e letras, Porto, 1881, fasciculo 7.ª de 13 de Fevereiro. Continua mantendo-se uma excellentes por artigos interessantes e muito curtos.



Explicação do enigma do numero antecedente: A união do retno se desfaç por outros meios!

Reservados todos os direitos de propriedade litteraria e artistica.

1881, LALLEMANT FERREIS, Typ. LISBOA 6, Rua do Theatro, 6

Figura 4.8 — Medalha comemorativa do tricentenario de Camões e manómetro elétrico de Emilio Dias, 1881.

A conjunção do diabo com a tecnologia de iluminação não constitua apenas uma coincidência fortuita. A crítica da ópera discutia efetivamente a tecnologia utilizada na produção de *Mefistófeles*. O crítico entendia que a cena do Sabbat das bruxas do segundo ato exigia

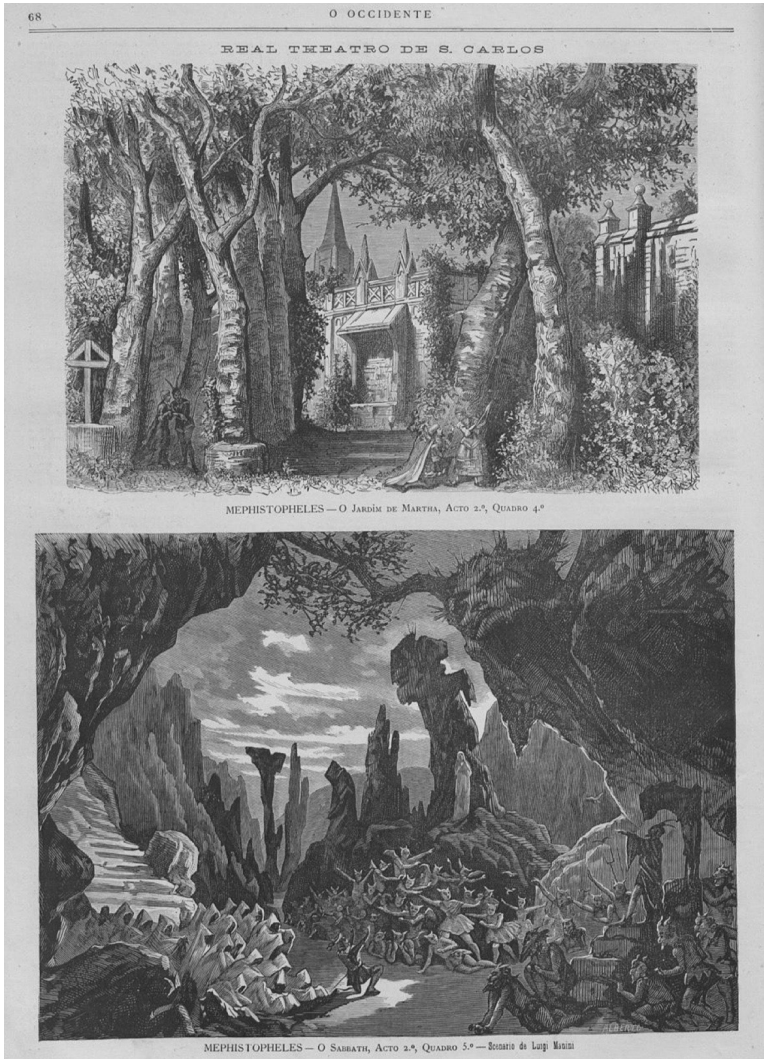


Figura 4.9 – A ópera *Mefistófeles* de Arrigo Boito, encenada no Real Teatro de São Carlos, 1881.

mais do que um cenário bem concebido.⁷⁶ Vale a pena sublinhar que este comentário surge no contexto de uma cena noturna: a tecnologia

⁷⁶ «Para os grandes efeitos da arte cénica moderna não bastam umas vistas bem pintadas, são essenciais combinações de luz que não há nos nossos palcos, nem

de iluminação era especialmente importante na produção de efeitos noturnos. A crítica não está assinada, mas é muito provável que tenha sido Francisco da Fonseca Benevides quem a tenha escrito. Benevides não era apenas um colaborador regular da revista, mas o autor de uma história do Teatro de São Carlos, publicada em 1883, na qual dedicava especial atenção à evolução da produção cenográfica.⁷⁷

É através desta fonte que ficamos a saber que a primeira vez que a luz elétrica foi utilizada no São Carlos foi em 1849 para os efeitos especiais da ópera *O Profeta*, de Giacomo Meyerbeer. Benevides critica o fraco desempenho do contralto para louvar «os efeitos do Sol [...] obtidos com a luz elétrica».⁷⁸ Acontece que Meyerbeer era o principal representante da grande ópera de Paris, uma «alucinação multissensorial», como John Tresch lhe chamou, precursora direta da noção de Richard Wagner da obra de arte total.⁷⁹ A obra de Meyerbeer, *Robert le diable*, com a sua profusão de cemitérios, fantasmas e sombras produzidas por meio de candeeiros a gás cobertos por folhas de metal, estabeleceu-o como mestre do género, e foi encenada no São Carlos em nada menos do que cinco temporadas consecutivas.⁸⁰ A ênfase que Benevides coloca nos efeitos elétricos está de acordo com a percepção de Tresch de que a receção crítica às óperas de Meyerbeer se centrava nas inovações técnicas.

Assim, é sem surpresa que descobrimos que, quando Benevides reviu a sua história do Teatro de São Carlos, descreveu com grande profusão de pormenores a instalação elétrica inaugurada em 1886. Um antigo convento no Chiado, mesmo ao lado do São Carlos, foi convertido numa central elétrica para albergar os motores e dínamos a vapor que forneciam eletricidade a 1451 lâmpadas incandescentes e seis lâmpadas

pode haver enquanto a sua construção antiga não for completamente modificada segundo as exigências dos novos processos de cenografia.» «O cenário da ópera Mefistófeles», *O Occidente*, n.º 81, 21 de março de 1881, 67-68. Francisco Fonseca Benevides, «Manómetro electrico por Emilio Dias», *O Occidente*, 21 de março de 1881, 72. Para reforçar o nosso argumento, a ilustração do novo aparato científico dividia o espaço na mesma página com a reprodução das medalhas comemorativas do centenário de Camões.

⁷⁷ Francisco Fonseca Benevides, *O Real Teatro de São Carlos, desde a sua fundação em 1793 até 1883* (Lisboa: Typ. Castro e Irmãos, 1883).

⁷⁸ *Ibid.*, 229.

⁷⁹ Tresch, *The Romantic...*, 149.

⁸⁰ França, *O Romantismo...*, 192.

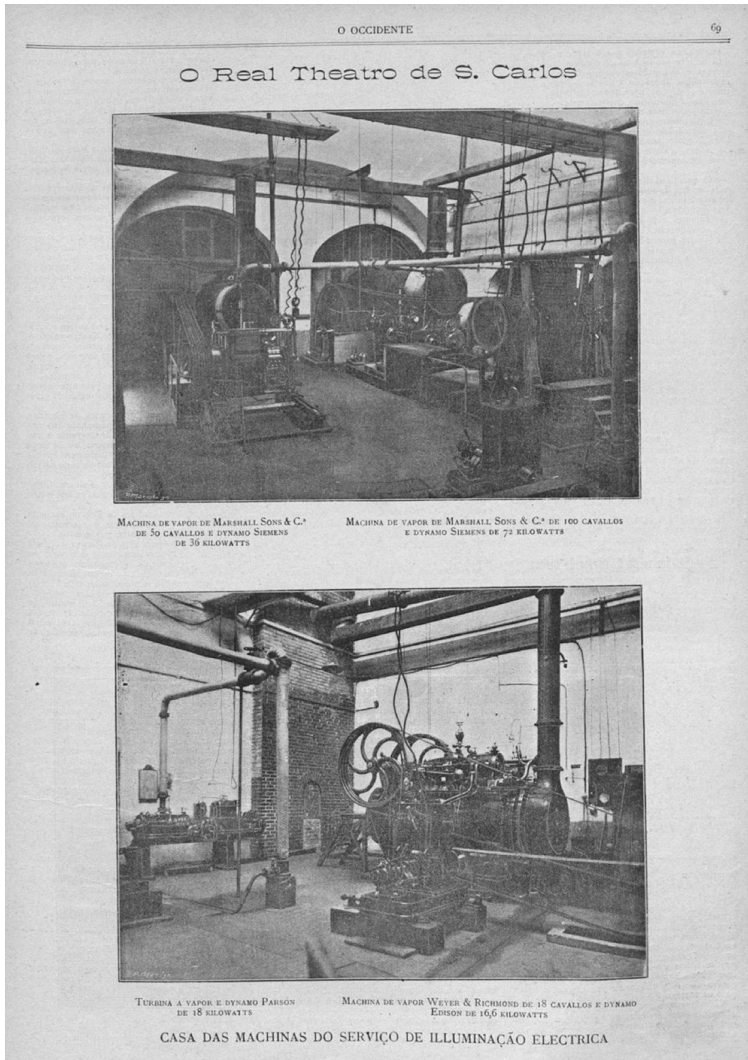


Figura 4.10 – Máquinas a vapor movendo os dínamos que forneciam eletricidade para os efeitos especiais do Real Teatro de São Carlos, 1902.

de arco voltaico, que iluminavam o exterior e o salão principal. Segundo Benevides, o efeito era nada menos do que «deslumbrante». Os efeitos de palco, por exemplo, o luar, eram agora obtidos através de três projetores de arco voltaico, «um com grande espelho parabólico,

regulador de Siemens, de 12 Amperes, e dois de lanterna, com regulador de Siemens, de lente plano convexa, de 5 Amperes».⁸¹

Os pormenores técnicos sobre as produções do São Carlos apontam para algo mais do que um mero interesse dos críticos de arte na maquinaria de cena. Benevides não era apenas um entusiasta da ópera; era nada menos do que professor de física no Instituto Industrial desde 1854, tendo-se tornado seu diretor em 1892. A maquinaria do São Carlos foi instalada sob sua supervisão e alguns dos dínamos foram posteriormente reciclados para a instalação elétrica que iluminou as salas do próprio Instituto Industrial.⁸² Muitas das primeiras empresas de iluminação elétrica em Lisboa, como a Companhia Portuguesa de Eletricidade, tiveram a assinatura de Benevides, assim como a de muitos dos seus discípulos no Instituto Industrial.⁸³

Se o primeiro diretor do Instituto Industrial, Vitorino Damásio, tinha concebido a instituição como uma oficina-modelo, cujos efeitos deveriam ser reproduzidos em toda a indústria, Benevides esperava conseguir estabelecer a física como o domínio fundamental da futura ordem industrial, ultrapassando as tradicionais divisões entre teoria e prática. A termodinâmica, a ótica e o eletromagnetismo foram consideradas disciplinas fundamentais, de modo a preparar os alunos do Instituto para um novo mundo feito de máquinas a vapor, comunicações telegráficas e iluminação artificial. Sublinhando a importância da aprendizagem prática, Benevides fizera digressões pelas Exposições Mundiais (Paris 1867 e 1889) e pelos fabricantes de instrumentos europeus para equipar não só o seu laboratório, mas também o Museu Tecnológico do Instituto.⁸⁴

A mais eloquente demonstração do lugar central dos instrumentos no Instituto Industrial é a sua oficina de instrumentos de precisão, que, como referido, foi a única a permanecer aberta após 1860. Embora o Instituto se tenha debatido até ao século xx com a natureza

⁸¹ Francisco da Fonseca Benevides, «O Real Teatro de São Carlos de Lisboa», *O Occidente*, vol. xxv, n.º 835, 10 de março de 1902, 51.

⁸² Costa, *O Ensino...*, 147.

⁸³ Matos e Faria, *A Electricidade...*

⁸⁴ Benevides iria constituir «coleções de engrenagens e mais combinações cinemáticas, e, em geral, o material necessário para o ensino da mecânica e da física», complementadas com modelos de máquinas a vapor e outras máquinas industriais. Francisco da Fonseca Benevides, *Catálogo das Coleções do Museu Tecnológico do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa* (Lisboa: Tipografia Castro & Irmão, 1873).

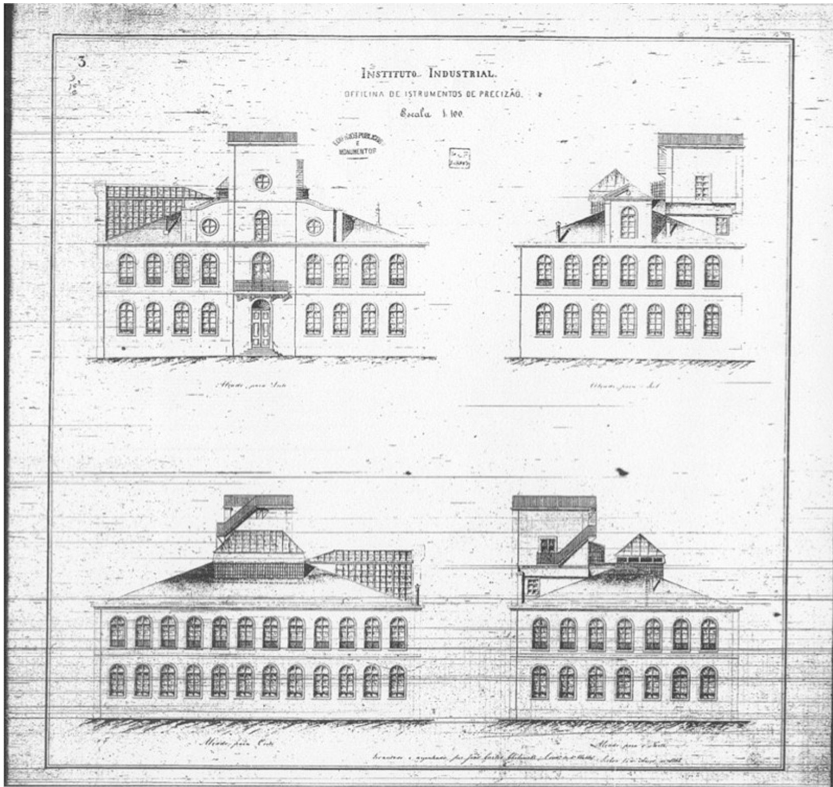


Figura 4.11 – Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial, c. 1870.

improvisada das suas instalações, foi construído do outro lado da rua um novo edifício, exclusivamente dedicado à oficina de instrumentos de precisão. A oficina foi dotada de uma estrutura bem concebida, com espaços cuidadosamente distribuídos para as diferentes secções (carpintaria, trabalhos em vidro, sala de desenho, torno mecânico, sala de ensaio) e com luz natural a entrar abundantemente através de grandes janelas laterais e do telhado de vidro.⁸⁵ Esta oficina de

⁸⁵ A oficina de instrumentos de precisão fornecia aos serviços nacionais de telégrafo todos os tipos de dispositivos eletromecânicos; aos serviços geográficos, teodolitos e níveis; à Companhia das Águas, medidores; às escolas públicas, instrumentos científicos. E talvez igualmente importante, foi nesta oficina que se formaram os homens que fizeram da precisão a sua profissão, como o já referido Emílio Dias e os seus



Figura 4.12 – Vista do interior da Oficina de Instrumentos de Precisão do Instituto Industrial.

Nota: Fotografia de Augusto Bobone, 1903.

instrumentos de precisão equipou os serviços telegráficos nacionais com uma série de dispositivos eletromecânicos, os serviços geológicos com teodolitos e níveis, a Companhia das Águas com contadores e as escolas públicas com instrumentos científicos. Foi também nessa oficina que os homens que fizeram da precisão a sua profissão se treinaram: Emílio Dias, que desenvolveu os manómetros para a fábrica do gás; António José dos Santos que, além de projetar máquinas a vapor e bússolas capazes de resolver problemas de trigonometria esférica, projetou um novo sistema de travagem para os vagões construídos na fundição Phenix; e Maximiliano Hermann que fundou uma empresa

manómetros para a Companhia de Gás; António José dos Santos que, além de projetar máquinas a vapor e bússolas para resolver problemas de trigonometria esférica, desenvolveu sistemas de travagem para os vagões fabricados na fundição Phenix; ou Maximiliano Hermann que fundou uma empresa de instrumentos de precisão dedicada a dispositivos eletromecânicos – *O Occidente*, 11 de Setembro de 1888, 205-206.

de instrumentos de precisão em Lisboa dedicada ao fabrico de dispositivos eletromecânicos.⁸⁶

Seria difícil incluir Fonseca Benevides numa história da ciência centrada na noção de descoberta e de teorias abstratas. Mas o veredicto muda quando olhamos para a instrumentação e a dimensão pública da ciência.⁸⁷ Na verdade, a mais célebre inovação de Benevides foi um instrumento descrito nos *Annales de Chimie et de Physique* franceses, cuja característica principal era o seu desenho simples, particularmente bem adaptado para o uso em palestras públicas.⁸⁸ O professor de física do Instituto Industrial encomendou aos trabalhadores da oficina de instrumentos de precisão uma montagem de quatro tubos num vaso de cobre ligado a um manómetro e a um termómetro. Este instrumento permitia-lhe explicar os pontos de ebulição e condensação, jogando com a pressão e a temperatura, e a sua influência mútua. Posteriormente, Benevides acoplou ao dispositivo um modelo de máquina a vapor, demonstrando a transformação do calor em trabalho mecânico.

Estas transformações eram o tema central da termodinâmica. Como sugeriu o politécnico Sadi Carnot, na sua obra inovadora *Réflexions sur la puissance motrice du feu* (Reflexões sobre a força motriz do fogo), não só o calor e o trabalho mecânico podiam ser convertidos um no outro, mas ambos eram também manifestações de energia.⁸⁹ Ou, como William Thomson descreveria mais tarde na primeira lei da termodinâmica, há uma energia subjacente que é conservada através de conversões.⁹⁰ O dispositivo de Benevides, com o seu modelo de máquina a vapor acoplado, pertence, assim, à família das «máquinas românticas» de John Tresch, destinadas a desvendar a unidade dos fenómenos físicos, centrando-se mais nos processos, nas conversões e nas transformações do que nas substâncias.⁹¹ E, na verdade, grande parte da fama conquistada por Benevides como conferencista nos clubes elegantes de

⁸⁶ «O ensino profissional no albergue nocturno», *O Occidente*, 11 de setembro de 1888, 203 e 205 e *O Occidente*, 21 de Setembro de 1888, 214-215.

⁸⁷ Iwan Rhys Morus, «Placing performance», *Isis*, 101:4 (2010).

⁸⁸ Francisco da Fonseca Benevides, «Nouveau appareil pour la démonstration des propriétés physiques des vapeurs», *Annales de Chimie et de Physique*, 20 (1870).

⁸⁹ Tresch, *The Romantic...*, 208-210.

⁹⁰ Sobre a história da termodinâmica, ver Crosby Smith e M. Norton Wise, *Energy and Empire. A Biographical Study of Lord Kelvin* (Cambridge: Cambridge University Press, 1989).

⁹¹ Tresch, *The Romantic...*, 40.

Lisboa, como o Grémio Literário no Chiado, foi construída em torno das suas sessões sobre o tema do fogo, «a reunião do calor e da luz; é, portanto, o princípio da vida dos seres vegetais e animais».⁹² Inspirando-se diretamente no livro de 1863 de John Tyndall, *Heat as a mode of Motion* (O calor como forma de movimento), Benevides publicaria, dois anos depois no *Arquivo Pittoresco*, uma longa série de artigos que explorava o fogo através da mecânica (fricção, percussão, ...), da química (carvão, fósforo, ferro, ...) e dos efeitos eletromagnéticos.

Como qualquer outro conferencista disposto a cativar o seu público, Benevides recorria a efeitos cénicos bem testados, como a utilização da bobina de indução de Ruhmkorff para produzir faíscas que brilhavam no escuro das salas.⁹³ Para intensificar o deslumbramento associado às demonstrações científicas, Benevides virou-se para os temas góticos, debatendo a natureza química do fogo-fátuo, as luzes fantasmagóricas que emanam de cemitérios, pauis, pântanos e corpos em decomposição. Além disso, invocou repetidamente os poetas românticos portugueses, como Almeida Garrett e a sua visão do Sol como «imagem do Eterno! olho do mundo»; Mendes Leal e as «Harmonias da Natureza»; Bocage e o seu louvor a Deus como «Grande, imutável Ser, de quem depende a harmonia da etérea imensidade».⁹⁴ Depois, traduziu e sintetizou todas estas referências numa linguagem adequada ao mundo industrial: «O sol centro da vida, do sistema planetário, dando lugar a transformações sucessivas, mantém sempre a mesma potência em circulação. Nada se cria; nada se aniquila.» Em última análise, todas as diferentes fontes de fogo na Terra estavam relacionadas com o Sol através do carvão: o zinco utilizado na pilha elétrica era obtido «reduzindo o seu minério por meio do carvão»; as máquinas a vapor executam movimentos mecânicos através da queima de carvão; os seres vivos dependem do consumo de carbono. Em suma, «a combustão do carvão é, pois, a única fonte de movimento, a única fonte de calor e luz, e, portanto, a única origem do fogo». Em vez de contrapor paisagens românticas sublimes ao mundo industrial mecânico e desencantado, Benevides estabelecia um *continuum* entre os dois. Pensar no carvão

⁹² Francisco da Fonseca Benevides, «O Fogo», *Arquivo Pittoresco*, 8, 41 (1865), 116.

⁹³ *União Académica. Folha Hebdomadaria Publicada por uma Empreza de Estudantes*, Lisboa, n.º 4, 29 de Abril (1865), 3.

⁹⁴ Francisco da Fonseca Benevides, «O Fogo», *Arquivo Pittoresco*, 1865, VIII (41): 322-324.

em todas as suas dimensões intermutáveis era equivalente a exprimir a harmonia da natureza nos poemas românticos.

As deambulações de Fonseca Benevides pela cidade sugerem também este *continuum*. O engenheiro romântico estava tão à vontade nas oficinas do Instituto Industrial, como nas salas de conferência do Grémio Literário ou no *foyer* do Teatro de São Carlos. Ensinar física a trabalhadores no Instituto Industrial, conceber instrumentos de precisão numa oficina, fazer palestras sobre o fogo, a eletricidade e a harmonia do mundo nos clubes seletos da capital, debater os efeitos noturnos produzidos por uma produção operática, não eram atividades de naturezas distintas. Para Benevides, não havia uma Lisboa literária e romântica no Chiado, por um lado, e uma cidade industrial e racional na Boavista, por outro. As duas eram parte de um todo urbano, feito de poemas, máquinas a vapor, óperas e aparelhos elétricos.

Conclusão

Era também essa ideia de uma cidade simultaneamente romântica e industrial que o palacete Nunes Correia, construído em 1865, proclamava em pedra. Considerado por José-Augusto França como o melhor exemplar da arquitetura romântica em Lisboa, o palacete foi desenhado por Giuseppe Cinatti, o cenógrafo do Teatro de São Carlos, e incluía na fachada uma galeria de bustos e medalhões que teria deliciado o mais devoto dos positivistas parisienses: Newton, Dante, Colombo, Molière, Gutenberg, Miguel Ângelo, Cuvier, Shakespeare, Rafael, Camões, Rousseau, Volta, Galvani e Meyerbeer.⁹⁵ Nem os pioneiros da eletricidade Volta e Galvani nem o compositor de ópera Meyerbeer poderiam ter estado ausentes deste devaneio romântico.

Os filósofos, artistas e cientistas do palacete tiveram vista para o romântico Passeio Público até este ser substituído, em 1880, pela nova e larga Avenida que «haussmanizou» a capital portuguesa.⁹⁶

⁹⁵ França, *O Romantismo...*, 344. A coleção incluía ainda o poeta romântico português António Feliciano de Castilho e um dos dirigentes dos primórdios do liberalismo em Portugal, o duque de Palmela.

⁹⁶ Sobre a Avenida, ver Raquel Henriques da Silva, dir., *Lisboa de Frederico Ressano Garcia, 1874–1909* (Lisboa: Câmara Municipal Lisboa, 1989); Lisboa, *Os Engenheiros...*; Saraiva, *Ciencia...* e ainda o capítulo 1 deste livro.

Oito anos mais tarde, estes grandes homens teriam a oportunidade de contemplar a Exposição Industrial Portuguesa, que decorreu ao longo da Avenida, confirmando que a ordem positivista que eles proclamavam se tinha tornado na principal força espiritual da nação regenerada. Enquanto, em 1849, a indústria portuguesa ocupava apenas uma grande sala do Arsenal da Marinha, na zona da Boavista, a versão de 1888 espalhava-se pela avenida que materializava na paisagem urbana lisboeta a europeização do país. O visitante que deambulava de um pavilhão para outro observava um vasto conjunto de indústrias, cada uma inculcando-lhe a visão da participação de Portugal no mesmo mundo tecnológico dos seus congéneres europeus: tipografia e outras artes gráficas no pavilhão D. Fernando; escolas industriais (incluindo o Instituto Industrial) na galeria António Augusto de Aguiar; produtos químicos e instrumentos de precisão na galeria Faria de Guimarães; produtos agrícolas (vinho, azeite, farinha) nos pavilhões Rainha D. Amélia e Morais Soares; obras de metal e vidro na galeria Guilherme Stephens; têxteis, móveis, fotografias, instrumentos musicais, etc. Ninguém podia duvidar de que Portugal era capaz de produzir todos os artefactos possíveis prometidos pela nova sociedade industrial.⁹⁷

Confirmando o papel do Instituto Industrial na construção desta nova ordem industrial, a revista ilustrada *O Occidente*, publicou, em paralelo com as descrições da exposição, uma lista dos seus alunos mais ilustres, enumerando igualmente as suas principais realizações: Miguel Ventura Silva Pinto, demonstrador nos laboratórios de física e química do Instituto Industrial; António José dos Santos, chefe da oficina de pirotecnia da manutenção do Exército; Caetano José de Figueiredo, supervisor oficial das máquinas dos Caminhos de Ferro do Norte e Leste e principal engenheiro da Real Fábrica de Gelo; Maximiano Augusto Herrmann, diretor de uma

⁹⁷ Os operários das diferentes indústrias desfilarão em frente do palanque real, onde se encontravam todas as grandes sociedades e associações ao lado da família real: «São estes obreiros que formam os elos da grande cadeia que se chama trabalho, e quando os seus produtos se reúnem em amplexo fraternal, deslumbra-nos o seu brilho, encanta-nos a sua variedade, surpreende-nos a sua força, e o entusiasmo domina-nos o espírito, fazendo-nos saltar um bravo do íntimo da alma à grande orquestra do trabalho, que mais assemelha a criatura ao seu criador, porque ela também cria.» «Exposição industrial portuguesa com uma secção agrícola», *O Occidente*, 21 de junho de 1888: 138-39.

empresa de instrumentos eletromecânicos e o primeiro a instalar lâmpadas incandescentes em Lisboa; Emílio Dias, engenheiro da Companhia de Gás; Inácio Casimiro Alves de Azevedo, diretor da Fábrica da Pólvora; Manuel Simões Nascimento, construtor de máquinas; Carlos Augusto Pinto Ferreira, diretor das oficinas do Arsenal da Marinha e um dos fundadores da cooperativa socialista Centro Promotor dos Melhoramentos das Classes Laboriosas. A retórica era inflamada, dando conta de uma nova forma de vida heróica da era industrial.

Estes heróis da indústria portuguesa tinham todos eles passado pelas oficinas-modelo do Instituto Industrial, inaugurado em 1852 por Vitorino Damásio. E todos tinham beneficiado da recente utilização da iluminação a gás nas instalações da instituição, que convertia a noite em espaço de emancipação social através do ensino técnico. Em 1888, podiam ser citados como homens exemplares do período da Regeneração. Tendo sido Fonseca Benevides e os seus discípulos responsáveis pelo alargamento dos efeitos da iluminação artificial a muitos espaços públicos da cidade, foi com certeza apropriado que a Exposição Industrial de 1888 tenha sido a primeira experiência em grande escala de iluminação pública elétrica em Lisboa. A central construída para iluminar a exposição constituiria o primeiro elemento da difusão da iluminação elétrica pelas ruas da cidade.

Foi também nesse mesmo ano de 1888 que Eça de Queirós publicou a sua obra mais célebre, *Os Maias*. Porém, o seu balanço da Regeneração era bastante mais sombrio. As botas «aguçadas e reviradas», então na moda entre os jovens que se passeavam ao longo da Avenida, exagerando o modelo parisiense original, serviram-lhe para invocar o grande problema do «Portugal contemporâneo [...] domina[do] [pela] impaciência de parecer muito moderno e muito civilizado – exagera o modelo, deforma-o, estraga-o até à caricatura».⁹⁸ Tal como as botas pontiagudas, também as novas avenidas, os caminhos de ferro, as máquinas a vapor, os aparelhos eletromecânicos, as escolas técnicas, as luzes elétricas lhe pareciam falsos. A última cena do romance, com o Aterro por cenário, revela a sensação que Eça tem de ter perdido o contacto com este novo Portugal: «E que somos nós? [...] Românticos: isto é, indivíduos inferiores que se

⁹⁸ Eça de Queirós, *Os Maias*, vol. 2 (Porto: Lugan e Genelioux, 1888): 513.

governam na vida pelo sentimento e não pela razão...».⁹⁹ Apesar da sua capacidade única para caracterizar os tipos sociais de Lisboa, Eça de Queirós parecia não compreender que, na Lisboa romântica, sentimento e razão não eram necessariamente polos opostos. Não só os homens de ciência como Benevides entendiam os fenómenos físicos por referência à sensibilidade romântica, mas também uma nova geração de poetas, como Cesário Verde, encontrava inspiração nos efeitos noturnos produzidos pela tecnologia. Enquanto Eça mostrava que os românticos Carlos da Maia e João da Ega, subjugados aos sentimentos, não tinham lugar no mundo moderno e tecnológico, Cesário Verde explorava as possibilidades românticas oferecidas pelo novo Aterro iluminado a gás.

E talvez seja Cesário Verde quem nos ofereça a melhor maneira de sair deste obsessivo paradoxo português, em que no menos desenvolvido país da Europa Ocidental se observa a presença constante de engenheiros, indústria e máquinas. Em «O Sentimento dum Ocidental», os felizes que vão de «carros de aluguer» para a estação ferroviária invocam para o poema «exposições, países: Madrid, Paris, Berlim, São Petersburgo, o mundo!». Sim, o verdadeiro mundo moderno não estava em Lisboa. Porém, alguns versos mais abaixo, já sob o efeito da iluminação a gás, Lisboa torna-se suficientemente moderna para produzir em Cesário Verde os mesmos sentimentos produzidos por Paris em Baudelaire, ou por Filadélfia e Londres em Edgar Allan Poe. O facto de a indústria lisboeta ter menos potência do que qualquer outra das grandes cidades europeias não o impediu de escrever um ambicioso poema sobre «O Sentimento dum Ocidental». Cesário era tão ocidental como qualquer outro. Ou, pelo menos, foi isso que a inebriante luz do gás lhe permitiu sentir.

Essa ambição também está presente neste capítulo, que visou, olhando para o contexto específico de Lisboa, explorar um tema mais geral da relação entre tecnologia e cultura urbana. O Instituto Industrial de Lisboa foi fundado por engenheiros investidos no evangelho de Saint-Simon e confiantes no poder emancipatório da educação tecnológica para a formação de uma nova fraternidade humana. A iluminação a gás, que os proprietários das fábricas viram como uma oportunidade para impor um horário de trabalho alargado e que

⁹⁹ *Ibid.*, 529.

provocou as primeiras greves industriais registadas no país, permitiu igualmente que centenas de trabalhadores frequentassem as aulas do Instituto e aí imaginassem novos futuros. Os industriais que estudaram nas oficinas iluminadas artificialmente foram mais tarde celebrados como heróis da cultura romântica da nova era. Entre esses, nomes como Francisco da Fonseca Benevides, Augusto Herrmann ou Emílio Dias, foram responsáveis diretos pela presença das novas tecnologias de iluminação em toda a cidade, nos cafés, teatros ou avenidas iluminadas à la Haussmann. Estes, em vez de produzirem uma noite desencantada, possibilitaram novas experiências noturnas expressas na poesia de Cesário Verde ou nas óperas de Meyerbeer encenadas vezes sem conta no Teatro de São Carlos. Benevides, crítico de ópera e professor de física do Instituto Industrial, explicou a conversão de imponderáveis – calor, luz, eletricidade – invocando a harmonia da natureza encontrada nos poemas dos românticos portugueses. Imaginar utopias sociais, adorar heróis civilizacionais, experimentar novas emoções e sentimentos foram características específicas da cultura romântica expressas por meio de tecnologias de iluminação. Não é suficiente falar aqui de tecnologia no contexto da cultura romântica ou dos efeitos da tecnologia na cultura romântica. Parece-nos mais adequada a expressão «tecnologia como cultura romântica» para dar conta da realidade histórica em questão.

Parte II
Ciência e República

Marta Macedo
Tiago Saraiva

Capítulo 5

República de laboratório: o Hospital de Rilhafoles, o Instituto Bacteriológico Câmara Pestana e a Faculdade de Medicina de Lisboa

Introdução

Onze dias após a proclamação da República, Miguel Bombarda, um dos mais carismáticos membros da elite médica portuguesa, era enterrado em Lisboa, como mártir do novo regime. O decreto de 13 de Outubro de 1910, que regulamentava a cerimónia, deixava isso bem claro: «o Portugal de hoje – enfim purificado e liberto – deve-lhe a consagração de uma homenagem que seja a um tempo o símbolo impressionante do nosso perpétuo reconhecimento e comovida glorificação da sua memória».¹ Depois de um longo velório, o cortejo fúnebre foi encenado como uma parada vitoriosa da revolução que destronara a monarquia. O percurso, desde o largo do município até ao cemitério do Alto de São João, reclamava para a República o espaço público do regime liberal.² Subindo pela Avenida da Liberdade, o cortejo parou na Rotunda para ouvir Anselmo Braamcamp Freire, António José de Almeida,

¹ Decreto de 13 de Outubro de 1910, citado em Fernando Catroga, *O Céu da Memória: Cemitério Romântico e Culto Cívico dos Mortos em Portugal: 1756-1911* (Coimbra: Edições Minerva, 1999), 167.

² Sobre este tema, ver o capítulo 1 deste livro.



Figura 5.1 – Cerimónias fúnebres de Miguel Bombarda na Rotunda, 1910.

José de Castro e Teófilo Braga.³ Para estes republicanos pouco importavam as causas reais do assassinato de Bombarda poucas horas antes do início da revolução que ajudara a planear. Surpreendido no seu gabinete por um antigo doente – o tenente Aparício Rebelo dos Santos –, não sobreviveu aos ferimentos de bala. Apesar do crime de homicídio dificilmente poder ser imputado às forças «reacionárias» que se opunham ao novo regime, a morte pela causa científica, de acordo com a hagiografia dos novos santos laicos, era uma forma sem dúvida elevada de morrer pela República.⁴

Se o sucesso das cerimónias se media pela capacidade de mobilização popular, no funeral de Miguel Bombarda o «povo» não desiludiu

³ Na Rotunda já se haviam reunido as tropas na madrugada do 5 de Outubro. Para perceber a posição estratégica deste espaço na história dos confrontos militares nas primeiras décadas do século xx, consultar Fernando Rosas, *Lisboa Revolucionária: 1908-1975* (Lisboa: Tinta da China, 2010).

⁴ De entre os estudos dedicados a Miguel Bombarda convém destacar Paulo Araújo, *Miguel Bombarda: Médico e Político* (Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2007) e Ana Leonor Pereira e João Rui Pita, coords. *Miguel Bombarda e as Singularidades de uma Época (1851-1910): Congresso Internacional de Cultura Humanística-Científica Portuguesa Contemporânea* (Coimbra: Imprensa da Universidade, 2006).

o governo. As fotografias que registaram o evento confirmam a presença de milhares de cidadãos.⁵ As estimativas dos jornais colocavam 200 000 pessoas na rua, exactamente o dobro daquelas que, celebrando a monarquia, tinham assistido à parada militar por ocasião do casamento de D. Carlos, 25 anos antes.⁶ Apesar do «povo» ajudar a legitimar a revolução, as massas urbanas não eram apenas motivo de alegria. Eram também objecto de desassossego.

Nos finais do século XIX, Bombarda não havia poupado esforços na denúncia dos custos elevados de uma modernidade incompleta. Para ele, o progresso tecnológico trazido pelos engenheiros, que em cinco décadas havia transformado a paisagem europeia, tinha provocado alterações nos corpos e nas mentes dos cidadãos. Como forma de despertar as consciências, e como poderosa arma retórica, avançava com uma avalanche de números: «em 1840 havia em toda a Europa uma rede de caminhos de ferro de 3000 quilómetros; em 1880 estava ela elevada a 21 800. Em 1840, na Alemanha, França e Inglaterra, o número dos viajantes atingia 2,5 milhões; em 1891 elevou-se a 614 milhões. [...] o movimento postal exterior dos três países reunidos [era de] 92 milhões de cartas em 1840, 2759 milhões em 1889! Em 1840, ainda nas três nações, publicavam-se nada menos do que 1632 jornais; em 1891 o seu número chegou a 14 237. Na Alemanha, em 1840, apareceram 1100 livros novos, em 1891 18 700». Bombarda interrogava-se se «o poder do cérebro do homem [seria] feito para tolerar sem grandes transtornos [essas] variações de actividade tão bruscas e tão violentas». ⁷ Realçando o «fundo mórbido das nossas aglomerações urbanas», ⁸ concluía que os factos observados nas estatísticas urbanas relativas ao crime, à prostituição e ao suicídio eram prova clara que não. «O *surmenage* intelectual, [...] o excesso mental», transformara-se na condição última do seu tempo. ⁹ Mas se a alteração dos cérebros era motivo de

⁵ *A Capital*, 108, 16 de Outubro (1910); *Ilustração Portuguesa*, 244, 24 de Outubro (1910); *Brasil-Portugal*, 283, 1 de Novembro (1910); *O Occidente*, 1146, 30 de Outubro (1910).

⁶ Catroga, *O Céu...*, 170.

⁷ Miguel Bombarda, *Lições sobre a Epilepsia e as Pseudo-epilepsias* (Lisboa: Livraria de António Maria Pereira, 1896), 28-31.

⁸ *Medicina Contemporânea*, 20, 17 de Maio (1891).

⁹ Bombarda, *Lições...*, 28-31.

inquietação, as angústias da comunidade médica não se limitavam ao indivíduo. Quando a hereditariedade se transformou num factor etiológico relevante, os problemas mentais patológicos deslocaram-se do estrito âmbito individual, para a família e em última instância para a sociedade como um todo.¹⁰ Aos olhos dos médicos, a regeneração prometida pelos regimes liberais havia conduzido à degeneração das massas.

A «selecção psíquica», nas palavras de Júlio de Matos, juntava o darwinismo à principal corrente psiquiátrica da época: a teoria da degeneração.¹¹ Este modelo analítico, desenvolvido nos finais da década de 1850 pelo psiquiatra Bénédict Augustin Morel, teve um enorme impacto no espaço público europeu em finais de Oitocentos, e foi adoptado, na mesma época, e quase sem reservas, pelas elites médicas, e não-médicas, portuguesas.¹² A teoria de Morel era simples: a degeneração surgia por acção do meio físico e social, causando a exaustão nervosa. As consequências biológicas dessa exaustão podiam ser potenciadas por vários tipos de intoxicação, do álcool ao tabaco, passando pelas doenças infecciosas. Tudo isso contribuía para moldar os organismos mais frágeis. Alterado o sistema nervoso do indivíduo, este passaria para a geração futura a sua debilidade, as suas disposições mórbidas, num processo de deterioração gradual e crescente. Assim a degenerescência constituía-se como uma narrativa da qual todos conheciam o fim – a loucura, o crime, e, em último grau, o idiotismo e a esterilidade –, pondo à prova a continuidade de qualquer organização social.

Para os grandes psiquiatras da época, como Morel, Lombroso, Féré, Magnan, Kraft-Ebing e também Bombarda ou Júlio de Matos,

¹⁰ Patrice Pinell, «Degeneration theory and heredity patterns between 1850 and 1900», em *Heredity and Infection: The History of Disease Transmission*, eds. Jean-Paul Gaudillière & Ilana Löwy (Londres: Routledge, 2001); Theodore M. Porter, *Genetics in the Madhouse: The Unknown History of Human Heredity* (Princeton: Princeton University Press, 2018).

¹¹ Júlio de Matos citado por Ana Leonor Pereira, *Darwin em Portugal: Filosofia. História. Engenharia Social (1865-1914)* (Coimbra: Almedina, 2001), 362.

¹² Para uma história cultural da degeneração, ver: Daniel Pick, *Faces of Degeneration: A European Disorder, c.1848-c.1918* (Cambridge: Cambridge University Press, 1996); Luís Quintais, «Torrente de loucos: a linguagem da degeneração na psiquiatria portuguesa da transição do século XIX», *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, 15:2 (2008).

não era difícil identificar um degenerado. Um indivíduo «tocado» seria todo aquele que revelando estigmas não reversíveis, comportamentais e físicos, se separava do homem saudável.¹³ Mas o elemento-chave para compreender as transformações da mente estava dentro do crânio: a cada defeito psíquico correspondia uma lesão no cérebro. A aceitação deste determinismo biológico era de tal modo consensual que nem mesmo no caso da tuberculose, a doença tomada como epítome da revolução bacteriológica, se rejeitaram as influências da hereditariedade patológica. Os médicos continuaram por muito tempo a defender que havia corpos mais predispostos, mais susceptíveis, do que outros a esta infecção. Bombarda, por exemplo, escrevia em 1896 que a tuberculose não era mais do que um «estigma degenerativo».¹⁴

A classe médica internacional explorou os dois caminhos possíveis para quebrar a cadeia de reprodução de patologias degenerativas: o que agia sobre a hereditariedade e propunha a limitação da procriação, definindo quem podia ou não podia casar ou de forma mais definitiva promovendo a esterilização de degenerados; e o que propunha a melhoria das condições ambientais. A historiografia já demonstrou que a maioria dos médicos portugueses, e entre eles Bombarda, não investiu grandes esforços na aplicação das primeiras medidas, defendendo antes a importância de alterar as condições do meio.¹⁵ Não que Bombarda não acreditasse que, em Portugal, «uma lei reguladora de casamentos entraria hoje tão facilmente como entraram as disposições impondo desinfecções e outras práticas profiláticas das doenças de infecção».¹⁶ No entanto, o seu optimismo na capacidade

¹³ «Os diâmetros cranianos inferiores à média», «a desproporção entre o crânio e a face», «a assimetria desta região, a implantação viciosa dos dentes, a conformação irregular das orelhas e as anomalias dos órgãos genitais», o «estrabismo e os *tics* nervosos», mas também a excentricidade, a cólera, a teimosia, a vaidade eram estigmas comuns. Ver Júlio de Matos, *Manual de Doenças Mentais* (Porto: Livraria Cultural de Campos & Godinho Editores, 1884), 15-16.

¹⁴ Bombarda, *Lições...*, 47. De notar que Bombarda foi um dos fundadores da «Liga Nacional contra a Tuberculose». Mas em 1904, no 3.º congresso dos núcleos da Liga, Bombarda assinaria a conferência «A degenerescência moral do povo português como factor da expressão da tuberculose», *Medicina Contemporânea*, 17, 24 de Abril (1904).

¹⁵ Ana Leonor Pereira, «Eugenia em Portugal?», *Revista de História das Ideias*, 20 (1999).

¹⁶ *Medicina Contemporânea*, 27, 8 de Julho (1900). Dez anos depois afirmaria: «festejamos desde já e com o maior calor um agrupamento associativo que está em via de

do meio para influenciar o desenvolvimento do indivíduo era muito claro. O cérebro nascia, mas também se fazia, ou seja, «se o óvulo e o espermatozóide [possuíam], conjugados, o gérmen do futuro do cérebro [...] a educação, no seu sentido mais largo, [influía] poderosamente [...] na organização cerebral». Para Bombarda: «o cérebro [era] o órgão mais maleável de todo o organismo, [era] o órgão que mais eficazmente recebe acção dos agentes exteriores».¹⁷

Assim, zelar pela «educação no sentido lato» capaz de modificar a configuração dos cérebros só podia ser uma tarefa dos médicos.¹⁸ Nas páginas da *Medicina Contemporânea* são recorrentes os textos reclamando mais poder para esta classe profissional. Os especialistas não duvidavam de que a nação precisava muito mais das «luzes das leis da biologia» do que «da tábua dos logaritmos». A ambição dos médicos era imensa: «não são apenas as questões de medicina social, mas ainda os [...] a economia de uma nação e questões as mais cruas de finanças que podem receber para o seu esclarecimento uma eficaz interferência dos conhecimentos biológicos».¹⁹

O exagero retórico não nos deve enganar quanto à real importância da ciência médica na construção ideológica do republicanismo português. O «perpétuo reconhecimento» e a «glorificação da memória» de Bombarda eram mais do que mera propaganda do culto dos grandes homens. A história das ideias já deixou claro o modo como os teóricos republicanos, de Teófilo Braga a Júlio de Matos, seguindo o pensamento dos republicanos franceses que lhes serviram de inspiração, transformaram a ciência no expoente máximo da verdade e com ela construíram o seu programa político e social.²⁰ A pequena

preparação em Portugal e de que a Eugénese deverá fazer parte importante», *Medicina Contemporânea*, 8, 20 de Fevereiro (1910).

¹⁷ Miguel Bombarda, *A Consciência e o Livre Arbitrio* (Lisboa: Livraria de António Maria Pereira, 1898), 66, 72.

¹⁸ Sobre o optimismo ilimitado dos médicos que se reflecte nas dissertações inau-gurais da Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa, ver, por exemplo, Maria Rita Lino Garnel, *Vítimas e Violências na Lisboa da I República* (Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2007), 225-245.

¹⁹ *Medicina Contemporânea*, 29, 17 de Julho (1898).

²⁰ Fernando Catroga, «A importância do positivismo na consolidação da ideologia Republicana em Portugal», *Biblos*, 53 (1977). Fernando Catroga, *O Republicanismo em Portugal: Da Formação ao 5 de Outubro de 1910* (Lisboa: Notícias Editorial, 2000), 121-159, 277-291.

burguesia urbana – advogados, médicos, professores, jornalistas, pequenos oficiais e pequenos comerciantes –, cujo despertar político deu corpo ao movimento republicano, encontrou na eficácia e na simplicidade da filosofia positivista um guião prático e espiritual.²¹ O determinismo biológico e as teorias da degeneração serviram para condenar a nobreza e o regime monárquico, revelando a anormalidade patológica da família real, o clero e a Igreja, sobretudo na pele dos degenerados jesuítas, mas também as aspirações «supersticiosas» e «dogmáticas» das classes subalternas à igualdade e à soberania popular.²² Esta argumentação, que permitia ligar as patologias do corpo e da mente a determinadas classes sociais, não foi irrelevante para o sucesso deste ideário republicano.

Em larga medida, ao patologizar a pobreza, o vício e a imoralidade, os médicos souberam interpretar as ansiedades da grande e da pequena burguesia urbana, e assim conquistaram poder dentro do movimento republicano. No entanto, o seu poder não residia apenas no diagnóstico, mas sobretudo na capacidade de oferecer uma solução científica para essas mesmas ansiedades, ampliadas pela obsessão com a decadência da raça. Este capítulo pretende discutir de que modo os médicos, mais do que qualquer outro grupo da elite técnico-científica portuguesa, foram actores principais da República. A partir dos seus laboratórios eles tentaram regenerar o «povo» em vários domínios: do corpo à mente, passando pela esfera social e moral. Este povo regenerado não era outro senão o «homem novo» republicano, o cidadão saudável, disciplinado, cívico e moderado, capaz de contribuir para o melhoramento da nação, de pôr em prática «a divisa da Pátria libertada pela República»: «Ordem e trabalho.»²³

²¹ Catroga, «A importância...». Sobre as várias interpretações e explicações sobre a constituição do movimento republicano, os seus enunciados políticos e sociais e o seu sentido histórico, ver: Catroga, *O Republicanismo...*; Manuel Villaverde Cabral, *Portugal na Alvorada do Século XX. Forças Sociais, Poder Político e Crescimento Económico de 1890 a 1914* (Lisboa: A regra do jogo, 1979); Rui Ramos, *A Segunda Fundação*, vol. 6: *História de Portugal*, dir. José Matoso (Lisboa: Círculo de Leitores, 1994). A. H. Oliveira Marques, *Portugal da Monarquia para a República*, vol. IX: *Nova História de Portugal* (Lisboa: Editorial Presença, 1991).

²² Sobre a condenação do «socialismo enquanto falsificação da concorrência vital», por Júlio de Matos, ver Pereira, *Darwin...*, 370-380.

²³ Este era o mote da primeira proclamação ao povo emitido pelo Governo Civil republicano de Lisboa, citado em Catroga. *O Republicanismo...*, 283.

Hospital de Rilhafoles: estudar o corpo louco, combater a degeneração

Apesar da crença de que a transformação do meio permitia corrigir, a médio prazo, os atrasos do povo português, alguns desequilíbrios sociais – em particular, a loucura – exigiam medidas imediatas. O isolamento, o sequestro do louco impunha-se para a manutenção da higiene social. Constituindo um importante cordão sanitário entre os homens normais e os degenerados, os hospitais psiquiátricos, e o número de doentes aí confinados, cresceram em toda Europa a partir de meados do século XIX.²⁴ Mas os novos hospitais destacam-se dos antigos asilos e manicómios. Os psiquiatras prometiam olhar para esses espaços não apenas como instâncias de controlo de um fenómeno perigoso, mas como espaços de investigação da doença mental e, como consequência, como espaços de cura.²⁵ Defendendo que as patologias da mente tinham uma tradução física concreta, os psiquiatras usaram estes hospitais para estudar a estrutura anatómica do cérebro e dos demais tecidos nervosos. Portugal não constituiu excepção. Também aqui a substância branca e a substância cinzenta do cérebro de muitas centenas de doentes atraíram o interesse dos peritos.

De facto, a relação do cérebro com a psique e as lesões do sistema nervoso tinham ocupado Bombarda desde finais da década de 1870.²⁶ Partilhando as conclusões dos seu contemporâneos, não tinha dúvidas que «o estudo científico das degenerescências [viria] a ser uma ciência nova tão fértil em resultados e tão revolucionária das clássicas

²⁴ Roy Porter, «Madness and its institutions», em *Medicine in Society: Historical Essays*, ed. Andrew Wear (Cambridge: Cambridge University Press, 1992). Andrew Scull, «A convenient place to get rid of inconvenient people: the Victorian lunatic asylum», em *Buildings and Society: Essays on the Social Development of the Built Environment*, ed. Anthony D. King (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1980).

²⁵ Sobre a transformação das práticas médicas em Oitocentos, ver: Michael Hagner, «Scientific medicine», em *From Natural Philosophy to the Sciences: Writing the History of Nineteenth-Century Science*, ed. David Cahen (Chicago: The University of Chicago Press, 2003).

²⁶ As dissertações para o concurso para um lugar de professor na Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa foram respectivamente: Miguel Bombarda, *Dos Hemisphérios Cerebraes e Suas Funções Psychicas* (Lisboa: Lallement Frères, 1877) e Miguel Bombarda, *Das Dystrophias por Lesão Nervosa: Esboço de Pathogenia* (Lisboa: Imprensa de J. G. de Sousa Neves, 1880).

banalidades como o foi a bacteriologia».²⁷ Em 1892, ao assumir o cargo de director do Hospital de Alienados de Rilhafoles, encontrou o terreno privilegiado para pôr em prática uma nova ciência psiquiátrica capaz de combater a degeneração.

No primeiro ano à frente da instituição dedicou-se à sua «reorganização sanitária, disciplinar, policial e administrativa».²⁸ Depois de reformar os regulamentos do pessoal e de garantir a melhoria da higiene, do vestuário e da alimentação dos seus doentes, Bombarda tratou de os classificar, ou seja, de pôr em prática os dois grandes princípios de hospitalização dos doentes mentais: a separação por sexos e a distribuição dos doentes por categorias.²⁹ Estas categorias eram definidas tanto pela classe social (pensionistas de 1.ª, 2.ª e 3.ª classe e indigentes), como pelas ocupações (trabalhadores e não-trabalhadores) ou pelas diferentes patologias (epilépticos, tranquilos e semitranquilos, agitados, imundos e idiotas). A cada categoria devia corresponder um espaço específico. Impondo esta nova ordem científica, Bombarda começou a fazer obras no velho convento. No entanto, as suas ambições estendiam-se à cerca conventual. Para além dos terreiros, alpendres e alamedas, a construção do panóptico, para acolher os doentes da Penitenciária, foi responsabilidade sua.³⁰ Mas seriam as enfermarias, modestas e banais, nos dois edifícios pavilhonares, inaugurados em 1894 e 1900, que se revelariam fundamentais na prática clínica de Bombarda.³¹

A estes edifícios, cuja construção havia começado em meados de 1880, Bombarda apontava inúmeras falhas, como a falta de células de isolamento ou de janelas seguras, mas concluía que, apesar de «não se aproximarem daquilo que devem ser pavilhões para alienados, vão

²⁷ *Medicina Contemporânea*, 32, 7 de Agosto (1904).

²⁸ Miguel Bombarda, *O Hospital de Rilhafoles e os Seus Serviços em 1892-1893* (Lisboa: Livraria Rodrigues, 1894), v.

²⁹ Bombarda, *O Hospital...*, 15.

³⁰ Vítor Albuquerque Freire, *Panóptico, Vanguardista e Ignorado: O Pavilhão de Segurança do Hospital Miguel Bombarda* (Porto: Livros Horizonte, 2009).

³¹ Sobre esta arquitectura hospitalar, ver: Adrian Forty, «The modern hospital in England and France: the social and medical uses of architecture», em *Buildings and Society: Essays on the Social Development of the Built Environment*, ed. Anthony D. King (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1980). Michael Donnelly, *Managing the Mind: A Study of Medical Psychology in Early Nineteenth Century Britain* (Londres: Tavistock Publications, 1983), em especial «The architecture of confinement», 48-67.



Figura 5.2 – Vista aérea do Hospital de Rilhafoles, c. 1940.

Nota: 1. Edifício do Antigo Convento; 2. Pavilhão de enfermarias inaugurado em 1894; 3. Pavilhão de enfermarias inaugurado em 1900; 4. Pavilhão de segurança; 5. Edifício dos laboratórios e autópsias.

ser de uma grandessíssima vantagem para o hospital». ³² Nas grandes salas rectangulares, amplas e bem ventiladas, foi possível impor a higiene como a norma hospitalar e controlar um dos problemas endémicos de Rilhafoles: a morte por tuberculose e por diarreias. Para além de contribuírem para mitigar a mortalidade por doenças infecciosas, as novas enfermarias, ao permitirem segmentar a população masculina do hospital, transformaram-se em espaços laboratoriais. ³³

³² Bombarda, *O Hospital...*, 12.

³³ O tratamento das mulheres esteve a cargo de Caetano Maria Beirão. A misoginia de Bombarda é bem patente nos seus escritos: «A mulher é uma degenerada. Está claro que a frase não aspira a mais que exprimir sob uma forma paradoxal uma grande verdade, que é a inferioridade física da mulher, sua estreita dependência do homem e um certo grau de anomalia mental que a torna meia antagónica com o meio social. [...] O organismo inteiro [da mulher] é uma decadência; só o óvulo se salva do grande desastre». Bombarda, *Lições...*, 130.

A recém-inaugurada enfermaria dos epiléticos tornou possível estudar as «condições provocadoras do ataque de epilepsia», uma das degenerações predilectas de Bombarda. Durante um ano, entre Junho de 1894 e Junho de 1895, toda a população residente é monitorizada de perto. Bombarda procurou estabelecer nexos de causalidade entre os 1649 ataques e as alterações anuais da temperatura, humidade, níveis de ozono, pressão atmosférica, fases da Lua, bem como o uso de desinfectantes intestinais e brometos.³⁴ Os resultados, apesar de inconclusivos, revelam as práticas científicas da psiquiatria. Os processos racionalizados e estandarizados, que se traduziam em gráficos analíticos e tabelas, permitiam estudar, classificar e explicar a etiologia da epilepsia.

A investigação das degenerações dependeu, tal como em todas as disciplinas médicas da época, do diagnóstico de cabeceira. Não é uma novidade historiográfica a importância e o significado dos diários clínicos na prática dos médicos oitocentistas.³⁵ Mas aquilo que era normal para outras especialidades não o era para a psiquiatria. Bombarda foi o responsável pela uniformização dos procedimentos burocráticos em Rilhafoles. Logo em 1892 criou cadernos clínicos, de acordo com modelos de formulários preestabelecidos, onde se deviam registar as observações efectuadas a cada doente desde o primeiro dia do seu internamento. Seguindo as pistas da hereditariedade, o «Modelo 1» centrava-se na «história pregressa» do doente, fazendo referência a todos os acontecimentos da sua vida bem como da dos seus antepassados. Nas folhas seguintes anotar-se-iam as medidas cranianas, de onde se extraía o índice encefálico, e os «ângulos auriculares de Broca», para além de se apontarem todos os estigmas degenerativos.³⁶ Só depois de recolhida e processada a informação seria possível fazer o diagnóstico e encaixar o doente no sistema de classificação. A este seguiam-se outros modelos de formulários, onde se descrevia detalhadamente a evolução das patologias e o sucesso ou o insucesso das terapêuticas, até à saída do hospital. Mas não havia muitas dúvidas de que uma parte significativa da população hospitalar, que à época rondava os 25%, acabaria na morgue.

³⁴ *Medicina Contemporânea*, 17, 26 de Abril (1896).

³⁵ Michel Foucault, *The Birth of the Clinic: An Archeology of the Medical Perception* (Londres: Routledge, 2003); Porter, *Genetics in the Madhouse...*

³⁶ Bombarda, *O Hospital...*, 65-68.

De facto, para a investigação dos transtornos da mente, a análise de cadáveres era considerada decisiva. Os avanços na interpretação dos diagnósticos dependiam deste modelo clínico-patológico, ou seja, da capacidade de relacionar os sintomas do doente com os achados *post mortem* no cérebro.³⁷ Autopsiar, afirmava Bombarda, era assim um «dever clínico num hospital de alienados». No entanto, tal como os cadernos clínicos, a centralidade das autópsias na construção do saber médico constituía uma novidade em Rilhafoles. Bombarda lamentava-se da falta de um espaço apropriado para autópsias no seu relatório de 1894: «o depósito mortuário, onde também fiz sala de autópsias [...] é um quarto enterrado [...] que nenhuma ventilação vem pôr condições regulares de higiene. A instalação é de tal ordem que, durante o Verão, me foi preciso trazer a mesa de autópsias para o pátio e proceder aos exames cada-véricos ao ar livre».³⁸ Certo da impossibilidade de realizar trabalhos de investigação num quarto enterrado ao lado do palheiro, tratou de construir um edifício especial para servir como casa mortuária, sala de autópsias e laboratório anatómico e patológico. O pequeno edifício erguido no topo norte acolhia, já em 1897, Bombarda e os seus preparadores.³⁹

Até essa data, Bombarda publicara o resultado de 323 autópsias. Apesar de alguns relatórios serem muito curtos e pouco informativos, há também extensas memórias onde se combina o conhecimento adquirido nos cadernos clínicos com aquele que provinha do estudo do corpo morto.⁴⁰ Usando a sua colecção privada de preparações microscópicas a par da colecção de histologia normal e de histologia patológica, Bombarda procurava provas empíricas para os seus diagnósticos. A cada deformação do cérebro ele fazia corresponder uma determinada doença mental: cérebros atrofiados com grande quantidade de líquido cefalorraquidiano provavam a demência senil e o idiotismo; cérebros amolecidos demonstravam a demência paralítica; cérebros

³⁷ W. F. Bynum, *Science and the Practice of Medicine in the Nineteenth Century* (Cambridge: Cambridge University Press, 1994).

³⁸ Bombarda, *O Hospital...*, 71 e 14.

³⁹ *Medicina Contemporânea*, 32, 6 de Agosto (1899).

⁴⁰ Ver Bombarda, *O Hospital...*, 71-76 e as publicações dos relatórios relativos aos anos de 1893-1894, 1894-1895, 1895-1896, 1896-1897 e 1897-1898 nos números de 1895, 1896, 1897, 1898 e 1899 da *Medicina Contemporânea*.



Figura 5.3 – Miguel Bombarda no seu gabinete.

Nota: De assinalar a pose encenada e a presença do microscópio. Bombarda seria assassinado neste mesmo gabinete.

congestionados justificavam a exaltação maníaca e as paranóias. Outros momentos havia em que a autópsia permitia reavaliar e refazer diagnósticos prévios, mas em algumas situações a análise macroscópica revelava-se insuficiente. Bombarda afirma: em «casos em que as lesões têm contornos duvidosos [...] só o microscópio decidirá a questão».

É bem verdade que as práticas terapêuticas violentas, como o uso do capacete vibratório, as injeções de soros de líquido testicular em melancólicos ou o tratamento de maníacos com tuberculina, muitas vezes fazem esquecer a importância que o estudo do funcionamento do cérebro, autopsiando, dissecando tecidos e analisando-os ao microscópio teve nas práticas psiquiátricas. Com a morte de Bombarda, a transferência de Júlio de Matos para a

nova Faculdade de Medicina e para a direcção de Rilhafoles veio sublinhar esta visão biológica e a importância do laboratório na investigação e no tratamento da doença mental.⁴¹

Instituto Bacteriológico Câmara Pestana: laboratórios, santos, crianças e animais

Foi a dissecar cérebros e fazer preparações histológicas para estudar a degeneração, que Luís da Câmara Pestana, Mark Athias e Celestino da Costa, a jovem elite científica portuguesa, iniciaram as suas carreiras. Como já sublinhado pela literatura, as práticas experimentais destes celebrados investigadores em ciências biomédicas do princípio do século xx tiveram origem no laboratório de Rilhafoles.⁴² O hospital psiquiátrico tinha a particularidade de servir de matéria médica, para inúmeras investigações. Aí observavam-se, ampliadas, para além das patologias do cérebro, as alterações dos ovários, as lesões da pele e mutações das glândulas mamárias.⁴³

O papel do microscópio nesta história de continuidades entre histologia e bacteriologia é fundamental, e não espanta por isso que os protagonistas de um e outro campo se tenham cruzado em vários momentos e lugares. Mas também a literatura internacional tem regressado às últimas décadas do século XIX para promover uma tese revisionista sobre a revolução bacteriológica.⁴⁴ O anúncio da identificação por Robert Koch

⁴¹ Seria Egas Moniz, partilhando esta concepção da psiquiatria, a realizar o sonho dos seus colegas, de alterar cirurgicamente o cérebro para modificar comportamentos, através da lobotomia. Sobre este médico, ver: Ana Leonor Pereira e João Rui Pita, *Egas Moniz: Em Livre Exame* (Coimbra: Minerva, 2000); Ana Leonor Pereira, João Rui Pita e Rosa Maria Rodrigues, *Retrato de Egas Moniz* (Lisboa: Círculo de Leitores, 1999); João Lobo Antunes, *Egas Moniz: Uma Biografia* (Lisboa: Gradiva, 2011).

⁴² Isabel Amaral, *A Emergência da Bioquímica em Portugal: As Escolas de Investigação de Marck Athias e de Kurt Jacobsohn* (Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/Ministério da Ciência e do Ensino, 2006), 69-75; José Pedro Sousa Dias, «Medicina, ciência e laboratório», em *A Universidade de Lisboa nos Séculos XIX e XX*, coords. Sérgio Campos Matos e Jorge Ramos do Ó, vol. 2 (Lisboa. Tinta da China, 2013).

⁴³ Augusto Celestino da Costa, «Athias e a investigação científica», *Cadernos Científicos*, 1:3 (1946).

⁴⁴ Michael Worboys, «Was there a bacteriological revolution in late nineteenth-century medicine?», *Studies in History and Philosophy of Science Part C*, 38:1 (2007)

em 1882 do bacilo responsável pela tuberculose é um dos momentos-estrela da narrativa tradicional que celebra a nova era no entendimento de doenças infecciosas, na qual o investigador de laboratório com o seu microscópio substitui o médico com ar de sábio à beira do leito do paciente. A revolução resume-se demasiadas vezes a uma lista de descobertas de bactérias patogénicas seguida pelo elenco de inovações em prevenção e tratamento por meio de vacinas e soros, nomeadamente da raiva e da difteria. No entanto, os historiadores da ciência tendem a ser cautelosos quando se mencionam descobertas, heróis e revoluções. Tais cautelas têm levado a uma compreensão mais fina das práticas biomédicas na transição do século XIX para o XX. Já foi referido o entendimento de Bombarda da tuberculose como um estigma degenerativo, mesmo tendo conhecimento da descoberta revolucionária de Koch. Não se trata de resistência à medicina de laboratório dos bacteriólogos por parte daquele que mais contribuiu para que esta tivesse um reconhecimento institucional em Portugal. Bombarda participava, isso sim, de um consenso generalizado até final da primeira década do século XX que se exprimia na metáfora «semente e solo», e que estabelecia que a germinação das sementes da doença requeria um solo humano vulnerável. Dito de outra forma, a identificação de bactérias como agentes necessários à infecção não negava a importância de um conhecimento detalhado do corpo em questão nem do ambiente no qual este estava imerso. Parece haver agora um acordo entre os historiadores da ciência que estudam esse período em negar a oposição radical entre constituição e contágio. É por isso também que este capítulo junta o histólogo do cérebro Miguel Bombarda ao bacteriólogo Câmara Pestana.

Ora tais continuidades estão expressas de forma muito eloquente na própria localização do flamante edifício que albergaria o Instituto Bacteriológico a partir de 1900.⁴⁵ Apesar da sugestão em contrário de Pedro Romano Folque, o engenheiro responsável pelo projecto do Instituto, Câmara Pestana, o seu primeiro director, insistiu na importância de o situar no actual Campo de Santana, paredes meias com a

e Jean-Paul Gaudillière e Ilana Löwy, *Heredity and Infection: The History of Disease Transmission* (Londres: Routledge, 2001).

⁴⁵ Sobre o Instituto Bacteriológico, ver José Pedro Sousa Dias, «O Instituto Bacteriológico: espaço, instrumentos e memória da medicina laboratorial», em *Património da Universidade de Lisboa: Ciência e Arte*, coords. Marta C. Lourenço, Maria João Neto (Lisboa: Tinta da China, 2011).

Escola Médico-Cirúrgica, com o Hospital de Rilhafoles e os restantes edifícios de índole médica que faziam a identidade da zona, formando um autêntico *campus* bio-médico-sanitário. A preferência de Romano Folque por um local mais desafogado numa zona periférica, onde o Instituto Bacteriológico encontraria espaço adequado para as suas enfermarias, cavalariças e canis, foi assim trocada por uma zona já densamente ocupada na qual se encontravam os hospitais de São José, do Desterro e de D. Estefânia.⁴⁶ A verdade é que estas relações de vizinhança facilitariam a circulação de pessoas e instrumentos entre as diferentes instituições, particularmente intensas no triângulo Rilhafoles/Câmara Pestana/Escola Médico-Cirúrgica.

Dito isto, é impossível ignorar a novidade do Instituto Bacteriológico. O edifício, desenhado por um engenheiro que afirmou dispensar para o seu projecto «vãs arquitecturas» e para o qual bastou «o meditado estudo das suas exigências», contrasta ainda hoje com a exuberância formal da futura escola médica concluída em 1906 por ocasião do Congresso Internacional de Medicina desse mesmo ano.⁴⁷ *O Século*, ao descrever as novas instalações, referia os «laboratórios de metais reluzentes e de mármore espelhentos e os gabinetes sobriamente mobilados», não se esquecendo de destacar os rodapés todos «feitos com arestas quebradas, redondas, para evitar que os micróbios se acumulem nas juntas».⁴⁸ O instituto era, claro está, uma construção exemplar em termos de higiene, não espantando por isso que o condutor de obras públicas que chefou a construção tivesse experiência anterior em assuntos de salubridade urbana. Esta coincidência era aliás comum em muita da arquitectura de laboratório de então, onde contar com uma atmosfera controlada era essencial à boa condução de experiências, fosse em bacteriologia ou em física, confiando-se repetidas vezes estas obras a profissionais com provas dadas na higienização de cidades.

Fora também a cuidar da higiene de Lisboa que Luís da Câmara Pestana ganhara o prestígio suficiente para institucionalizar o laboratório

⁴⁶ Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, ms, Apontamentos para a História da Edificação do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, Pedro Romano Folque, 1904.

⁴⁷ Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, ms, Apontamentos para a História...

⁴⁸ *O Século*, 6597, 20 de Maio (1900).



Figura 5.4 – Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, c. 1900.

Nota: Em primeiro plano os telhados dos anexos da Escola Médico-Cirúrgica.

de microbiologia em 1892, o mesmo ano em que Miguel Bombarda assumira a direcção de Rilhafoles. Perante um surto de febre tifóide na capital, as análises feitas ao microscópio numa enfermaria de um pavilhão anexo ao Hospital de São José revelaram a contaminação bacteriológica das águas transportadas pelo aqueduto das águas livres por alturas da Porcalhota. Se Bombarda insistira antes nos efeitos degenerativos do progresso tecnológico, Câmara Pestana demonstrava agora a necessidade de contar com a bacteriologia em grandes aglomerados urbanos dependentes de infra-estruturas projectadas por engenheiros. Num processo envolvido em grande polémica, Bombarda dera já o seu aval à criação de uma instituição que produzisse a vacina antirrábica, seguindo o exemplo parisiense de Pasteur, mas foram as análises das águas da Porcalhota que convenceram o governo a financiar o novo instituto.⁴⁹ Tal como em França, apesar da intensa publicidade feita

⁴⁹ Alexandra Isabel Gomes Marques, «O tratamento anti-rábico e a criação do Instituto Bacteriológico em Lisboa» (dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa, 2010).



Figura 5.5 – Recolha de água para análise efectuada pelo preparador do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana no chafariz da Porcalhota.
Nota: Fotografia de Joshua Benoliel, 1912.

em torno da cura da raiva, a escassa relevância social da doença foi sempre um problema ao querer fazer desta o grande caso de sucesso da bacteriologia. Seriam problemas urbanos, como a contaminação das águas, ou a produção de soros contra doenças de maior incidência, como a difteria, que garantiriam o apoio público à nova medicina de laboratório.

No caso português, a morte trágica de Câmara Pestana em 1899 durante a peste bubónica do Porto terá sido também decisiva para a popularidade da nova ciência. Dez anos antes da presença das massas lisboetas na celebração fúnebre de Miguel Bombarda enquanto novo santo laico da República, seria o próprio Bombarda a reclamar a condição de mártir da ciência para Câmara Pestana. Fazendo uso da sua inconfundível retórica, Bombarda descreve no seu epitáfio os sacrifícios a que deveria estar disposto todo aquele que fizesse do laboratório o seu *habitat*, invocando «o trabalho arriscado, difícil e violento, que são certas indagações cadavéricas [...]». Viver durante três meses imerso em densas nuvens de bacilos pestosos, manipulá-los no vivo e no morto, manuseá-los no laboratório em culturas

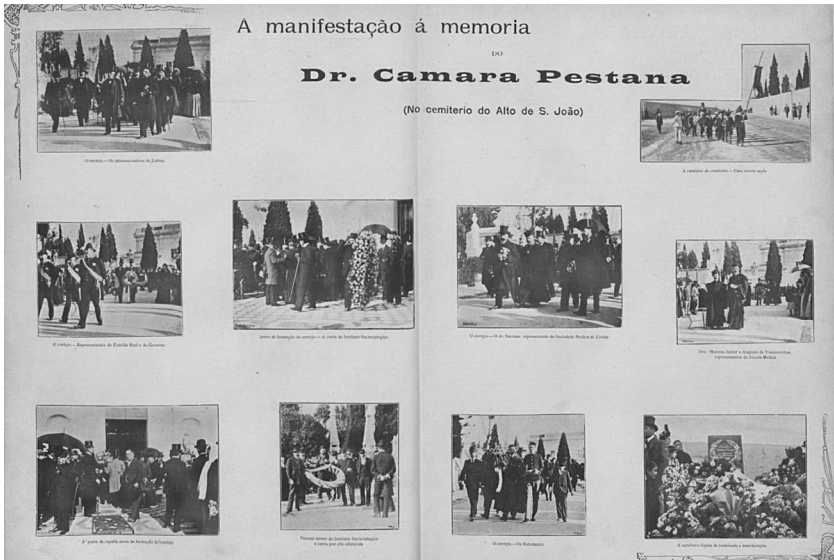


Figura 5.6 – Cerimónias fúnebres de Câmara Pestana no cemitério do Alto de São João, 1899.

e preparações, – e sair incólume, roça pelo impossível». ⁵⁰ As mesmas práticas de laboratório, aprendidas por Câmara Pestana em Rilhafoles com Bombarda, e repetidas obsessivamente no Porto «a todo o instante e pelo espaço de dezasseis horas em cada dia», teriam sido assim a causa da morte. Esse «fogo sagrado da ciência», que Bombarda garantia arder no coração de Câmara Pestana, justificava a presença de uma «compacta multidão» no cemitério do Alto de São João, um ensaio a pequena escala do enterro republicano de 1910.

No cortejo fúnebre de Câmara Pestana destacava-se, no entanto, a participação da família real. A rainha D. Amélia era uma apoiante de primeira hora do Instituto Bacteriológico, como o confirma o retrato a grande escala que adornava a biblioteca desta instituição e que aí permaneceu mesmo após a queda da monarquia. Fora a ajuda financeira proporcionada pela rainha que possibilitara a produção de soro antidiftérico no Instituto desde 1895. O empenho em combater uma doença que afectava sobretudo crianças explica-se em boa parte pelo interesse que a rainha sempre demonstrou em envolver-se em acções de caridade infantil. Mas importa lembrar que a atenção ao corpo infantil

⁵⁰ Miguel Bombarda, «Professor Câmara Pestana», *Tempo*, 25 de Novembro (1899).

como condição essencial para salvar a raça portuguesa da degeneração foi também assunto de primeira importância para os líderes do novo regime inaugurado em Outubro de 1910. Apenas quatro meses depois da revolução republicana, a 1 de Janeiro de 1911, e com a participação directa de Afonso Costa, foi proclamada a primeira lei de protecção à infância que promovia «um processo de terapêutica moral, de higiene preventiva contra o crime, antes do crime, e de higiene curativa contra o crime consumado».⁵¹ Não devemos por isso ler a presença da família real no enterro de Câmara Pestana em oposição aos valores republicanos proclamados por Bombarda ou Afonso Costa. Ainda assim não deixa de ser irónico e revelador que a obsessão republicana com a higienização da raça portuguesa tenha sido materializada por meio de práticas que actualizavam noções de caridade cristã. O protagonismo da rainha no combate à difteria, ou na luta contra a tuberculose, não parecia assim contradizer o positivismo que guiava a elite republicana e que prometia refundar Portugal através do laboratório.

Mas tal como sugerido pela metodologia proposta no presente volume, olhemos mais de perto para o serviço de difteria do Instituto Bacteriológico, para tentar perceber as relações entre organização de espaço e práticas biomédicas. Como referido, o Instituto passara a produzir desde 1895 o soro antidiftérico de Behring-Roux, bem como a efectuar análises bacteriológicas dos casos suspeitos de difteria.⁵² De 1895 a 1912 deram entrada no serviço 8187 crianças doentes, das quais 5927 infectadas. Entre as internadas a mortalidade nesse mesmo período era da ordem dos 14%. Até aqui, nada de muito surpreendente. Vejamos, no entanto, como se fazia o diagnóstico. O instituto fornecia gratuitamente aos médicos e farmacêuticos o material para recolher os exsudados destinados à análise. Cada *kit* era acompanhado de um impresso no qual o médico indicava o seu nome e morada; nome, idade e morada do doente; forma clínica e duração da doença; declaração de pobreza quando fosse o caso. O material era recebido no instituto a qualquer hora do dia ou da noite e o resultado dado no dia seguinte, o mais tardar ao meio-dia, por via telefónica ou telegráfica. Em todos os casos em que se identificasse a presença do bacilo Klebs-Löffler, um novo boletim era

⁵¹ Maria Rosa Tomé, «A cidadania infantil na Primeira República e a tutorial da infância», *Revista de História da Sociedade e da Cultura*, 10 (2010).

⁵² Ver: João Vieira de Paula Nogueira, *O Novo Tratamento da Difteria e o Instituto Bacteriológico de Lisboa* (Lisboa: Administração do Portugal Agrícola, 1895).



Figura 5.7 – Um dos laboratórios do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana.

preenchido no instituto e enviado ao serviço de higiene da cidade que tomaria então as medidas de desinfecção e isolamento necessárias. Entre 1895 até 1912 o instituto procedeu a cerca de 54 000 análises.⁵³

Esta descrição parece estar em sintonia com a imagem de eficiência transmitida pela arquitectura do edifício. Processos standardizados por meio de *kits* e impressos, análises rápidas por meio de uma bateria de microscópios, comunicação quase automática com as autoridades de higiene para actuações localizadas e fulminantes. Uma verdadeira fábrica de corpos saudáveis, ainda para mais corpos infantis, extirpando a cidade de um dos flagelos que afligiam o seu corpo social. Não sabemos se o serviço funcionava com a eficácia descrita, mas estamos sem dúvida perante um daqueles casos de sucesso da bacteriologia responsáveis pela elevação do médico de laboratório ao novo altar laico. O laboratório continuava a ter uma enfermaria acoplada, mas o

⁵³ Nicolau Bettencourt, «Le service de la diphtérie à l'Institut de Bactériologie Câmara Pestana: statistique générale (1895-1912)», *Arquivos do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana*, IV, n.º 2 (1913).



Figura 5.8 – Enfermaria do Serviço de Difteria.

contacto com o doente era agora limitado às enfermeiras que administravam o soro antidiftérico segundo doses previamente especificadas.

Nenhum processo é standardizado sem esforço. Há muitos casos da história da medicina que nos falam desta dificuldade em percorrer o espaço que vai da bancada de laboratório ao leito do enfermo, e a história da difteria não é exceção. Aqui falta-nos referir um elemento de ligação essencial para a comunicação entre cientistas de laboratório e crianças infectadas: os animais não-humanos. Os cães danados à volta dos quais se constituiu o serviço da raiva são um exemplo óbvio da importância dos animais na vida do instituto. Um olhar atento à distribuição dos espaços internos do Câmara Pestana revela justamente o protagonismo dos animais, na sua variada condição de animais raivosos a abater, animais a analisar, animais-modelo para experiências, ou ainda animais industriais para a produção de soro. Para estas quatro categorias houve que contar com cavalariças, canil, coelheiras, gaiolas, bem como casas de autópsia e inoculação de animais com marquêsas desenhadas especificamente para o efeito, para já não falar de uma instalação de incineração. Para manter o espaço



Figuras 5.9, 5.10 e 5.11 – Sala das cobaias; Cavalariças; e Sala de autópsias e inoculação de pequenos animais.

científico asséptico exercia-se um estrito controlo sobre esta proliferação de animais pelo instituto.

O regulamento era severo e detalhado: «os animais de experiência são pedidos por meio de requisição escrita, que os serventes apresentarão diariamente ao chefe de laboratório; todos os animais encontrados nas gaiolas, bocais, etc., sem rótulos serão imediatamente inutilizados; nos rótulos deve estar escrito o nome do experimentador, o número dos animais existentes na mesma gaiola, a data das inoculações e a natureza do material com que se experimentou; é proibido o transporte de animais infectados em recipientes que não garantam a completa ausência de infecção do trajecto a percorrer; as casas dos animais serão visitadas todos os dias às 9, 12, 15, 18 e 21 horas, dando conta dos animais mortos ou moribundos ao respectivo experimentador, com a cópia da data e qualidade do respectivo material, existente no respectivo rótulo; colocarão em galeria apropriada, e em recipientes especiais, os animais mortos, com a indicação respectiva».⁵⁴

Apesar de toda atenção que mereceram as drosófilas na história da genética, os ratinhos na história do cancro, ou as ovelhas na história da clonagem, parece-nos que a história da bacteriologia não deu suficiente protagonismo aos animais não-humanos nas suas narrativas.⁵⁵ Voltando ao serviço de difteria do Câmara Pestana, sem animais não há obviamente produção de soro, o qual era obtido a partir de mulas imunizadas com toxinas diftéricas. O soro era distribuído em frascos de 10c.c. com o selo do IBCP. A etiqueta indicava a data da sangria e o número de unidades antitóxicas contidas por frasco.⁵⁶ E sem animais-modelo também não havia forma de testar as diferentes concentrações de antitoxinas a utilizar, um assunto de grande controvérsia até bem entrado o século xx. Para chegar à produção estandardizada de que o instituto se gabava, era necessário passar primeiro por animais-modelo que faziam a vez de cobaias humanas

⁵⁴ Biblioteca do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, *Regulamento do Serviço Interno do Real Instituto Bacteriológico Câmara Pestana*, 1904, 4-5.

⁵⁵ Robert E. Kohler, *Lords of the Fly: Drosophila Genetics and the Experimental Life* (Chicago: The University of Chicago Press, 1994); Karen Ann Rader, *Making Mice: Standardizing Animals for American Biomedical Research, 1900-1955* (Princeton: Princeton University Press, 2004); Sarah Franklin, *Dolly Mixtures: The Remaking of Genealogy* (Durham: Duke University Press, 2007).

⁵⁶ Bettencourt, «Le service...», 135.

onde eram testados os produtos que deveriam circular pelas massas de crianças enfermas a tratar.

A Faculdade de Medicina de Lisboa: reabilitar a nação

As práticas de racionalização, standardização e industrialização desenvolvidas pelos peritos no Instituto Câmara Pestana não tinham paralelo no ensino da medicina em Lisboa nos finais do século XIX. Na verdade, a proximidade física entre a Escola Médico-Cirúrgica, a funcionar num anexo do Hospital de São José, e o Instituto iludia uma distância temporal imensa. As duas instituições estavam separadas por décadas no que respeita aos métodos de trabalho, aos materiais de ensino e aos espaços de laboratório. Se o Instituto fascinava pela sua construção e pelas práticas modernas, a escola nos finais de Oitocentos era apresentada como um «pardieiro de dois andares, sombrio como um armazém, sórdido como uma prisão [...] com paredes em ruína, soalhos esburacados, escadas gastas, nichos infectos, tectos a cair». Para além da decadência física, a falta de higiene numa escola de Medicina não deixava ninguém indiferente: «por toda a parte, nos corredores, no pátio, ao sol, peças anatómicas a macerar dentro de potes bojudos, infeccionando, empestando, nauseando».⁵⁷

Não obstante o exagero nos adjectivos, a descrição da Escola Médico-Cirúrgica em Lisboa talvez não estivesse longe da verdade. As gravuras da época mostram um edifício em derrocada eminente. Mas para os contemporâneos, tão preocupante como a ruína física era o abandono a que estava votado o ensino. Apesar dos trabalhos de investigação que decorriam fora da escola, aí havia apenas vestígios de práticas experimentais. A acreditar na descrição de um ex-aluno nos finais do século XIX, nas disciplinas de Histologia e Fisiologia Geral que Bombarda leccionava logo no segundo ano do curso, «não éramos ensinados no uso do microscópio, não havia nada organizado nesse sentido. Apenas para a Histologia, fomos ver, em série ou em bicha, algumas raras preparações e vimo-las também, mal projectadas,

⁵⁷ *Ilustração Portuguesa*, 4, 19 de Março (1906).

num quadro». Da bacteriologia também não havia «nenhumas noções resultantes da observação concreta». ⁵⁸ A sala rectangular com pouco mais de 30m², com péssimas condições de iluminação, onde funcionava o laboratório da escola, era tão desadequada para a realização das operações microscópicas de precisão, como para acolher os alunos. O número de instrumentos contava-se pelos dedos das mãos. ⁵⁹

A decadência do ensino médico da capital não deixou o governo indiferente. Tratando antes de tudo o mais de dotá-lo de um edifício capaz, o ministro das Obras Públicas, Emídio Navarro, mandou fazer os desenhos para uma nova escola médica. O projecto do engenheiro Cabral Couceiro e do arquitecto José Maria Nepomuceno, o autor do panóptico de Rilhafoles, foi elaborado sob as ordens de uma comissão ilustre de sábios professores constituída por Miguel Bombarda, Curry Cabral, Arantes Pedroso e Nicolau Bettencourt Pita, e ficou concluído em Abril de 1889. O edifício, que devia ocupar o lugar da antiga praça de touros em frente ao novo jardim da praça do Campo de Santana, custaria 400 contos. As obras começaram em Dezembro de 1900, ficando o Ministério de Instrução Pública autorizado a despender 20 contos para o efeito. O momento celebrou-se com a criação do *Anuário da Escola Médico-Cirúrgica*. ⁶⁰ Acreditava-se que o novo edifício traria uma transformação no ensino da medicina que era fundamental registar.

O ritmo da construção foi proporcional ao magro orçamento do Ministério e arrastou-se durante mais de década e meia. A sua inauguração em 1906, ano da celebração do XV Congresso Internacional de Medicina, em Lisboa, resultou em larga medida dos esforços de Miguel Bombarda. Enquanto secretário-geral do evento clamava, desde 1904, que sendo o momento onde se mediria a «nossa reputação de povo civilizado», era impensável não ter um espaço para receber condignamente os cerca de 2000 médicos de todo o mundo. ⁶¹

⁵⁸ Henrique de Vilhena, «A escola médica do meu tempo (1898-1904)», *Imprensa Médica*, 3:4 (1937).

⁵⁹ Marck Athias, «O ensino da fisiologia na régia escola de cirurgia e na escola médico-cirúrgica de Lisboa», *Clínica Contemporânea*, 1:6 (1946).

⁶⁰ Francisco d'Assis d'Oliveira Martins, «Evocação das origens da Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa», *Olisipo*, 142-143 (1979-1980).

⁶¹ *Medicina Contemporânea*, 1, 3 de Janeiro (1904); *Medicina Contemporânea*, 5, 31 de Janeiro (1904).



Figura 5.12 – Edifício da Escola Médico-Cirúrgica, futura Faculdade de Medicina de Lisboa, 1908.

Nota: Fotografia de Artur Júlio Machado e José Candido d'Assunção e Souza.

A classe médica só podia ter orgulho no «sólido documento de arte, com a sua fachada sumptuosa com o ar de sossego e tranquilidade que só tem a grande e perfeita arquitectura» onde acolheu a elite médica mundial.⁶² Distribuídos por dois pisos que rodeavam um pátio central, organizavam-se os anfiteatros, as salas de aulas e os espaços para os futuros laboratórios. O luxuoso interior contava com pinturas, esculturas e azulejos dos mais importantes artistas da época, onde se misturavam as referências dos grandes nomes da história da medicina ocidental com os homens mais ilustres da medicina portuguesa. Resumindo o programa da escola, o friso de Veloso Salgado cobria as paredes da sala dos actos: começava com Hipócrates e Galeno e terminava com Pasteur e Koch, passando por Charcot e Harvey, ao lado os portugueses Sousa Martins e Câmara Pestana.⁶³

Mas a nova escola teve de esperar alguns anos para ser algo mais do que um monumento consagrado à memória dos grandes mestres.

⁶² *Ilustração Portuguesa*, 4, 19 de Março (1906).

⁶³ Norberto de Araújo, *Peregrinações em Lisboa*, vol. 4 (Lisboa: Parceria António Maria Pereira, 1938), 33-34.

Nesta transformação, Bombarda desempenhou, outra vez, um papel fundamental. Os contemporâneos reconheciam que foi graças aos seus esforços pessoais que se conseguiram, em 1909, os 110 contos necessários para a instalação dos laboratórios.⁶⁴ Para executar essa tarefa, António Castelo Pinto de Magalhães e Marck Athias foram enviados em missão aos principais institutos de Paris, Bruxelas e Berlim e às principais fábricas de material alemãs, suíças e francesas. Na bagagem trouxeram contratos de fornecimento de equipamento, bem como assinaturas dos mais importantes jornais médicos. Em Janeiro de 1911 as aulas começaram a funcionar nos vários institutos de investigação, cada um dotado de bibliotecas especializadas e actualizadas, laboratórios autónomos com material abundante e pessoal técnico próprio. Com a reforma de 22 de Fevereiro de 1911, que elevou a Escola Médico-Cirúrgica a Faculdade de Medicina, tornaram-se oficiais o Instituto de Fisiologia e Química Fisiológica, o Instituto de Histologia e Embriologia, o Instituto de Farmacologia e Terapêutica Geral, o Instituto de Anatomia e o Instituto de Anatomia Patológica e Patologia Geral.⁶⁵ À frente deles estava uma nova geração de professores, cujas idades não ultrapassavam os 35 anos.

Distribuídos por quatro laboratórios, só o Instituto de Histologia e Embriologia, dirigido por Augusto Celestino da Costa, então com 27 anos, contava com 32 microscópios, um microscópio binocular Zeiss de dissecação, um grande aparelho micro fotográfico Zeiss, um aparelho de projecção para desenho de Edinger, 4 micrótomos, um dos quais de congelação, para além de diverso material de microscopia, fármacos e corantes.⁶⁶ Apesar de Celestino da Costa criticar as instalações deficientes para os animais que dificultavam os trabalhos no laboratório, era impossível negar a transformação no ensino prático na nova faculdade. A partir de 1911 os trabalhos experimentais tornaram-se a norma. Nos laboratórios os alunos passaram a aprender fazendo, a desenvolver as faculdades de observação e de raciocínio indutivo que depois seria aplicado na clínica, cada vez mais segmentada em várias especialidades médicas.

⁶⁴ Augusto Celestino da Costa, «A vida e a obra científica de Marck Athias», *Arquivo de Anatomia e Antropologia*, 26 (1949).

⁶⁵ Dias, «Medicina, ciência...».

⁶⁶ Augusto Celestino da Costa, *O Ensino Médico em Lisboa: A Histologia e a Embriologia* (Lisboa: Tipografia da Empresa Diário de Notícias, 1925), 25.

A constituição dos novos institutos foi sobretudo a concretização do grande projecto de Bombarda e de Câmara Pestana de fundar no laboratório a prática, a investigação e o ensino da medicina. Era nessa nova medicina que os ministros do Governo Provisório de 1911 depositavam toda a confiança: nos laboratórios formar-se-iam os homens aptos para cuidar de «uma nacionalidade em reabilitação», capaz de «chamar a Nação ao exercício da Democracia».⁶⁷

Conclusão

No dia 5 de Outubro de 1910, pelas 3 da tarde, enquanto «lá fora a revolução continuava» Francisco Gentil, Azevedo Neves, Silva Amado e Pinto Magalhães reuniam-se para autopsiar Miguel Bombarda. A observação do cadáver levava Pinto Magalhães a dizer com surpresa que «sob aquela robustez aparente do professor Bombarda, à parte as lesões provocadas pelas balas, ele tinha lesões crónicas tais, em órgãos tão essenciais à vida, que inevitavelmente ao meu espírito ocorreu a ideia que, positivamente, a vida do professor Bombarda corria graves riscos». As «alterações mórbidas» eram várias: no pulmão esquerdo podia-se observar «uma velha pleurisia crónico fibro-adesiva, com calcificação», o «fígado estava completamente infiltrado», os rins mostravam «um adiantadíssimo processo de nefrite poliquística» e o «miocárdio carregado de gordura» deixaram todos pasmados. Estranhamente, ou talvez para não, nenhum dos médicos se atreveu a tocar no órgão ao qual Bombarda havia dedicado toda a sua vida profissional: o cérebro. Quiçá temessem surpresas desagradáveis. A autópsia de Bombarda serviu sobretudo para ilibar Francisco Gentil, o responsável pela cirurgia na noite anterior, de qualquer erro médico. A equipa concluiu que era no próprio corpo de Bombarda que se devia encontrar a justificação para o triste desfecho, ou seja, o seu «equilíbrio hígido instabilíssimo» era «o factor mais importante na motivação do acidente que o matou».⁶⁸

Não sabemos se os órgãos de Bombarda serviram de exemplares para as aulas de Anatomia Patológica, mas é possível afirmar que, graças

«Reforma do ensino médico», 22 de Fevereiro de 1911, *Diário da República*, 24 de Fevereiro de 1911.

⁶⁸ *Medicina Contemporânea*, 41, 16 de Outubro (1910), 327-329.

à sua iniciativa e ao seu empenho, os exames *post-mortem* se haviam institucionalizado como uma peça fundamental da prática médica portuguesa de inícios de Novecentos. Se através do exame sistemático e exaustivo de órgãos e tecidos passava a ser possível diagnosticar patologias insuspeitas, não reveladas em vida, mais importante ainda era o momento em que todo o material recolhido durante a autópsia passava pelo crivo do microscópio. A patologia celular passou a ser a base para o entendimento de muitas doenças.

Como já referimos, o microscópio foi uma das peças fundamentais na ligação entre histologia e bacteriologia. No entanto, o objectivo deste capítulo não foi discutir apenas a construção científica das disciplinas médicas, mas sobretudo mostrar como é que a revolução «lá fora» em muito dependeu das práticas científicas «dentro» do laboratório. Dos cadernos clínicos às preparações histológicas de cérebros, da segregação espacial dos doentes nos pavilhões do Hospital Miguel Bombarda ao desenho modelar do laboratório do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, dos *kits* de diagnóstico da difteria à produção de soro antidiférico, os médicos criaram os instrumentos de diagnóstico e as propostas terapêuticas capazes de regenerar a nação. É que, em 1910, poucos duvidavam da capacidade destes peritos para tratar os principais problemas que minavam o país e sobretudo a capital: a insalubridade das vilas operárias, o alcoolismo, a alimentação deficiente das crianças, a tuberculose, o trabalho fabril feminino, ou a sífilis. Tratando de microrganismos, da deterioração do material genético, das condições de vida ou dos hábitos comportamentais, os médicos definiram em que consistia a degenerescência da raça nacional e os modos de a salvar. A purificação da capital e da nação exigia a acção directa sobre os corpos, capaz de criar um homem novo, saudável e produtivo.

Isabel Amaral
Ana Carneiro

Capítulo 6

A cidade e a produção de um espaço privado de investigação biomédica: o Instituto Bento da Rocha Cabral (1921-1953)

Introdução

Inaugurado em 1925, o Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral (IRC) foi a primeira instituição privada de investigação biomédica criada em Portugal.¹ A sua história coloca, por isso, questões sociopolíticas interessantes no que se refere à medicina e à investigação científica, bem como à produção do seu espaço na cidade de Lisboa.² O período em análise decorre entre 1921, quando Bento da Rocha Cabral doou uma parte significativa dos seus bens à investigação biomédica, e 1953, ano em que o seu primeiro director, o médico fisiologista Matias Boleto Ferreira de Mira (1875-1953) faleceu, marcando o fim de uma era na vida da instituição.

O IRC concretizou as aspirações de um grupo de médicos da Faculdade de Medicina de Lisboa, instituída em 1911 pela reforma republicana do ensino superior, de criar instalações apropriadas à

¹ Arquivo do Instituto Rocha Cabral (Arquivo IRC), Estatutos do Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral, Capítulo I, artigo 1.º.

² Henri Lefebvre, *The Production of Space* (Oxford e Cambridge Mass.: Blackwell, 1991); Henri Lefebvre, *Writings on Cities* (Oxford e Malden Mass.: Blackwell, 1996); Miriam Levine, Sophie Forgan, Martina Hessler, Robert Kargon e Morris Low, *Urban Modernity: Cultural Innovation in the Second Industrial Revolution* (Cambridge Mass.: The MIT Press, 2010); Sven Dierig, Jens Lachmund e Andrew Mendelsohn, eds., «Science and the city», *Osiris*, 18 (2003).

investigação biomédica. Esta reforma pretendeu colocar a investigação no cerne da vida das universidades portuguesas, mas os laboratórios da Faculdade, cujos edifícios tinham sido inaugurados em 1906, não reuniam nem as condições materiais, nem financeiras, para um desenvolvimento consistente da investigação. Neste contexto, a decisão de Rocha Cabral de doar parte dos seus bens à investigação científica, sem precedentes em Portugal, constituiu uma oportunidade de melhorar o panorama existente em Lisboa, indo ao encontro das ambições da elite médica da colina de Santana, que assim passou a dispor de uma estrutura destinada ao desenvolvimento da investigação fundamental em áreas de interesse para a medicina e, simultaneamente, a perpetuar a memória deste benemérito.³

No entanto, para melhor se compreender o surgimento de uma instituição deste tipo e o processo que levou à sua criação, é necessário recuar às últimas décadas do século XIX e à transição da monarquia para a Primeira República (1910-1926). Este período foi marcado pela ascensão profissional e política dos médicos na sociedade portuguesa e pela construção de um «biopoder»,⁴ no quadro das ideias republicanas dominantes no final do século XIX. Informadas pelo positivismo, pelo cientismo biológico, pelo materialismo e por um pensamento sociopolítico, viam a ciência não só como substituta da religião e promotora de transformação e aperfeiçoamento social, mas também como instrumento de prosperidade e de modernidade.⁵ A ideologia teve, por isso, a maior relevância,⁶ na medida em que preparou e foi sustentáculo da concretização de iniciativas e da

³ A instituição privada dedicada exclusivamente à investigação científica que se seguiu ao IRC foi o Instituto Gulbenkian de Ciência, inaugurado em 1961.

⁴ Michel Foucault, *Naissance de la Biopolitique, Cours au Collège de France 1978-1979* (Paris: Hautes Études, Gallimard-Seuil, 2004); David-Olivier Gougelet, «The world is one great hospital», *Journal of French and Francophone Philosophy: Revue de la philosophie française et de langue française*, 18:1 (2008-2010).

⁵ José Luís Brandão da Luz, «A propagação do positivismo», em *História do Pensamento Filosófico Português*, vol. 4: *O Século XIX*, eds. Pedro Calafate e Manuel Cândido Pimentel (Lisboa: Editorial Caminho, 2004); Ana Carneiro, Ana Simões, Maria Paula Diogo e Teresa Salomé Mota, «Geology and religion in Portugal», *Notes & Records of the Royal Society*, 67:4 (2013); Dorinda Outram, «Science and political ideology, 1790-1848», em *Companion to the History of Modern Science*, eds. R. C. Olby et al. (Nova Iorque: Routledge, 1996).

⁶ Agustí Nieto-Galan, «Antonio Gramsci revisited: historians of science, intellectuals, and the struggle for hegemony», *History of Science*, 49 (2011).

produção de espaços votados à prática médica e à investigação, na qual se insere o IRC.

Neste processo de concretização de estruturas votadas à prática científica e ao ensino, a educação formal e informal, e a divulgação científica surgem como um instrumento de doutrinação importante na instauração da Primeira República e na conversão de Lisboa, a capital política, na capital intelectual, médica e científica. A cidade tornou-se, assim, cultural e cientificamente «hegemónica» ao criar as suas próprias instituições e desafiar Coimbra, tradicionalmente o centro intelectual até à reforma do ensino superior de 1911.

O IRC levanta, também, questões interessantes no que se refere aos espaços onde se pratica ciência e à sua localização na cidade. A este respeito, já foi objecto de análise o modo como engenheiros e médicos se envolveram na resolução de problemas urbanos de Madrid, através da construção de infra-estruturas e de edifícios monumentais, muitos deles albergando instituições científicas, tendo sido assinalado o papel que a divulgação científica teve neste processo.⁷ No caso de Lisboa, os médicos fizeram sistematicamente preceder a construção de estruturas médicas, pela criação de sociedades, associações e publicações dirigidas a diversos públicos, especialmente aos círculos intelectuais e políticos da burguesia urbana, uma vez que a taxa de analfabetismo atingia, então, cerca de 80% da população.

O termo «propaganda»,⁸ na época também sinónimo de «vulgarização», é, neste contexto, mais apropriado do que a expressão «divulgação científica»,⁹ – ou mesmo o termo de raiz anglo-saxónica

⁷ Tiago Saraiva, *Ciencia y Ciudad. Madrid y Lisboa, 1851-1900* (Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2005); António Lafuente e Tiago Saraiva, «The urban scale of science and the enlargement of Madrid (1851-1936)», *Social Studies of Science*, 34:4 (2004).

⁸ Jacques Ellul, *Propaganda: The Formation of Men's Attitudes* (Nova Iorque: Vintage, 1973) (tradução inglesa do original francês publicado em 1962) e Garth S. Jowett e Victoria J. O'Donnell, *Propaganda and Persuasion* (Thousand Oaks: Sage Publications, 2011).

⁹ Steven Shapin, «Science and the public», em *Companion to the History of Modern Science*, eds. R. C. Olby *et al.* (Nova Iorque: Routledge, 1996); Roger Cooter e Stephen Pumfrey, «Separate spheres and public places: reflections on the history of science popularization and science in popular culture», *History of Science*, 32 (1994); Terry Shinn e Richard Whitley, eds., *Expository science: forms and functions of popularization* (Dordrecht: Reidel, 1985); Susan Sheets-Pyenson, «Popular science periodicals in Paris and London: the emergence of a low scientific culture, 1820-1875», *Annals of Science*, 42:6 (1985).

«popularização», não só porque esta era a designação empregada pelos principais actores do período em análise, mas também porque traduz melhor as estratégias de persuasão utilizadas, denotando a intenção clara de doutrinação e de influenciar atitudes e ganhar adeptos para as suas causas. Utilizado neste sentido, o termo «propaganda» não tem obrigatoriamente conotações negativas.

Especialmente em Lisboa, mas também em Coimbra e no Porto, a profissão médica empenhou-se na criação de um espaço mental na sociedade portuguesa de modo a integrar no senso comum a necessidade da sua intervenção cientificamente informada. Simultaneamente, foi através da «propaganda científica» que foram justificadas não só medidas de higiene e saúde pública, mas também a produção de espaços destinados ao ensino médico e à prestação de cuidados, concretizando deste modo a sua agenda e impondo uma presença perene na cidade, melhorando substancialmente a vida dos seus habitantes.

A propaganda, no entanto, não cessava quando um objectivo era atingido. Na produção de espaços, esta precedia, acompanhava e prosseguia mesmo depois de estes se terem materializado, com a finalidade de assegurar a sua continuidade e até mesmo a sua expansão. Dada a instabilidade política e económica que caracterizou as últimas décadas da monarquia e a Primeira República, a ambição de colocar Lisboa no mapa europeu da medicina científica afigurava-se uma tarefa difícil. O laboratório emerge, então, não só como um espaço de ensino e de investigação, mas – tal como o microscópio, quase sempre presente em retratos de médicos da época – adquire também um poder simbólico, na medida em que representa o local onde é produzido cientificamente conhecimento médico para benefício dos cidadãos.

A localização do IRC levanta, também, questões relativas à sua distância física das Faculdades de Medicina e de Ciências, como se verá adiante. Os aspectos relativos à localização, bem como à organização interna do IRC, como se verá, para além de concretizarem o desejo expresso de Rocha Cabral, não foram apenas ditadas por razões práticas ou operacionais, pois reflectem concepções de ciência e de prática científica, assim como relações de poder entre disciplinas biomédicas e seus profissionais. Por esta razão, a organização do espaço e as relações entre os diferentes laboratórios sediados no IRC serão reconstruídas, recorrendo a plantas, relatórios, publicações e outro material de arquivo, uma vez que se pretende, por esta via,

compreender as hierarquias disciplinares no interior do edifício e as suas dinâmicas, bem como os objectivos e aspirações dos seus principais actores, à luz de historiografia recente.¹⁰

Apesar da proliferação de estudos históricos sobre laboratórios ocorrida a partir de 1980, ainda são escassos os trabalhos dedicados à análise das infra-estruturas sociais e culturais que moldaram estes espaços de ensino e/ou de produção de conhecimento científico.¹¹ Neste capítulo, estes aspectos serão tidos em conta, nomeadamente as concepções culturais sobre o papel social das disciplinas biomédicas e dos seus profissionais, bem como as orientações ideológicas e práticas de investigação, que viriam a informar a definição de políticas científicas à escala nacional, iniciadas na República e continuadas no Estado Novo.

O proselitismo médico

A criação, em Lisboa, de um instituto como o IRC dedicado à investigação biomédica foi parte de um longo e complexo processo, comparável ao movimento desencadeado durante a monarquia liberal, por outros profissionais, os engenheiros, que então alcançaram um poder sem precedentes nas esferas social, administrativa e política, convertendo-se numa «*noblesse d'État*».¹² Neste quadro, criaram um discurso e construíram estruturas como caminhos-de-ferro, pontes e estradas que transformaram Lisboa e a paisagem do continente e das colónias.¹³

Desde os finais da monarquia e durante a Primeira República, também os médicos se lançaram na promoção da sua profissão, deixando

¹⁰ Owen Hannaway, «Laboratory design and the aim of science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe», *Isis*, 77:4 (1986); Jole Shackelford, «Tycho Brahe, laboratory design, and the aim of Science: reading plans in context», *Isis*, 84:2 (1993); Steven Shapin, «The House of Experiment in Seventeenth-Century England», *Isis*, 79:3 (1988); Ursula Klein, «The laboratory challenge: some revisions of the standard view of early modern experimentation», *Isis*, 99:4 (2008).

¹¹ Robert E. Kohler, «Lab history: reflections», *Isis*, 99 :4 (2008).

¹² Pierre Bourdieu, *La noblesse d'état: grandes écoles et esprit de corps* (Paris: Les éditions Minuit, 1989).

¹³ Marta Macedo, *Projectar e Construir a Nação: Engenheiros, Ciência e Território em Portugal no Século XIX* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2012); Maria Paula Diogo, «Domesticating the wilderness: portuguese engineering and the occupation of Africa», em *Jogos de Identidade: Os Engenheiros entre a Formação e a Acção*, eds. Ana Cardoso de Matos, Maria Paula Diogo, Irina Gouzevitch e André Grelon (Lisboa: Colibri, 2009).

vestígios materiais da sua ascensão social e política. Dirigindo-se à nação, sobretudo a partir da capital, visaram criar a possibilidade de um diálogo acerca do papel a desempenhar pelos praticantes do que designaram «medicina culta»¹⁴ que, neste contexto, significava a medicina legitimada pelo laboratório, enquanto espaço de produção de conhecimento científico e objectivo, segundo padrões internacionais.¹⁵ Assim, promoveram áreas científicas cujos métodos eram essenciais à medicina científica e à investigação biomédica, nomeadamente, a biologia e a química. No período liberal, a relevância destas disciplinas não fora muito além sua utilização na solução de problemas práticos, nos campos da agricultura, análise de bebidas e alimentos; no ensino superior, tiveram um carácter propedêutico à medicina, à farmácia, e a certos domínios da engenharia,¹⁶ pelo que a profissionalização nas ciências era praticamente inconcebível fora do ensino superior.

Quer no domínio da formação médica, quer da prática clínica e da investigação, o laboratório tornou-se, então, numa peça-chave na construção da perícia médica, fundada num corpo de conhecimento abstracto indispensável à afirmação da sua «jurisdição»,¹⁷ não só em matérias de saúde, mas também em assuntos de índole científica, cultural, social e política.

Reivindicando um tão vasto campo de intervenção, os médicos mais eminentes, sobretudo em Lisboa, converteram-se numa espécie de aristocracia intelectual republicana, capaz de influenciar a sociedade e a decisão política. Na visão destes, nem mesmo os engenheiros, protagonistas do liberalismo, tinham conseguido com o seu programa de modernização promover a iniciativa privada e a industrialização, nem libertar o país da pobreza e do analfabetismo, que assim permaneceu marginal aos movimentos intelectuais europeus, incapaz de se desenvolver económica, política e socialmente. Era chegada, agora, a vez de a profissão médica se lançar num projecto de modernização do

¹⁴ Expressão usada, frequentemente, no discurso dos médicos portugueses, nos anos de 1880.

¹⁵ Andrew Cunningham e Perry Williams, eds., *The Laboratory Revolution in Medicine* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992).

¹⁶ Ana Simões, Ana Carneiro, Maria Paula Diogo, Luís Miguel Carolino e Teresa Salomé Mota, *Uma História da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1911-1974)* (Lisboa: FCUL, 2013).

¹⁷ Andrew Abbott, *The System of Professions: An Essay on the Division of Expert Labor* (Chicago: The University of Chicago Press, 1988).

país, através do aperfeiçoamento físico e intelectual da sua população, de modo a equipará-lo às nações consideradas mais avançadas.

Durante a Primeira República, os médicos vieram a ocupar um número considerável de lugares no parlamento, em cargos governamentais e administrativos, e influenciaram decisivamente a política científica. Na luta para escapar à «proletarização intelectual e material»,¹⁸ o seu estatuto cresceu a ponto de se tornarem numa poderosa corporação profissional.

Nas primeiras décadas do século xx, a «propaganda científica» continuou a ser instrumental na criação de estruturas médicas e na promoção e ascensão social e política da profissão, com os médicos mais destacados a escreverem para diversos públicos, incluindo em jornais de grande circulação.

Nesta linha, a criação do IRC foi, também ela, precedida e acompanhada por escritos doutrinários, defendendo a investigação biomédica e o mecenato científico, nomeadamente, na imprensa. Neste processo, a figura de Ferreira de Mira, que viria a ser escolhido por Rocha Cabral para primeiro director do IRC, emerge como fundamental, especialmente pelo papel que tiveram os seus artigos publicados no jornal *A Lucta*, então liderado pelo seu amigo, o médico Manuel Brito Camacho (1862-1934).¹⁹

Ferreira de Mira, arauto do mecenato científico

Filho de um casal alentejano, com alguma fortuna, Ferreira de Mira concluíra o curso de Medicina na Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa, em 1898.²⁰ Após um período de actividade clínica no Hospital

¹⁸ Ferreira de Mira, «A extensão universitária», *A Lucta*, 3 de Setembro de 1917.

¹⁹ Isabel Amaral, «Na vanguarda da modernidade: o dinamismo sinérgico de Marck Athias, Celestino da Costa e Ferreira de Mira na primeira metade do século xx», em *Estudos do Século XX*, vol. 5 (Coimbra: Adriane Editora, 2005).

²⁰ Os dados biográficos de Ferreira de Mira são citados em várias obras, como sejam, a Enciclopédia Luso-Brasileira, e ainda nas publicações dos órgãos onde habitualmente escrevia ou para os quais contribuiu, como o *Diário de Notícias* – que publicou a seu respeito dois artigos, a 7 e a 8 de Maio de 1953 – e os *Archives Portugaises des Sciences Biologiques*, propriedade da Sociedade Portuguesa de Biologia.

da Misericórdia de Canha, sua terra natal, foi para a Parede em 1910, e fixou-se definitivamente em Lisboa, em 1914, por razões de saúde suas, pois padecia de sequelas deixadas pelo raquitismo, e do seu filho, afectado pela tuberculose, então incurável.²¹ A experiência pessoal da doença parece ter reforçado em Ferreira de Mira uma visão da investigação científica em que esta era, simultaneamente, um reduto de esperança na resolução dos males do corpo, mas também um modo de transcender o plano físico e atingir a «perfeição espiritual», sendo de salientar o uso abundante que faz de termos e expressões como «espírito», «ideal», «perfeição moral» e «ideal puro» em cartas e outros escritos.

Dando início à sua carreira médica na capital leccionou Fisiologia, desde 1912, e, de 1919 em diante, Química Fisiológica,²² uma disciplina que introduziu no *curriculum* da Faculdade de Medicina, dado considerar que à investigação em fisiologia faltava a dimensão molecular, que viria a revestir-se da maior importância, mais tarde, no IRC.

O percurso profissional e intelectual de Ferreira de Mira está indelévelmente marcado por Marck Athias (1875-1946) de quem foi discípulo, que, em 1910, sucedera a Miguel Bombarda (1851-1910) na cátedra de Fisiologia.²³ A escola de investigação em histofisiologia que Athias estabeleceu na Faculdade de Medicina reuniu um grupo de discípulos que com ele vieram a ter um papel de relevo na medicina portuguesa e na definição de políticas científicas, até meados do século xx,²⁴ nomeadamente, com a criação da Junta de Educação

²¹ Arquivo IRC, João Ferreira Craveiro Lopes de Oliveira, «Discurso proferido na sessão de homenagem a Ferreira de Mira», *Acta n.º 1001 do IRC*, a 7 de Maio de 1953, 42-43.

²² As designações «química biológica» e «química fisiológica» eram, na época, usadas quase indistintamente, embora a primeira esteja mais associada à tradição francesa, e a segunda à tradição alemã. O termo «bioquímica» congrega as duas designações, reflectindo a autonomia que esta disciplina adquiriu quando se emancipou da jurisdição médica (em Portugal na década de 30 do século xx).

²³ Athias era um homem viajado, formado na Faculdade de Medicina de Paris. Em 1903, foi contratado para o lugar de preparador de histologia e fisiologia na Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa. Em 1910, substituiu Bombarda na cátedra de Fisiologia e, em 1919, nomeado professor de Histologia. Isabel Amaral, «The emergence of new scientific disciplines in portuguese medicine: Marck Athias's histophysiology research school, Lisbon (1897-1946)», *Annals of Science*, 63:1 (2006).

²⁴ Isabel Amaral, *A Emergência da Bioquímica em Portugal: As Escolas de Investigação de Marck Athias e de Kurt Jacobsen* (Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/Ministério da Ciência e do Ensino, 2006).

Nacional (JEN), em 1929, presidida por Athias,²⁵ seguida da Junta de Educação Nacional (JNE), em 1936, presidida pelo seu discípulo Augusto Celestino da Costa (1884-1956), também ele investigador no IRC,²⁶ cuja 7.ª secção, o Instituto para a Alta Cultura (IAC), herdou as funções da JNE,²⁷ assegurando-se, assim, a continuidade das políticas científicas na transição da República para o Estado Novo.²⁸

Em torno de Athias e dos seus discípulos, gravitou um grupo mais alargado de médicos e cientistas, que ficaram conhecidos pela Geração de 1911,²⁹ representando os cientistas os fundamentos que legitimavam as reivindicações de cientificidade das práticas médicas. Demarcando-se das ciências aplicadas que tinham sido promovidas pela monarquia liberal, defendiam a necessidade urgente de aumentar o número de cientistas profissionais, tornando-se a investigação fundamental o seu estandarte. Empenharam-se, por isso, em diversas iniciativas, de que se destaca a criação de sociedades científicas, como a Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, em 1907 e, em 1920, a Sociedade Portuguesa de Ciências Biológicas, tendo também assegurado a publicação das respectivas revistas.³⁰

Além de um papel editorial importante, a que juntou colaborações na imprensa diária e obras de divulgação, Ferreira de Mira escreveu

²⁵ Augusto Pires Celestino da Costa, *A Junta de Educação Nacional* (Lisboa: Publicação da Sociedade de Estudos Pedagógicos, 1934).

²⁶ Isabel Amaral, «As escolas de investigação de Marck Athias e de Kurt Jacobsohn e a emergência da bioquímica em Portugal» (dissertação de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, 2002), 50-51.

²⁷ Maria Fernanda Rollo *et al.*, «História e memória da ciência e da tecnologia em Portugal: o Arquivo de Ciência e Tecnologia da Fundação para a Ciência e a Tecnologia», *Boletim do Arquivo da Universidade de Coimbra*, 25 (2012); José Ramos do Ó, *Os Anos de Ferro: O Dispositivo Cultural durante a Política do Espírito* (Lisboa: Editorial Estampa, 1999).

²⁸ Isabel Amaral, «A escola de investigação de histofisiologia de Augusto Pires Celestino da Costa», em *Actas do 1.º Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica* (Évora: Universidade de Évora: 2000); Isabel Amaral, «Augusto Pires Celestino da Costa (1884-1956): uma vida, uma obra», *Letras Convivas*, 3 (2001).

²⁹ Isabel Amaral, «Marck Athias e a geração de 1911», *Actualidades Biológicas*, 69 (2002); Isabel Amaral, «A nova face da medicina portuguesa – a geração de 1911 e a escola de investigação de Marck Athias», *Acta Médica Portuguesa*, 1, 24 (2011).

³⁰ A Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais publicava o *Bulletin et Mémoires de la Société des Sciences Naturelles*, visando a internacionalização da investigação científica portuguesa, e as revistas *Jornal de Ciências Naturais* e *Naturalia*. Adicionalmente, foram ainda publicadas mais duas revistas, *Politechnia* e o *Arquivo de Patologia*.

biografias de médicos, uma história da fisiologia e da medicina em Portugal, vários manuais de fisiologia, química fisiológica e química orgânica para os alunos de medicina,³¹ bem como literatura de viagens, resultado das suas visitas a instituições científicas estrangeiras.³²

Entre 1912 e 1918, publicou artigos em *A Lucta*,³³ inicialmente versando apenas assuntos relacionados com a ciência, mas, a partir de 1915, escreveu peças de pendor pedagógico e doutrinário. Substituiu Brito Camacho na direcção do jornal após este ter assumido o cargo de alto-comissário para Moçambique, entre 1921 e 1923, mas o jornal viria a extinguir-se em 1934, sendo substituído, no seu género, pelo *Diário de Notícias*, em 1947, com o qual Ferreira de Mira viria a colaborar até à data da sua morte. Entre 1940 e 1943, escreveu, também, para a *Seara Nova*, sendo os artigos publicados sob a forma de colectâneas, com o objectivo de atingir um público mais vasto, intituladas *Palestras Científicas* e *Curiosidades Científicas*.³⁴

Na sua «propaganda científica», expressão que usava frequentemente, abordou diversos temas, em que defendia a necessidade de internacionalizar a ciência e o modo como deveriam estabelecer-se as ligações entre ciência e indústria. Reflectiu sobre o papel da «ciência pura» e aplicada e, ainda, sobre o alegado declínio da ciência nos países latinos, nomeadamente, em França. Foi crítico do ensino superior português, que considerava deficiente; das universidades, no plano dos seus objectivos, gestão, financiamento e remuneração dos docentes. Criticava-as, sobretudo, por serem escolas profissionais, em vez de locais de produção de conhecimento. Considerava a ciência alemã modelar e o financiamento privado da investigação científica uma contribuição importante para o desenvolvimento do país.

A par destas actividades, Ferreira de Mira teve também uma carreira política, filiando-se no Partido Unionista, liderado por Brito Camacho, cujos militantes se viam como os «aristocratas» da República, razão pela qual os seus adversários o designavam sarcasticamente

³¹ Amaral, «Na vanguarda...».

³² Arquivo IRC, João Ferreira Craveiro Lopes de Oliveira, «Discurso proferido na sessão de homenagem a Ferreira de Mira», *Acta n.º 1001 do IRC*, a 7 de Maio de 1953, 16, 18.

³³ Este jornal iniciou a sua publicação em 1906.

³⁴ Ferreira de Mira, *Palestras Científicas* (Lisboa: Gráfica Lisbonense, 1940); Ferreira de Mira, *Curiosidades Científicas* (Lisboa: Gráfica Lisbonense, 1943).

«partido dos intelectuais».³⁵ Vogal da Câmara Municipal de Lisboa e deputado pelo círculo de Santarém, entre 1921 e 1923, Ferreira de Mira declinou o convite para o cargo de ministro da Educação, em 1921.³⁶ Após o golpe militar de 1926 e a ditadura de Salazar, em 1933, abandonou a carreira política, por rejeitar veementemente o autoritarismo. A sua repugnância por regimes ditatoriais em Itália, Alemanha e Rússia estão bem patentes em cartas que escreve aos amigos.³⁷ Durante a ditadura, as intervenções de Ferreira de Mira nos jornais, quase sempre publicadas na primeira página, sobressaem pela sutileza, ironia e elegância, conseguindo assim escapar à censura e à perseguição política.

Retrospectivamente, os anos melhores da sua vida foram aqueles em que combatera por um «ideal elevado», conforme escreve a Brito Camacho, tendo saudades dos tempos em que o acompanhava na luta pela liberdade e pela ordem, após a instauração da República. Crê mesmo que foi esse «ideal puro» e desinteressado que os salvou dos ódios, quer dos «maus republicanos», quer dos «inimigos da República».³⁸

Em busca de um Rockefeller nacional

Também na criação do IRC, uma vez mais a propaganda se revelou crucial, porquanto os escritos doutrinários e mobilizadores publicados por Ferreira de Mira, defendendo o financiamento privado da investigação fundamental, alcançaram o seu objectivo. Nos artigos publicados em *A Lucta* que precederam a criação do IRC, destacam-se dois, que abordam especificamente os benefícios da filantropia científica.

Em Portugal, a filantropia traduzia-se habitualmente na caridade, mas, segundo Ferreira de Mira, «só o progresso das ciências modifica

³⁵ Rui Ramos, *A Segunda Fundação (1890-1926)*, vol. 6: *História de Portugal*, dir. José Matoso (Lisboa: Círculo de Leitores, 1994), 386.

³⁶ Arquivo IRC, João Ferreira Craveiro Lopes de Oliveira, «Discurso proferido na sessão de homenagem a Ferreira de Mira», *Acta n.º 1001 do IRC*, a 7 de Maio de 1953, 24.

³⁷ Ferreira de Mira, *Cartas de Longe* (Lisboa: Guimarães, 1932), 91-95.

³⁸ Mira, *Cartas...*, 35.

fundamentalmente a humanidade elevando-a sucessivamente a graus de civilização mais perfeitos»,³⁹ estando na altura de os mecenas portugueses contemplarem o financiamento da investigação científica, a exemplo do que Carnegie e Rockefeller tinham feito nos Estados Unidos.⁴⁰

Ainda há dias aqui falámos dos milionários americanos que encanam rios de dinheiro para várias instituições de investigação científica. É por que no seu paiz, já é reconhecida evidência que todo o progresso depende dessas investigações. Foi primeiramente uma verdade sabida de poucos, até que alcançou uma expansão que lhe permitiu desentranhar-se em frutos como a Fundação Carnegie e o Instituto Rockefeller e tantos outros. Não é só na América que os homens ricos cedem a estabelecimentos científicos parte dos seus haveres; se o fazem, é não só porque pensam contribuir para o progresso da humanidade, mas também porque sabem que vão tornar gratas as multidões. É o homem um animal vaidoso [...] há formas altas de vaidade; e a de um homem que doa ou lega milhões para estabelecimentos de investigação científica, é uma abençoada vaidade.

A disposição testamentária de Rocha Cabral, desconhecida de todos os testamenteiros, apenas foi conhecida um mês depois da sua morte, em Lisboa. Ferreira de Mira terá recebido a notícia através de Costa Mota Sobrinho, que teve conhecimento dela por intermédio de um amigo comum com Rocha Cabral, Ramiro Leão. Surpreendido, Ferreira de Mira esclarece que «nunca falei, nem sequer de nome conhecia o sr. Rocha Cabral, e dos seus amigos nenhum, que eu saiba, teve conhecimento da disposição testamentária a que me refiro».⁴¹ Segundo Ramiro Leão, Rocha Cabral era leitor assíduo e comentava os artigos de Ferreira de Mira, razão que o levou a legar parte dos seus bens para a criação de um instituto de investigação e a designá-lo para director: «os artigos da Lucta indicaram-me alguém que conhecia, também, os mesmos estabelecimentos e que, igualmente, lhes atribuía o seu justo valor».⁴² Embora não o conhecesse pessoalmente, Ferreira

³⁹ Ferreira de Mira, *O Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral* (Coimbra: Imprensa da Universidade, 1926), 13.

⁴⁰ Ferreira de Mira, «A orientação futura», *A Lucta*, 9 de Novembro de 1917.

⁴¹ Ferreira de Mira, «Rocha Cabral», *A Lucta*, 4 de Junho de 1921.

⁴² *Ibid.*

de Mira era já, nessa altura, um prestigiado professor da Faculdade de Medicina e uma figura pública, através da sua actividade jornalística.

Rocha Cabral nascera em Paradela de Guiães, na província de Trás-os-Montes, e, à semelhança de tantos outros portugueses do Norte, emigrara para o Brasil, em busca de uma vida melhor. Ali amealhou uma fortuna considerável na indústria madeireira; autodidacta e viajado, conhecia bem a Europa e os Estados Unidos. Uma vez que não tinha descendência, quando faleceu em Lisboa, em 1921, legou em testamento a sua fortuna à mulher, empregados, familiares e amigos, e ainda a instituições da sua terra natal, à Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, bem como ao Museu das Janelas Verdes e à Sociedade de Geografia, reunindo, assim, as formas tradicionais de benemerência e o mecenato artístico e científico. Além de leitor assíduo de *A Lucta*, é de crer que Rocha Cabral fosse simpatizante do Partido Unionista, apesar de não conhecer pessoalmente Brito Camacho. Este viria a considerar a criação do IRC o momento mais alto da vida do jornal que dirigia: «O Instituto Rocha Cabral seria o maior benefício prestado pela Lucta a esta pobre sociedade a desfazer-se, verminada como um cadáver insepulto, de barriga ao sol.»⁴³

O carácter inusitado do acto filantrópico de Rocha Cabral, à data sem precedentes em Portugal, revelou-se na ausência de mecanismos legais para lidar com a situação.⁴⁴ No entanto, o vazio legal foi ultrapassado, no ano seguinte, quando Ferreira Mira, na sua qualidade de deputado, redigiu um projecto de lei, tornado lei em Julho 1922, que isentava de impostos as doações para instituições, destinadas à «investigação científica e à propaganda» consideradas de utilidade pública. No discurso parlamentar que proferiu nessa ocasião, enalteceu os valores humanitários associados ao financiamento privado da ciência, que assim substituíam a virtude católica da caridade. Deste modo, o instituto era, em Portugal, a expressão de um grau de civilização – já atingido num país com metade da população portuguesa, a Dinamarca, com a Fundação Carlsberg – que se aquilatava pelas

⁴³ Manuel Brito Camacho, «Prefácio», em Ferreira de Mira, *Crónicas Científicas* (Coimbra: Imprensa da Universidade, 1928), XIV.

⁴⁴ Isabel Amaral, Ruy Pinto e Ana Carneiro, «La recherche biomédicale au Portugal: l'héritage du IRC (1922-1953)», em *La technologie au risque de l'histoire*, ed. R. Belot, M. Cotte e P. Lamard (Paris: BERG International Éditeurs-Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, 2000).

somas dedicadas «às obras do espírito».⁴⁵ Esta iniciativa não poupou Ferreira de Mira a acusações de que iria beneficiar pessoalmente do legado de Rocha Cabral,⁴⁶ o que o levou a esclarecer na imprensa que este jamais poderia ser utilizado em proveito próprio.⁴⁷

A utilidade pública do IRC foi outorgada nesse mesmo ano e, no seguinte, o seu regulamento aprovado por três ministros – Instrução, Justiça e Finanças. Moldado por um ideal de ciência que proibia qualquer uso industrial e comercial de investigação com aplicação médica para gerar rendimentos – por via de patentes ou de outras formas –, este regulamento preconizava a prática da investigação fundamental ou «ciência pura».⁴⁸ Em relatórios de actividades posteriores, Ferreira de Mira reiterou continuamente estes princípios:⁴⁹

A autoridade que o Instituto venha a alcançar nos meios científicos há-de provir dos estudos que realize no campo da ciência pura. Os eruditos conhecem o perigo que há em encaminhar toda a actividade de investigação e investigadores para a ciência aplicada, esgotando, por falta de investigadores, o manancial de ciência pura onde aquela tem origem.

Apesar de admitir que a investigação aplicada pudesse ser expandida, essa expansão só deveria ocorrer por meio da conversão de problemas práticos em questões teóricas: «em círculos menos cultos o Instituto será valorizado pelo seu trabalho sobre temas de utilidade imediata e evidente»,⁵⁰ embora trabalhe «principalmente em ciência pura, não sobre as ciências aplicadas, ou seja, trabalha-se em ciência sobre a qual se pode razoavelmente dizer que não tem pátria».⁵¹

⁴⁵ Ferreira de Mira, *Em Viagem (Na Velha Europa)* (Lisboa: Guimarães, 1936), 111.

⁴⁶ Paulo Cancela de Abreu, «Herança de Rocha Cabral», *Correio da Manhã*, 28 de Março de 1924.

⁴⁷ Arquivo IRC, Ferreira de Mira, Manuscrito da carta publicada no *Correio da Manhã*, 3 de Abril de 1924; João Camoesas, «Como se desfaz uma calúnia», *A Fronteira*, 20 de Julho de 1924.

⁴⁸ Estatutos do Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral. Decreto-lei n.º 8:315. Ministério da Instrução Pública, *Diário do Governo*, 11 Agosto 1922.

⁴⁹ Ferreira de Mira, *Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral. Relatórios. Ano de 1927* (Lisboa: Tipografia do Comércio, 1928), 6.

⁵⁰ *Ibid.*, 7.

⁵¹ Ferreira de Mira, «O Instituto Rocha Cabral e a sua obra», *Actualidades Biológicas*, 12 (1939).

Embora esta posição seja reminescente da defesa calorosa da investigação fundamental feita por Pasteur, nos anos de 1870, a posição de Ferreira de Mira encontra paralelo na cena internacional da época, nos receios tantas vezes expressos de que a utilização industrial e comercial da investigação científica comprometia, frequentemente, a liberdade dos investigadores, subordinando-os aos interesses económicos.⁵²

Tecendo duras críticas à monarquia liberal, acusada de favorecer o uso da ciência apenas para a resolução de problemas imediatos e de transformar o ensino superior em ensino profissional, a Geração de 1911 conferiu à «ciência pura»⁵³ uma dimensão moral e espiritual;⁵⁴ livre da contaminação do lucro, a ciência seria o alicerce sobre o qual a sociedade construiria os seus valores intelectuais, morais e espirituais. Moldadas pelo positivismo e pelo republicanismo laico, estas concepções orientaram a vida do IRC, sem nunca terem sido questionadas, mesmo em períodos de dificuldade financeira.

Conforme já referido, o IRC era financiado pelos bens deixados pelo seu patrono, consistindo em imóveis e acções, bem como títulos cotados na Bolsa de Valores, geridos pelo seu Conselho de Administração. Rocha Cabral, no entanto, estava longe de ser um Rockefeller ou um Carnegie, uma vez que os activos estavam sedeados em dois países voláteis do ponto de vista político e económico, Brasil e Portugal.

Em termos financeiros, até à década de 1950, o IRC passou por três períodos de instabilidade, que se reflectiram negativamente na sua actividade científica. O primeiro foi dominado pela crise económica

⁵² São disso exemplo as tensões existentes a este respeito entre os investigadores e os interesses da indústria química alemã, que o próprio Ferreira de Mira refere, e que já foram objecto de análise por diversos historiadores; ou a atitude de John Jacob Abel (1857-1938) secundado por colegas universitários, quando fundaram a American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics em 1908, de excluírem da mesma investigadores da indústria farmacêutica. Mira, *Em Viagem...*, 57-62; G. Meyer-Thurrow, «The industrialization of invention: a case study from the german chemical industry», *Isis*, 73:3 (1982); Roy Porter, *The Greatest Benefit to Mankind. A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present* (Londres: Fontana Press, 1999), 450.

⁵³ Augusto Pires Celestino da Costa, *A Universidade Portuguesa e o Problema da Sua Reforma. Conferências Feitas em 19 e 22 de Abril de 1918 a Convite da Federação Académica de Lisboa* (Porto: Tip. Renascença Portuguesa, s.d.).

⁵⁴ Ferreira de Mira refere-se repetidamente ao espírito como sendo a convergência do intelectual, consubstanciado na racionalidade, e da sensibilidade, cultivada através da arte. Mira, *Cartas...*

e política brasileira da década de 1930 que, impedindo as transacções financeiras, impossibilitou a transferência para Portugal dos juros gerados pelos títulos brasileiros.⁵⁵

A segunda crise decorreu da Segunda Guerra Mundial que, naturalmente, dificultou a aquisição de equipamentos científicos e de reagentes, situação agravada pelo aumento dos custos da alimentação dos animais utilizados nas experiências e do preço do papel e dos serviços gráficos. Ainda mais prejudicial foi o isolamento intelectual, especialmente nocivo à investigação e sempre de difícil recuperação, sendo que os investigadores, neste período, apenas mantiveram relações científicas com Espanha. No caso do laboratório de bioquímica, os laços habituais com bioquímicos e laboratórios alemães foram interrompidos, sendo difícil a comunicação com os países aliados, dada a neutralidade técnica de Portugal durante o conflito mundial.⁵⁶

O terceiro período crítico coincidiu com o pós-guerra. A reparação de instrumentos e aparelhos, cuja manutenção havia sido interrompida pela guerra, envolveu custos consideráveis, que o IRC dificilmente poderia suportar.

A partir de 1929, além de albergar um grupo de especialistas nas diferentes áreas de investigação biomédica, o IRC foi também um espaço de sociabilidade e de «propaganda científica». Anualmente, realizavam-se seis conferências proferidas por investigadores do instituto, ou por oradores convidados, cujas áreas de investigação coincidiavam ou tinham ligações com os temas ali desenvolvidos, todas com o intuito de contribuírem para a formação geral e actualização de investigadores, internos e externos à instituição. A participação nestas conferências – a primeira das quais contou com a presença do Presidente da República, Manuel Gomes da Costa – superou as expectativas mais optimistas, nas palavras de Ferreira de Mira.⁵⁷ Compiladas e publicadas na revista *Actualidades Biológicas*, criada pelo IRC em 1928, estas conferências eram divulgadas e elogiadas em revistas médicas como a *Medicina Contemporânea* e na imprensa, especialmente nos jornais e revistas em que Ferreira de Mira colaborava.

⁵⁵ Ferreira de Mira, *Relatório da Direcção* (Lisboa: Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral, 1942).

⁵⁶ Isabel Amaral, «Da química à bioquímica: o percurso científico de Kurt Jacobsohn em Portugal (1929-1979)», *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 120 (2011).

⁵⁷ Ferreira de Mira, «Prefácio», *Actualidades Biológicas*, 1 (1929).

Além das *Actualidades Biológicas*, o IRC publicou, também, a revista *Travaux de Laboratoire*, lançada em 1926, destinada a compilar e dar a conhecer internacionalmente artigos da autoria dos seus investigadores, em diversas revistas científicas nacionais e estrangeiras, embora, na prática, a maioria destes artigos tivesse resultado de comunicações apresentadas na Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais e, posteriormente, na Sociedade Portuguesa de Ciências Biológicas. Tal como a organização de conferências sobre os trabalhos realizados nos seus laboratórios, estatutariamente a cargo do director (capítulo IV, artigo 28.º, 6.º), ambas as revistas estavam previstas nos estatutos do IRC (capítulo I, artigo 5.º, 3.º), bem como a sua permuta com periódicos de outras instituições nacionais e estrangeiras, tornando-se uma espécie de moeda de troca que reduzia significativamente os custos de aquisição de bibliografia especializada.

Os espaços de investigação no Instituto Rocha Cabral

Os imóveis doados por Rocha Cabral ao instituto consistiam de dois edifícios contíguos, um deles a sua residência, situada na antiga Calçada da Fábrica da Louça n.º 28, em Lisboa, que, tal como o instituto passou a ter o seu nome. A escolha da sua residência de Lisboa, e não a de veraneio no Monte Estoril, não foi obra do acaso. Rocha Cabral considerava ser a primeira o melhor local, porquanto facilitava a circulação dos investigadores e do pessoal auxiliar entre os dois edifícios, e as deslocações dos médicos entre a Faculdade de Medicina e o IRC e entre este e o Instituto Pasteur, na Rua Nova do Almada, onde, por exemplo, Marck Athias também desenvolvia actividade.

Afastado do complexo médico de Santana, o IRC situava-se nas imediações do pólo constituído pelas Faculdades de Ciências, a funcionar nos edifícios da antiga Escola Politécnica, e de Letras, localizada no edifício da Academia das Ciências de Lisboa, onde também estavam instalados os Serviços Geológicos, e da Escola de Belas-Artes, ao Chiado.⁵⁸

⁵⁸ Ver os capítulos 3, 5 e 7 deste livro.

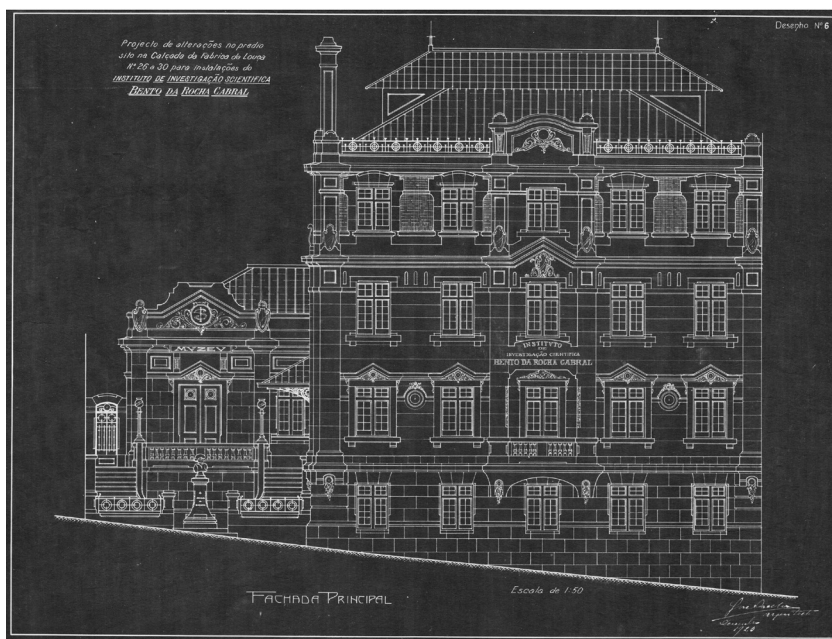


Figura 6.1 – Fachada do Instituto Rocha Cabral (IRC), 1923.

Tal como a sua predecessora, a Escola Politécnica, a Faculdade de Ciências oferecia cursos científicos preparatórios aos estudantes da Faculdade de Medicina. As deslocações entre estes os dois pólos e, conseqüentemente, entre o IRC e a Faculdade de Medicina, inicialmente de onde provinha a maioria dos seus investigadores, foram facilitadas por dois elevadores: o Elevador do Lavra, construído em 1884 e localizado na Rua Câmara Pestana, ligava o complexo médico de Santana à Avenida da Liberdade; do lado oposto desta avenida, o Elevador da Glória, inaugurado em 1885, assegurava a ligação à Sétima Colina e, conseqüentemente, ao IRC e à Faculdade de Ciências.

A adaptação da residência *art nouveau* de Rocha Cabral às suas novas funções iniciou-se, em 1923, tendo o IRC começado a funcionar, em 1925. Com esta obra, foi construído um andar adicional, em moldes semelhantes aos dois andares já existentes, que substituiu o sótão do edifício original; na cerca, foram edificadas as instalações para os animais a usar em experiências laboratoriais.

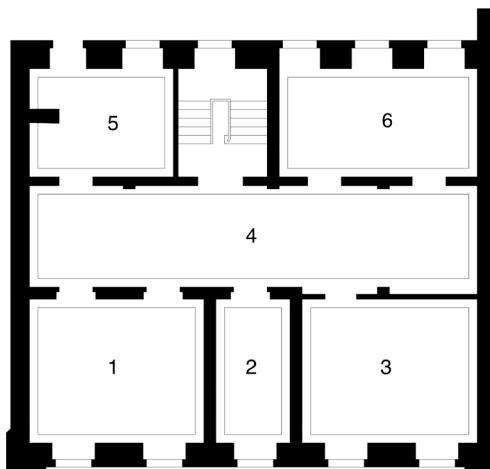


Figura 6.2 – Planta da cave, segundo o projecto de alterações da residência de Bento da Rocha Cabral de 1923

Nota: 1. Sala para preparação de meios de cultura; 2. Cozinha e caldeira de aquecimento; 3, 5 e 6. Arrumos e depósitos de materiais; 4. Corredor de distribuição.

Ao contrário de outros institutos de investigação que visitou na Europa, em que a residência do director comunicava, ou estava instalada no mesmo edifício, esta solução foi rejeitada por Ferreira da Mira, para quem a esfera privada deveria ficar separada da profissional:⁵⁹

Director morando com a família no prédio que aloja o instituto, dá lugar, mais tarde ou mais cedo, a que a direcção se faça, por assim, dizer, em pijama e chinelas, às vezes pela voz cantante da menina da casa, quando não seja por intermédio da cozinheira. Estabelece-se confusão entre o pessoal inferior do instituto e o que serve a família do director, entre as atribuições de uns e de outros [...]. Enfim, julgo essa situação tão perigosa para os interesses do estabelecimento científico e para o bom nome do seu director, que aconselhei que se evitasse no Instituto Rocha Cabral, quando se tratou da sua instalação.

Além dos três andares, o edifício possuía uma cave onde foram instalados os serviços anexos, uma cozinha, e a caldeira para aquecimento de todo o edifício. Dadas as condições de temperatura e humidade,

⁵⁹ Mira, *Em Viagem...*, 19.

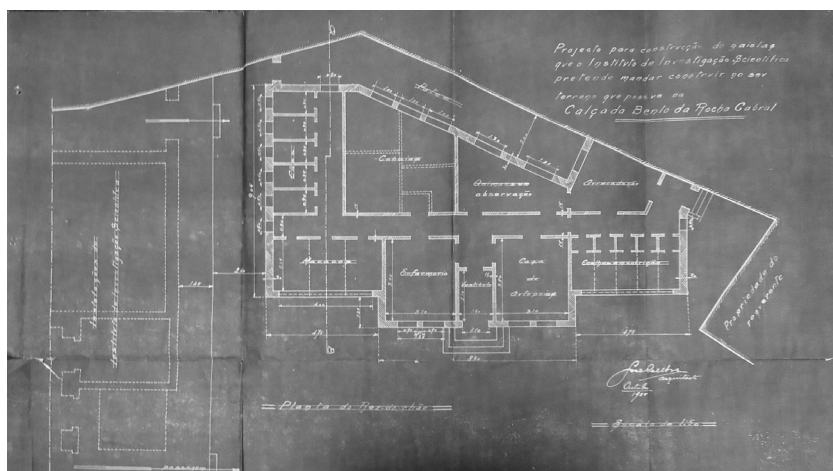


Figura 6.3 – Biotério do IRC.

também ficou ali instalada uma sala para preparação de meios de cultura, destinando-se os restantes espaços a arrumos e ao depósito de materiais e equipamentos em períodos em que estivessem a ser menos utilizados nos laboratórios.

A sala prevista na planta para abrigar o museu foi convertida numa sala de conferências, com uma entrada independente. Esta mudança de função terá resultado, possivelmente, da conclusão de que a «propaganda científica» entre a comunidade científica e o público culto era mais eficaz através da palavra do que de um museu.

O acesso ao edifício fazia-se através de duas escadas de pedra simétricas, uma que ligava a entrada principal à calçada; a outra permitindo acesso directo ao jardim, onde se localizava o biotério. Esta disposição facilitava a entrada directa de novos animais, bem como das rações para os alimentar. Entre estas duas escadarias, foi colocado um busto de Rocha Cabral.

No jardim, que ligava os dois prédios, foi construído um aquário para rãs e um terráqueo para salamandras; um pavilhão com gaiolas para macacos, cães, cobaias, coelhos e aves domésticas; uma cisterna; um crematório; salas para autópsias e observação e uma enfermaria. Este conjunto de instalações, singular em Lisboa, garantia que a utilização de animais para fins experimentais seguisse os protocolos então aceites internacionalmente.



Figura 6.4 – Fotografia da galeria do segundo andar do IRC, 1926.

No interior do edifício, a comunicação entre os andares é feita através das escadas originais, que terminam, em cada andar, numa galeria recém-construída, ao redor da qual se distribuíam os laboratórios e as salas adjacentes, facilitando os movimentos dos investigadores e a comunicação entre eles, pois as suas vozes eram audíveis nos andares, abaixo ou acima. A galeria permitiu, também, que a luz natural da clarabóia iluminasse o edifício até ao 1.º andar, sendo esta forma de iluminação complementada pela luz natural proveniente das grandes janelas existentes nos laboratórios, filtrada pelas suas portas envidraçadas, e pela luz eléctrica quando necessário.



Figura 6.5 – Fotografia do laboratório de fisiologia, localizado no primeiro andar do IRC.

A organização do espaço e o mobiliário dos laboratórios, bem como a canalização de água e de gás e o sistema de esgotos, foram inspirados no Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, integrado no complexo médico da colina de Santana.⁶⁰ Em 1930, o edifício foi ligado à canalização da zona alta da cidade, tendo sido construído um depósito de cimento armado, para suprir as necessidades crescentes de consumo de água pelos diferentes laboratórios.

O recrutamento dos investigadores para o IRC era feito sobretudo na Faculdade de Medicina ou em instituições como o Hospital Escolar de Santa Marta ou o hospital privativo da Faculdade de Medicina, recebendo os investigadores um complemento de salário, que, a partir de 1929, passou a ser definido como vencimento fixo. Existiam três tipos de investigadores: os professores catedráticos da Faculdade de Medicina; os investigadores com posições inferiores na carreira docente, e os principiantes. Para «fazer a propaganda do instituto, [...] vulgarizando o conhecimento da sua obra em relação ao [...] país e às ciências

⁶⁰ Ver o capítulo 5 deste livro.

biológicas»,⁶¹ a Direcção foi lançando, gradualmente, diversas iniciativas com o objectivo de aumentar a produção científica. De entre elas, destaca-se a atribuição de um prémio de investigação, a partir de 1928; a formação em centros de referência internacionais em áreas de pouca expressão em Portugal;⁶² ou a contratação de investigadores estrangeiros especializados, como foi o caso do bioquímico alemão, Kurt Jacobsohn (1904-1991), para a química fisiológica, em 1929.

Os estatutos previam, ainda, que qualquer investigador que quisesse beneficiar das condições do instituto teria de assinar um contrato em que este lhe oferecia as instalações, os serviços do pessoal auxiliar, os reagentes e os animais de laboratório, comprometendo-se o investigador a incluir a referência ao IRC nos resultados que publicasse. A aprovação da sua admissão seria da responsabilidade da Direcção, que valorizaria «a sua contribuição para o progresso das ciências em Portugal».

Para além da investigação científica, os laboratórios do IRC foram também utilizados para realizar experiências associadas às demonstrações práticas dos temas leccionados pelos investigadores que, simultaneamente, leccionavam na Faculdade de Medicina e em Santa Marta.

Não existem indícios de que a residência de Rocha Cabral tenha colocado restrições significativas às suas novas funções, quer em termos de área ou áreas científicas, ou de compartimentação dos espaços. O edifício sofreu pequenas adaptações, extensões e adições, que parecem ter satisfeito as necessidades dos seus investigadores.

No interior, a organização espacial definiu uma hierarquia de órgãos sociais e de disciplinas científicas, cujas dinâmica, evolução e relações dentro e fora do IRC conduziram a mudanças significativas, entre 1925 e 1950. Estas alterações estiveram intimamente associadas a dificuldades financeiras, ao declínio de determinadas áreas científicas e ao surgimento e crescente importância de outras, como foi o caso da bioquímica. A bioquímica floresceu entre 1930 e 1940 e, conseqüentemente, «colonizou» mais espaços dentro e fora do IRC.

Inicialmente, a investigação gravitou em torno do laboratório de fisiologia, liderado por Ferreira de Mira, localizado no 1.º andar, onde trabalhavam investigadores, quase todos ex-alunos de Athias, também

⁶¹ Arquivo IRC, Relatório do Conselho de Administração, 1927, 6.

⁶² O primeiro investigador foi o bacteriologista Alberto de Carvalho, enviado para o Instituto Robert Koch, em Berlim, em 1930. Arquivo IRC, Relatório do Conselho de Administração, 1930, 3.

ele investigador do IRC, podendo o instituto, nos primeiros anos de actividade, ser visto como uma extensão da escola de investigação de Athias, informalmente sedeadada na Faculdade de Medicina. Como se verá mais adiante, a partir de 1929, após a chegada ao IRC de Jacobsohn, dá-se uma inversão na hierarquia disciplinar interna, com a bioquímica, cujo laboratório se situava no 3.º andar do edifício, a tornar-se, gradualmente, a principal área de investigação.

Em 1929, o IRC foi reestruturado para acomodar a vinda de Jacobsohn, mas dada a estreita colaboração entre as diferentes áreas na abordagem de temas específicos, apenas em 1933 foi possível definir quatro áreas principais de investigação e respectivos laboratórios: fisiologia, liderada por Ferreira de Mira, Athias e Joaquim Fontes (1898-1934); histologia, chefiada por Celestino da Costa e Luís Simões Raposo (1898-1934); química biológica/bioquímica, dirigida por Kurt Jacobsohn; e bacteriologia, liderada por Fausto Lopo de Carvalho (1890-1970), Manuel Ferreira de Mira (1904-1928), filho do director, e Alberto de Carvalho. Em 25 anos, mais de 50 investigadores utilizaram os laboratórios do IRC.

Dadas as dificuldades financeiras, as ligações entre os investigadores e a instituição foram, em geral, fluidas e reduzido o número de investigadores, a tempo integral. Especialmente entre 1929 e 1935, alguns médicos sentiram-se motivados a enveredar pela investigação científica, mas como ocupação subsidiária de uma carreira na academia, ou da prática clínica, privada ou em hospitais. Devido aos baixos salários pagos pelos hospitais e pelas universidades que se mantiveram inalterados entre os anos de 1880 e 1920,⁶³ a acumulação de emprego tornou-se habitual, sendo a clínica privada e a investigação a tempo parcial um modo de complementar rendimentos. A investigação, além do mais, acrescentava prestígio aos *curricula*, constituindo uma marca de distinção útil na carreira académica; socialmente, tal como a docência universitária ou um cargo hospitalar, poderia ser publicitada nas placas dos consultórios privados, com o intuito de atrair clientela. Mais do que uma vocação e uma profissão a tempo integral, a investigação científica tornou-se, essencialmente, um elemento importante na construção da reputação dos médicos.

Apesar destes constrangimentos, no período em análise foram publicados em francês, alemão e inglês mais de 500 trabalhos decorrentes de investigações realizadas nos laboratórios do IRC.

⁶³ Costa, *A Universidade...*, 57.

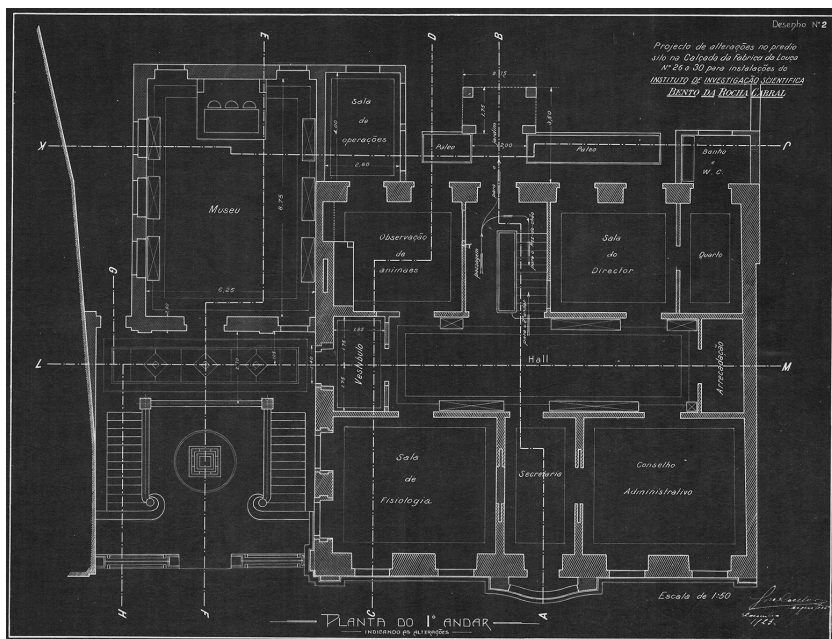


Figura 6.6 – Planta do primeiro andar do IRC com a sala de conferências.
Nota: A sala de conferência originalmente encontrava-se referida como Museu.

O laboratório do 1.º andar – a fisiologia

No 1.º andar, onde a investigação era feita ao nível do órgão, ficaram alojados também os serviços administrativos (secretaria, sala do conselho administrativo e sala do director); a biblioteca que recebeu o primeiro conjunto de obras doadas pela família do médico e investigador Carlos França (1877-1926), a que se seguiram outras doações;⁶⁴ o museu, o vestiário e as instalações de fisiologia. No laboratório de fisiologia, chefiado por Ferreira de Mira, diversos médicos realizaram investigações, principalmente no domínio da endocrinologia, entre os quais Marck Athias e os obstetras Joaquim Fontes e Pedro da Cunha.

Estes trabalhos foram uma continuação da investigação sobre as glândulas suprarrenais, iniciada por Ferreira de Mira no Instituto de

⁶⁴ Arquivo IRC, Relatório do Conselho Administrativo, 1926, 15.

Fisiologia da Faculdade de Medicina, visando esclarecer aspectos da fisiologia destas glândulas, e, ainda, dos ovários, do testículo, e da hipófise. Os trabalhos sobre as glândulas supra-renais concentraram-se em alterações de parâmetros como o crescimento e a fadiga, esta última avaliada através da medida da contracção muscular em animais cujas glândulas supra-renais tinham sido extirpadas. As experiências foram realizadas em diversos animais injectados com extractos destas glândulas e de cápsulas supra-renais, soluções de sulfato de magnésio e adrenalina diluída, com o objectivo de avaliar as propriedades antitóxicas destas soluções, através da sua capacidade de neutralizar as substâncias tóxicas libertadas pela actividade muscular. A investigação realizada no IRC no âmbito das glândulas supra-renais não permitiu obter resultados tão espectaculares e internacionalmente relevantes como o isolamento de tiroxina, ou da insulina, o que causou alguma decepção em Ferreira de Mira e colegas, uma vez que o estudo da fisiologia destas glândulas se revestia do maior significado para pacientes afectados por patologias como a doença de Addison.

Estas investigações foram, no entanto, citadas em publicações científicas e em livros de medicina, tendo seguido de perto a investigação que então se desenvolvia na Alemanha, mas em 1939 Ferreira de Mira observou com desânimo que «nesta corrida [para a compreensão da fisiologia das glândulas supra-renais] em que andávamos empenhados os alemães e nós, ganhou afinal a América».⁶⁵ À época, investigadores americanos tinham conseguido manter vivos cães excisados das glândulas supra-renais, alimentando-os com uma dieta pobre em potássio e rica em sódio.

Parte das motivações de Ferreira de Mira no tocante à investigação endocrinológica estiveram, naturalmente, em completa sintonia com a cultura médica em que tinha sido formado, moldada pelas concepções de figuras como Bombarda e Athias, o último especialista em histofisiologia do sistema nervoso. É assim que, na primeira conferência pública que profere no IRC, Ferreira de Mira aborda o papel das glândulas e das hormonas na origem de transtornos mentais e traços de personalidade, revelados por certas particularidades na morfologia externa dos indivíduos, nomeadamente a nível da face.⁶⁶ Tal como os seus antecessores

⁶⁵ Mira, «O Instituto...», 22.

⁶⁶ Ferreira de Mira, «O crescimento e as secreções internas», *Actualidades Biológicas*, 1 (1929).

que procuraram as causas biológicas da doença física e mental, Ferreira de Mira fez depender corpo e mente do equilíbrio delicado das glândulas e das suas secreções, reforçando os fundamentos biológicos de patologias e disposições físicas e mentais.

Embora não fizesse parte da equipa de fisiologia, mas mantendo relações de amizade com Athias e Ferreira de Mira, Egas Moniz (1874-1955),⁶⁷ laureado com o Prémio Nobel, em 1949, aperfeiçoou a encefalografia – método posteriormente aplicado ao diagnóstico de tumores cerebrais – no IRC, em 1926, beneficiando das condições ali existentes, nomeadamente do biotério e instalações conexas, como a sala de cirurgia e os laboratórios onde eram feitos os estudos de toxicidade das substâncias que injectava nos animais: «sem as condições ali existentes dificilmente poderia realizar o desejado estudo experimental».⁶⁸ Moniz pretendia encontrar um método que lhe permitisse diagnosticar tumores cerebrais, pelo que tinha de injectar na carótida um contraste que fosse mais opaco aos raios X do que o osso da caixa craniana, possibilitando a visualização das artérias e deste modo a identificação de tumores. Inicialmente, os ensaios foram feitos em coelhos, mas a sua opção recaiu posteriormente nos cães, por estes terem uma rede de vascularização cerebral anterior semelhante à dos humanos. Os animais eram depois transportados no seu automóvel para o Hospital de Santa Marta, que dispunha de equipamento radiológico.⁶⁹ Pelas mesmas razões, também ali efectuou os ensaios preliminares da angiopneumografia, método utilizado no diagnóstico de tumores do pulmão e de certos tipos de tuberculose.

Praticamente, a totalidade do primeiro contingente de investigadores do IRC passou pelas instalações da fisiologia, o que denota a importância das condições laboratoriais e da ambiência científica criada entre os mais directos colaboradores de Ferreira de Mira, particularmente Athias, e Joaquim Fontes, que viria a suceder-lhe na Direcção do IRC. Os restantes partilharam a sua actividade com outros laboratórios, nomeadamente os de histologia e de bioquímica, o que mostra a estreita colaboração existente entre os diversos laboratórios e o papel de catalisador da fisiologia no que se refere à investigação.

⁶⁷ Ana Leonor Pereira, João Rui Pita e Rosa Maria Rodrigues, *Retrato de Egas Moniz* (Lisboa: Círculo de Leitores, 1999), 86.

⁶⁸ Egas Moniz, *Confidências de um Investigador Científico* (Lisboa: Edições Ática, 1949), 27.

⁶⁹ João Lobo Antunes, *Egas Moniz: Uma Biografia* (Lisboa: Gradiva, 2011), 151.

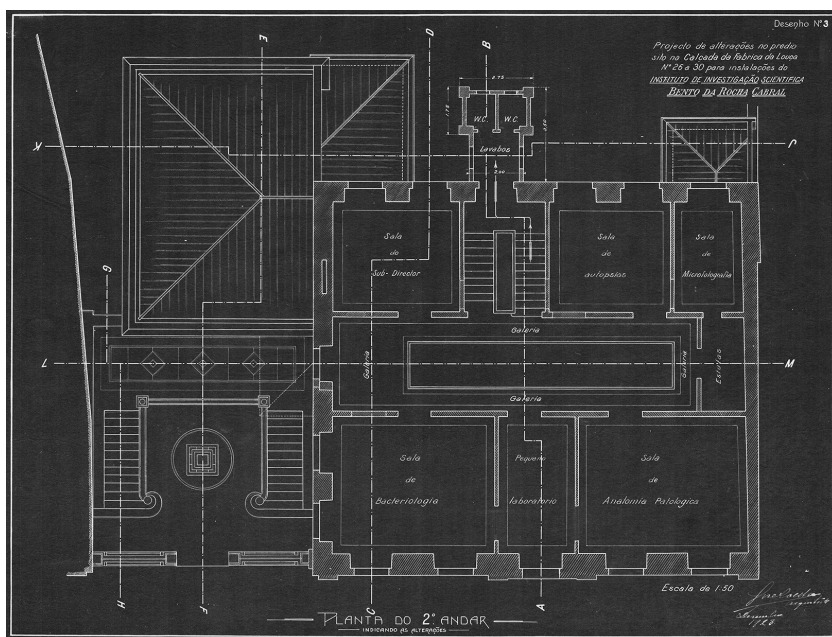


Figura 6.7 – Planta do segundo andar do IRC.

Os laboratórios do 2.º andar – bacteriologia, histologia e parasitologia

No 2.º andar, destinado à investigação a nível celular, e com idêntica distribuição espacial ao primeiro, foram instalados os laboratórios de histologia (alinhado com o laboratório de fisiologia), o laboratório de parasitologia (alinhado com a secretaria), o laboratório de bacteriologia (por cima da sala do conselho administrativo), sendo os restantes espaços preenchidos por uma sala de estufas, um laboratório para colheita de material, o laboratório de microfotografia, e pelo gabinete do subdiretor.

No laboratório de bacteriologia, o principal tema de investigação foi a tuberculose, numa época em que não eram ainda conhecidos recursos farmacológicos eficazes para debelar a doença, constituindo esta um grave problema de saúde pública, associado a condições de pobreza, em alguns casos extrema, que preocupava a classe médica.⁷⁰

⁷⁰ João Frada, «A luta contra a tuberculose em Portugal durante as 3 primeiras décadas do séc. XX», em *Portugal 1900* (Lisboa: Edição Calouste Gulbenkian, 2000).

Foram feitos ensaios sobre acção bactericida de medicamentos como a «sanocrisina» (um sal de ouro), tendo sido realizados testes *in vitro*, bem como o pré-tratamento de cobaias com extractos pancreáticos, antes de serem inoculadas com o bacilo da tuberculose. O objectivo principal era o de esclarecer as vias de acesso do bacilo no organismo, nomeadamente a infecção através do sistema digestivo. Este laboratório nunca conseguiu fixar um número significativo de investigadores permanentes, não obstante as diligências feitas por Ferreira de Mira para formar alguns investigadores em prestigiados centros estrangeiros. Provavelmente, o Instituto Bacteriológico Câmara Pestana, mais vocacionado para a investigação no âmbito da microbiologia médica, esvaaziava a possibilidade de o IRC atrair investigadores nesta área.

O laboratório de histologia, por seu turno, foi chefiado por Celestino da Costa, também ele discípulo de Athias e docente da Faculdade de Medicina. Tal como os seus colegas, publicou artigos de opinião e ensaios sobre o ensino superior e a investigação médica e científica.

No IRC, em conjunto com o colega Luís Simões Raposo, trabalhou em culturas de tecidos animais e colaborou com os investigadores que trabalhavam nos outros laboratórios, sempre que era necessário realizar exames histológicos de grande precisão. Celestino da Costa dedicou-se à fibrinólise – processo fisiológico que consiste na desagregação e dissolução progressiva dos coágulos sanguíneos do organismo – observada em culturas de tecido testicular de cobaias, e no efeito da luz sobre estas culturas, tendo também investigado a capacidade de regeneração das glândulas supra-renais em coelhos, em colaboração estreita com o laboratório de fisiologia localizado no 1.º andar. A oncologia foi também um tema de investigação, particularmente a escolha dos melhores procedimentos para enxertia tumoral, no estudo da carcinogénese devida ao alcatrão de carvão e ao arsénio, e das mudanças observadas nos parâmetros sanguíneos, como a reserva alcalina, que interessava a Athias, a investigar no laboratório de fisiologia. De salientar que Athias estava também associado ao Instituto Português de Oncologia, criado em 1927, como director do laboratório de fisiologia e na qualidade de vogal da direcção de Francisco Gentil (1878-1964), cirurgião e colega na Faculdade de Medicina.

O laboratório de histologia desenvolvia também trabalhos no âmbito da histologia vegetal, a cargo de Gonçalves da Cunha, que utilizou grãos de trigo para o estudo da cicatrização de lesões nas plantas.

Os cloroplastos da *Elodea canadensis*, a evolução do condrioma, bem como o processo cariocinético em diversas células vegetais, a anatomia dos *Nectaria* e a secreção de néctar, foram objecto de investigações, ligando-se deste modo a histologia à fisiologia glandular, uma vez que no andar inferior decorriam investigações análogas, mas em animais.

Os laboratórios do 3.º andar – bioquímica e microbiologia agrícola

A planta original do 3.º andar mostra que, desde o início, foi atribuído um espaço aos estudos fisiológicos a nível molecular, concretamente à química biológica, disciplina predecessora da bioquímica, que Ferreira de Mira introduzira poucos anos antes na Faculdade de Medicina. A direcção da investigação a realizar neste laboratório foi-lhe inicialmente confiada, em estreita relação com o seu laboratório da fisiologia, localizado no 1.º andar.

A planta mostra, ainda, salas de desenho e de fotografia inicialmente destinadas a servir a fisiologia e a histologia, sempre que fosse necessário incluir imagens de órgãos ou de preparações histológicas nas publicações científicas; no entanto, cedo lhes foram dados outros usos, como a instalação do gabinete do chefe do pessoal menor.⁷¹

Embora mais bem enquadrado no 2.º andar, onde estavam instalados os laboratórios de microbiologia e de histologia, por razões desconhecidas foi igualmente instalado, no 3.º andar, o laboratório de patologia vegetal. Neste laboratório investigou Matilde Bensaúde (1890-1969), contratada pelo IRC, em 1927, por quem Ferreira de Mira nutria grande amizade e afinidade; em carta que lhe dirigiu de Florença dizia que nesta cidade existia «um são equilíbrio entre poesia e razão, o mesmo que sinto na sua casa».⁷²

De entre os estudos desenvolvidos, o trabalho desta investigadora era aquele que, segundo ele, tinha um carácter mais local, uma vez

⁷¹ Não há informações disponíveis sobre a localização posterior das instalações dedicadas ao desenho e à fotografia. É plausível que o desenho tenha perdido importância a favor da fotografia, conforme se verifica nas imagens dos artigos de autoria dos investigadores do IRC. É provável que as instalações de fotografia tenham sido transferidas para o piso térreo.

⁷² Mira, *Cartas...*, 58.

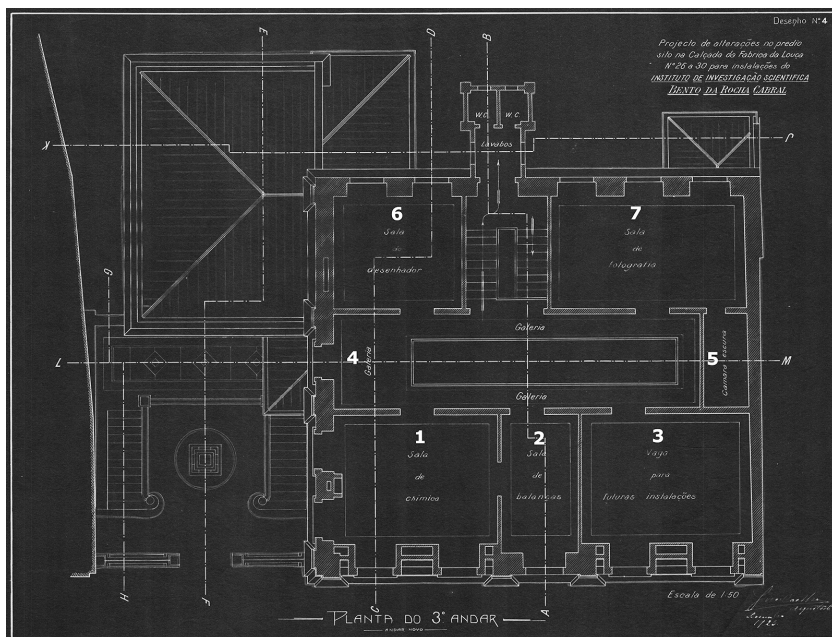


Figura 6.8 – Planta do terceiro andar do IRC.

Nota: 1. Sala de Química; 2. Sala das Balanças; 3. Laboratório de patologia vegetal; 4. Galeria de distribuição; 5. Câmara escura; 6. Sala de Desenho; 7. Sala de Fotografia.

que estava orientado para o estudo das condições ambientais de certas plantas e dos seus parasitas.⁷³ Matilde Bensaúde identificou o *Phytofora*, um parasita dos citrinos portugueses, e dedicou-se ao estudo das patologias do trigo e da sua distribuição no país. Os seus trabalhos abrangeram não só a investigação fundamental realizada no IRC, mas também a sua aplicação em campos agrícolas experimentais do Estado, concretizando deste modo o tipo de relacionamento entre ciência fundamental e aplicada, defendido por Ferreira de Mira. Matilde Bensaúde deixou o IRC, em 1931, para organizar o serviço de fitopatologia do Ministério da Agricultura, onde exerceu a sua actividade até 1950, quando decidiu aposentar-se. As linhas de investigação que desenvolveu no IRC foram, mais tarde, retomadas

⁷³ Ferreira de Mira, «Sete anos de investigação científica», *Actualidades Biológicas*, 6 (1934), 28.

por Gonçalves da Cunha que, conforme já referido, trabalhou em histologia vegetal, no 2.º andar.

No que se refere à química biológica, Ferreira de Mira cedo concluiu que não existiam condições para prosseguir a investigação nesta área, por falta de preparação científica sua e dos seus investigadores. Segundo ele, em Portugal, a química biológica não era considerada, nem praticada como uma ciência biológica, mas apenas utilizada para a realização de testes e análises clínicas. À época, interessava ao conjunto da investigação realizada no IRC transpor os níveis do órgão (laboratórios do 1.º andar) e da célula (laboratórios do 2.º andar) para atingir a base molecular da saúde e da doença, o que só poderia ser alcançado pela contratação de um especialista estrangeiro com sólida preparação em química, conforme Ferreira de Mira reconheceu.⁷⁴

No plano internacional, a Alemanha liderava então a investigação sobre os processos metabólicos, pelo que, em 1929, Ferreira de Mira se deslocou a Berlim para visitar o Kaiser Wilhelm Institut für Biochemie, então dirigido por Carl Neuberg (1877-1956), uma instituição de referência no plano internacional, nomeadamente, para a Fundação Rockefeller.⁷⁵ Durante a visita, solicita a Neuberg que lhe recomende um dos seus colaboradores que estivesse disposto a instalar-se em Lisboa. A escolha recaiu sobre Kurt Jacobsohn, um investigador judeu, recém-doutorado. Então com 25 anos de idade e recém-casado, Jacobsohn assinou um contrato de quatro anos com o IRC, que se tornaria permanente, pouco tempo depois.

Dada a crescente vaga antissemita, que culminaria no Terceiro Reich, Jacobsohn considerou, na altura, que o IRC lhe oferecia uma oportunidade de dar continuidade à sua carreira científica e, apesar de ofertas subsequentes para trabalhar no estrangeiro, decidiu fixar-se em Portugal. Gostava de viver em Lisboa e sentia orgulho por poder criar um espaço para uma nova área científica.⁷⁶ Em 1935, adquiriu

⁷⁴ Arquivo do IRC, Ferreira de Mira, Relatório (1 de Fevereiro de 1929), texto dactilografado.

⁷⁵ Lily E. Kay, *The Molecular Vision of Life: Caltech, The Rockefeller Foundation, and the Rise of the New Biology* (Nova Iorque/Oxford: Oxford University Press, 1993); Jon Agar, *Science in the Twentieth Century and Beyond* (Cambridge: Polity Press, 2012), 161-164.

⁷⁶ Ruy Pinto e Isabel Amaral, «Emergência, desenvolvimento e situação actual da bioquímica na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa», *Revista da Sociedade Portuguesa de Química*, 69 (1998).

a cidadania portuguesa e o seu doutoramento pela Universidade de Berlim foi formalmente reconhecido pela Universidade de Lisboa, como um doutoramento em Ciências Físico-Químicas. Passou então a ensinar na vizinha Faculdade de Ciências, dado que a Faculdade de Medicina dificilmente contrataria um docente sem formação médica, embora especializado numa área do seu interesse. A docência universitária foi, além do mais, o modo de contornar as dificuldades financeiras do IRC, que não permitiam pagar a Jacobsohn o salário de investigador a tempo integral. No entanto, a solução encontrada iniciou uma mudança nas relações institucionais do laboratório de bioquímica e mesmo do IRC, cada vez mais próximas da Faculdade de Ciências e menos da Faculdade de Medicina.

Apesar de investigador a tempo parcial, Jacobsohn conseguiu formar um grupo de investigação em bioquímica, o que se revelou um factor determinante na inversão da hierarquia disciplinar interna do IRC, uma vez que, nas décadas de 30 e 40, o seu laboratório liderou a produção científica, situação que se acentuou após a morte de Ferreira de Mira, em 1953.⁷⁷

Entre 1929 e 1935, apesar da forte presença inicial de médicos no laboratório de bioquímica, alguns deles leccionando na Faculdade de Medicina, a situação alterou-se na sequência da ida de Jacobsohn para a Faculdade de Ciências. Embora enfrentando alguma oposição inicial, Jacobsohn introduziu o ensino da bioquímica no âmbito da disciplina de química orgânica, na Faculdade de Ciências. Por consequência, a composição do seu grupo passou a integrar cada vez mais químicos. De 1944 até aos anos 60, com cada vez mais alunos que ali realizavam a investigação necessária à conclusão da licenciatura em Físico-Química, bem como alguns recém-licenciados, antes de enveredarem pela carreira docente universitária, ou de se doutorarem no estrangeiro. Deste modo, a bioquímica tornou-se, no IRC, mais química do que médica, e as suas instalações continuaram a expandir-se para os andares inferiores, ao mesmo tempo que o IRC se tornava cada vez mais uma extensão dos laboratórios de química da Faculdade de Ciências.

Até à Segunda Guerra Mundial, Jacobsohn manteve-se a par da evolução da sua disciplina, situação que veio a alterar-se, devido à fuga

⁷⁷ Amaral, *A Emergência...*, 238-239.

e dispersão de grande número de bioquímicos alemães por centros de investigação localizados na Grã-Bretanha e nos EUA.

Jacobsohn e o seu grupo investigaram o metabolismo celular dos carboidratos, nomeadamente o estudo sistemático dos enzimas que controlam diversos processos cinéticos da degradação, síntese e regulação metabólica. Neste âmbito, foram aplicadas e desenvolvidas técnicas para a identificação de macromoléculas, tais como a polarimetria, a fluorimetria, a espectrofotometria, e a dispersão óptica rotatória.

Entre os biocatalisadores então conhecidos, Jacobsohn estudou o grupo de enzimas conhecidos como «alkenoicases» (fumarase, aspartase, e aconitase), cujas características permitiam a realização de estudos cinéticos. Além destes enzimas, o grupo de Jacobsohn desenvolveu ainda processos de identificação de novos glicósidos, ésteres fosfóricos, álcoois hidro-aromáticos, colesterol e novos fenóis heterocíclicos e aromáticos.⁷⁸

O laboratório de Jacobsohn não só colaborou com outros laboratórios do IRC, como deslocou para o seu grupo investigadores que se dedicavam à interpretação dos mecanismos de agentes bacteriostáticos no metabolismo fermentativo. As investigações sobre a colinesterase e a tiaminase (complexo enzimático) foram então consideradas directa ou indirectamente associadas à vitamina B1, cujo interesse clínico estava a ser investigado pelo laboratório de fisiologia. Jacobsohn colaborou ainda na investigação de enzimas placentários com Pedro da Cunha, e sobre a fisiologia da reprodução e as glândulas, directa ou indirectamente relacionadas com os órgãos sexuais, com investigadores do grupo de Celestino da Costa.

Por outro lado, dada a necessidade de albergar mais investigadores e equipamentos laboratoriais, os espaços ocupados pela bioquímica foram sendo cada vez mais aqueles que, entretanto, se iam esvaziando de investigadores de outras áreas. Assiste-se, assim, a uma «colonização» de espaços nos pisos inferiores, tornando-se a bioquímica, à data do falecimento de Ferreira de Mira, a área principal de investigação. Gradualmente, ficou mais ligada à química do que à medicina, tendo Jacobsohn participado no processo de autonomia da química

⁷⁸ Amaral, *A Emergência...*, 285.

fisiológica da jurisdição médica, que havia caracterizado o início da bioquímica em Portugal e em outros países.⁷⁹

Conclusão

No final do século XIX, os médicos de Lisboa, promotores da medicina científica, iniciaram o processo de conversão da classe médica na «aristocracia» da República. Enquanto grupo profissional pretendiam não só o reconhecimento social da sua profissão como uma actividade altamente qualificada, fundada em práticas laboratoriais, mas também alcançar influência social e política. Na sua qualidade de líderes e organizadores, os médicos portugueses deste período podem ser considerados o que Antonio Gramsci definiu como «intelectuais orgânicos», quando reflectiu sobre a importância da ideologia e conceptualizou o papel do intelectual. Através de instituições de ensino, sociedades científicas e da imprensa, os médicos produziram «hegemonia», isto é, superioridade intelectual, moral, e ideológica.⁸⁰ Sobretudo em Lisboa, a ascensão social e política dos médicos, iniciada na década de 1880, coincidiu com a emergência dos movimentos republicanos, que contaram com a sua participação, e com a conversão de Lisboa, até então capital política, na capital científica. Até 1926, os médicos lisboetas contribuíram para a construção do que Gramsci chamou «bloco histórico», comprometendo-se em fazer alianças com diversas forças sociais.

A criação de uma imprensa médica, associada ou não às sociedades e associações profissionais, apresenta-se como um dado da maior relevância, criando uma tradição que se prolongaria pelo século XX.

⁷⁹ Frederic L. Holmes, *Between Biology and Medicine: The Formation of Intermediary Metabolism* (Berkeley: Office of Science and Technology, University of California, 1992); Robert E. Kohler, *From Medical Chemistry to Biochemistry: The Making of a Biomedical Discipline* (Cambridge: Cambridge University Press, 1982); Neil Morgan, «From physiology to biochemistry», em *Companion to the History of Modern Science*, eds. R. C. Olby et al. (Nova Iorque: Routledge, 1996).

⁸⁰ Nieto-Galan, «Antonio Gramsci...»; Anne S. Sassoon, «The people, intellectuals and specialized knowledge», *Boundary 2*, 14:3 (1986); Thomas R. Bates, «Gramsci and the theory of hegemony», *Journal of the History of Ideas*, 36:2 (1975); T. J. Jackson Lears, «The concept of cultural hegemony: problems and possibilities», *The American Historical Review*, 90:3 (1985).

Composta de revistas dirigidas ao especialista, ou ao leitor educado da burguesia urbana, constituiu um aparelho de propaganda a par das palestras e artigos publicados regularmente em jornais. A sua eficácia na ascensão social e política da profissão é atestada pelo facto de, na Assembleia Nacional Constituinte de 1911, encarregada de redigir a Constituição, os médicos alcançaram a maioria relativa (22,7%) por comparação com outras profissões.⁸¹

Durante a Primeira República, o ensino médico foi reformado por duas vezes, em 1911 e 1920. Os médicos associaram-se aos cientistas, um grupo profissional de influência limitada, e reforçaram a sua posição aumentando o número de sociedades científicas e de revistas, de conferências posteriormente publicadas, e de colaborações em jornais. Nesta altura, no entanto, a importância que conferiram ao laboratório foi de natureza diferente da defendida pela geração anterior. Uma das concretizações desse objectivo foi, precisamente, a criação do IRC, uma instituição privada de investigação que melhorou as capacidades e possibilidades de investigação da comunidade médica lisboeta, então a fazer a transição da prática médica baseada no laboratório, para a investigação biomédica.

O IRC foi instalado na residência do seu benemérito, que para o efeito, foi objecto de adaptações relativamente simples. No interior do edifício, a organização do espaço definiu uma hierarquia de órgãos directivos e de disciplinas biomédicas, que, após a chegada do bioquímico alemão Kurt Jacobsohn sofreu uma inversão, tornando-se o seu laboratório o mais produtivo e com maior peso na instituição. Como já foi referido, especialmente na primeira década de vida do IRC, a colaboração entre os seus diversos laboratórios concretizou-se em determinados tópicos de investigação, abordados segundo três níveis de análise diferentes – orgânico, celular e molecular, respectivamente. A comunicação e a circulação entre os laboratórios eram facilitadas pela sua arquitectura e disposição. Com a ligação de Jacobsohn à Faculdade de Ciências e a morte de Ferreira de Mira, as colaborações no seu interior foram-se desvanecendo. Depois dos anos 50, a

⁸¹ Esta era a classe profissional mais numerosa, superior à dos oficiais de marinha e do exército (19.7%) e advogados e magistrados (17.9%). Luís Graça, «Diferenciação socioeconómica dos praticantes da arte médica», Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa, acedido em 3 de Junho de 2014, <http://www.ensp.unl.pt/luis.graca/textos61.html>.

bioquímica consolidou a inversão iniciada nos anos 30, expandindo-se no interior do edifício; externamente, expandiu-se para a vizinha Faculdade de Ciências, mas gradualmente os espaços da bioquímica no IRC foram-se convertendo numa extensão dos laboratórios de química desta Faculdade. O resultado foi que esta disciplina científica deixou de estar sob jurisdição médica e, conseqüentemente, de beneficiar do apoio desta poderosa corporação profissional. No entanto, a comunidade médica foi reconhecendo na bioquímica uma ferramenta indispensável nos vários domínios da prática e da investigação biomédica, promovendo o seu ensino e a sua investigação na Faculdade de Medicina, mas a cargo de médicos.

O IRC foi, ainda, um nóculo, a partir do qual se expandiram disciplinas científicas: a bioquímica para a Faculdade de Ciências, a fitopatologia, que levou à criação de um serviço próprio no Ministério da Agricultura, e a oncologia, através de ligações de Athias ao Instituto de Oncologia, criado em 1927, também fora do perímetro de Santana. Enquanto espaço de investigação e de sociabilidade, o IRC, além de cimentar afinidades pessoais e ideológicas, teve outras implicações que acentuaram o papel de Lisboa enquanto capital científica. A prática da investigação ali adquirida foi um elemento importante na construção da credibilidade científica e da autoridade política dos seus investigadores que vieram a dirigir os destinos da investigação científica em Portugal: a JEN, presidida por Athias, e o IAC por Celestino da Costa, que contou com a colaboração dos seus colegas do laboratório de fisiologia, Joaquim Fontes e Simões Raposo. Destinados à definição e financiamento da política científica nacional, estes organismos transitaram da República para o Estado Novo, sem que os seus dirigentes se identificassem com o regime.*

* Nota: Este capítulo é baseado, parcialmente, no artigo de Ana Carneiro e Isabel Amaral «Propaganda and Philanthropy: The Institute Bento da Rocha Cabral, the Lisbon Site of Biochemistry (1925-1953)», *Ambix*, 62:2 (2015).

Ana Simões
Maria Paula Diogo

Capítulo 7

Ciências para o povo: espaços de ensino superior para adultos na Lisboa Republicana (Universidade Popular Portuguesa, Universidade Livre e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)

Introdução

Quando em Maio de 1910 o cometa Halley fez a sua passagem nos céus portugueses, muitos apropriaram este fenómeno astronómico, amplamente noticiado em todo o mundo, na esfera de acção do movimento republicano, apresentando a ciência e a técnica como alicerces da sua agenda.¹ Com efeito, a fragilidade económica e a instabilidade política e social haviam conduzido à inexorável erosão da monarquia, abrindo as portas para o Partido Republicano chegar ao poder, com a sua nova agenda de progresso e de modernidade.

Poucos meses depois da passagem do Halley, a República era implantada, a 5 de Outubro, e o processo de modelação do novo cidadão republicano ganhava corpo. Reformar o sistema educativo, das crianças aos adultos, dos homens às mulheres, tornou-se um

¹ Ana Simões, Isabel Zilhão, Maria Paula Diogo e Ana Carneiro «Halley turns republican: how the Portuguese press perceived the 1910 return of Halley's comet», *History of Science*, 51:2 (2013).

imperativo e o ensino superior fez, naturalmente, parte integrante deste processo. O secular monopólio da Universidade de Coimbra foi posto em causa pela criação das universidades de Lisboa e do Porto. Em ambas as cidades foram fundadas as Faculdades de Medicina e de Ciências; adicionalmente, na área das engenharias, criou-se no Porto a Faculdade Técnica e, em Lisboa, fora da universidade, o Instituto Superior Técnico.

Em Lisboa, a Faculdade de Ciências instalou-se no edifício da Escola Politécnica, ficando a Reitoria num edifício anexo, o que convinha a uma universidade dominada, durante todo o período da Primeira República, por reitores de Ciências; a Faculdade de Medicina ocupou um edifício no Campo de Santana.² Desenhavam-se, assim, a Colina das Ciências e a Colina da Medicina, a que se juntaria, mais tarde, já durante o Estado Novo, a Colina da Engenharia, com a instalação do Instituto Superior Técnico no topo da Alameda D. Afonso Henriques.³

Se estas escolas e seus edifícios marcaram, a partir de então, a face científica de Lisboa, outras instituições de ensino superior imprimiram também a sua presença no espaço urbano lisboeta, ainda que de forma muito mais efémera. Numa comparação bem menos popular e comum com o cometa Halley, a Universidade Livre para a Educação Popular (1912) e a Universidade Popular Portuguesa (1919) atravessaram com fulgor, embora por menos tempo, o espaço educativo lisboeta. Ao contrário das universidades convencionais, estas «universidades» populares, cuja tradição europeia remonta a meados do século XIX, apesar de terem uma sede formal, caracterizaram-se por uma acção itinerante que traduzia, simultaneamente, os seus objectivos de democratização da educação (ambas se definem no âmbito da educação para adultos com baixa formação escolar) e a sua vontade de marcar a paisagem política da capital.⁴

A Faculdade de Ciências, a Universidade Livre e a Universidade Popular têm sido estudadas de forma separada, acentuando-se, pois, a

² Ana Simões, Ana Carneiro, Maria Paula Diogo, Luís Miguel Carolino, Teresa Salomé Mota, *Uma História da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1911-1974)* (Lisboa: FCUL, 2013).

³ Sobre o tema, ver o capítulo 5 e o capítulo 8 deste livro.

⁴ Agustín Requejo Osorio, «As universidades populares: contexto e desenvolvimento de programas de formação de pessoas adultas», *Revista Lusófona de Educação*, 8 (2006).

dicotomia entre ensino formal e informal das ciências e das técnicas, entre a formação das elites nas instituições de ensino superior e a educação do povo em estruturas não académicas, como as universidades livres e populares.⁵ Propomo-nos neste capítulo fazer uma leitura alternativa, explorando, por um lado, a geografia dos espaços fixos e itinerantes destas instituições e, por outro, as redes e os laços de acção comuns entre a Faculdade de Ciências, a Universidade Livre e a Universidade Popular. Neste sentido, iremos olhar para o mapa de Lisboa na perspectiva de um ensino da ciência e da técnica em movimento, abordando, nomeadamente, a circulação de professores entre os vários espaços institucionais, o projecto de extensão universitária da Universidade de Lisboa, as lições e conferências que constituíram a Missão da Academia de Ciências de Portugal na Universidade Livre, proferidas por muitos cientistas associados à Faculdade de Ciências e à Universidade de Lisboa, e o envolvimento directo dos reitores João de Almeida Lima e Pedro José da Cunha na vida das estruturas informais de ensino, extensivo aos seus corpos fundadores e de gestão.⁶

É nossa convicção que a análise das ligações entre os vários tipos de espaços de ensino superior e de educação para adultos em Lisboa abrem novas perspectivas sobre o entrosamento entre formação científica e técnica e divulgação das ciências e da técnica, emergência de novos públicos e criação de novos espaços na paisagem lisboeta. Esta dinâmica científico-urbana, cujo rasto fugaz está amiúde dependente de registos na imprensa periódica, lança um olhar renovado sobre o papel estrutural e estruturante da ciência e da técnica na criação do cidadão republicano e na transformação de Lisboa em capital científica do país.⁷

⁵ Ver Filomena Bandeira, «A Universidade Popular Portuguesa nos anos 20 – os intelectuais e a educação do povo: entre a salvação da República e a revolução social» (dissertação de mestrado em História dos séculos XIX e XX, Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 1994); Rogério Fernandes, *Uma Experiência de Formação de Adultos na 1.ª República. A Universidade Livre para Educação Popular, 1911-1917* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 1993).

⁶ Simões *et al.*, *Uma História...*

⁷ A dispersão do espólio destas duas instituições, muitas vezes na posse de privados, dificulta a sua análise histórica. Neste contexto, e como assinala Filomena Bandeira, as notícias na imprensa periódica, que estão longe de ser fácil e sistematicamente encontráveis, são uma fonte incontornável. Algumas das notícias usadas neste capítulo foram recolhidas no decorrer do projeto «Folheando Jornais: uma

Faculdades de ciências e a agenda republicana

O projecto republicano associava a escolaridade a uma nova cidadania, à construção do «homem novo».⁸ O fim do monopólio da Universidade de Coimbra, a criação de duas novas universidades, em Lisboa e no Porto, e a sedimentação do ensino técnico-científico, inseriu-se na agenda mais vasta do republicanismo, marcado pelo positivismo de Comte e Littré, em que se pretendia dar protagonismo às ciências e à técnica como elemento fundamental da cidadania.

As faculdades de ciências foram investidas de um carácter simbólico, albergando todos os que defendiam a prossecução de um ideal de investigação desinteressada, não necessariamente ligada à solução de problemas imediatos ou de utilidade para o Estado, e integrado na tripla missão das universidades tal como expresso em Abril de 1911:

a) Fazer progredir a ciência, pelo trabalho dos seus mestres, e iniciar um escol de estudantes nos métodos de descoberta e invenção científica; b) Ministar o ensino geral das ciências e das suas aplicações, dando a preparação indispensável às carreiras que exigem uma habilitação científica e técnica; c) Promover o estudo metódico dos problemas nacionais e difundir a alta cultura na massa da nação pelos métodos de extensão universitária.⁹

O plano geral de estudos para as faculdades de ciências surgiu pouco depois, assim como o regulamento das mesmas, que lhes conferiam competências para ministrar os graus de bacharel, em quatro anos, e de doutoramento, numa das três áreas correspondentes às secções em que as faculdades de ciências se organizavam: matemática,

janela aberta para as representações de ciência e tecnologia na imprensa periódica portuguesa» (1900-1926) (PTDC/HCT/68210/2006).

⁸ A historiografia sobre a I República é extensa. Referimos como obras de síntese Fernando Rosas e Fernanda Rollo, coords., *História da I República Portuguesa* (Lisboa: Tinta da China, 2009); Rui Ramos, *A Segunda Fundação (1890-1926)*, vol. 6: *História de Portugal*, dir. José Mattoso (Lisboa: Estampa, 2001); Fernando Catroga, *O Republicanismo em Portugal: Da Formação ao 5 de Outubro de 1910* (Lisboa: Notícias Editorial, 2000).

⁹ Decreto de 19 de Abril de 1911 – *Bases da Nova Constituição Universitária*.

físico-químicas e histórico-naturais.¹⁰ Como era então comum na Europa, as faculdades de ciências portuguesas tinham a missão de dar uma formação geral correspondente a um grau, o bacharelato, denominado, em 1918, licenciatura, seguido de uma formação especializada em faculdades destinadas à formação profissional, como as de Engenharia e de Medicina, ou em escolas de aplicação como a de Farmácia e a Escola Normal.¹¹ Contudo, e para além destas funções, as faculdades de ciências eram entendidas como instituições de ensino e de *investigação* em que as ciências já não eram apenas uma mera propedêutica às suas aplicações e à engenharia, mas áreas de conhecimento com um valor intrínseco e a explorar.

Conforme transparece da legislação e do discurso de alguns ideólogos do ensino superior português pertencentes à denominada Geração de 1911, como Augusto Celestino da Costa, Ferreira de Mira, ou Flávio Resende, não foi fácil cumprir o ideal de investigação científica sistemática e organizada, até porque o ensino superior português não tinha experienciado os movimentos que transformaram o panorama universitário europeu, a partir da primeira década do século XIX.¹² Na verdade, decretar uma nova missão e novos padrões para o ensino superior em Portugal foi bem mais fácil do que concretizar a reforma saída dos alvares da República. Substituir as práticas, os hábitos e as mentalidades foi uma tarefa complexa, dificultada pelo facto de as novas escolas herdarem instalações, professores, alunos, pessoal e problemas estruturais de instituições anteriores com objectivos essencialmente distintos. Adicionalmente, teriam, agora, de encontrar um espaço próprio no conjunto das outras escolas, tanto mais que, à partida, conferiam um grau académico, mas não uma habilitação profissional, o que só encontrava paralelo nas faculdades de letras.

¹⁰ Decreto de 12 de Maio de 1911 – *Plano Geral de Estudos nas Faculdades de Ciências*. Decreto de 22 de Agosto de 1911 – *Regulamento das Faculdades de Ciências*.

¹¹ Pelos Decretos n.º 4554 de 6 de Julho de 1918 e n.º 4647 de 13 de Julho de 1913, o grau de bacharel é substituído pelo de licenciado e são restauradas as insígnias doutorais. O grau de doutor podia ser atribuído a professores ordinários e extraordinários que ainda não o tivessem e ainda a individualidades consideradas de relevo. À data, era comum na Europa as faculdades de ciências ministrarem os cursos preparatórios às faculdades de engenharia, entre outras. Cf. Robert Fox e Georg Weisz, orgs., *The Organization of Science and Technology in France, 1808-1914* (Cambridge: Cambridge University Press, 1980).

¹² Simões *et al.*, *Uma História...*, 27-39, 125-131.

A Faculdade de Ciências de Lisboa: um mesmo edifício, uma nova instituição

Quando da promulgação dos estatutos da recém-criada Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em 15 de Maio de 1911, os legisladores republicanos decidiram transferir professores, alunos e instalações da Escola Politécnica de Lisboa para a nova Faculdade, mantendo à sua frente o anterior director.¹³

Esta decisão criou uma filiação directa da Faculdade de Ciências numa tradição secular de ensino superior existente em Lisboa, corroborando a percepção dos professores da Politécnica de que havia uma continuidade entre as duas instituições, sublinhada no discurso do matemático Pedro José da Cunha, antigo reitor da Universidade de Lisboa e ex-director da Faculdade de Ciências, por ocasião da celebração do centenário da Escola Politécnica, em 1937.

É grato pensar que esta simpática instituição ainda, afinal, não deixou de existir. A Faculdade de Ciências de Lisboa é mais do que a sua sucessora, é propriamente a sua imediata continuadora, porque na passagem duma para a outra não houve o mais ligeiro choque, a mais simples colisão. Os mestres continuaram a ser os mesmos; o mesmo o ambiente em que a Faculdade de Ciências entrou a desenvolver a sua actividade. Só o quadro dos estudos aumentou, e com ele a esperança de que à nova Faculdade seriam proporcionados os meios indispensáveis para se tornar em breve, não só um estabelecimento de ensino modelar, *mas também um verdadeiro centro de estudos científicos, em que os trabalhos de investigação tomassem um apreciável desenvolvimento.*¹⁴

A questão da investigação universitária foi assim colocada publicamente, pela primeira vez, um quarto de século volvido sobre a criação da Faculdade de Ciências. Mas ainda antes da implantação da República, a própria Escola Politécnica tinha planeado a sua transformação numa faculdade de ciências, sendo parte integrante do projecto a renovação dos seus espaços através da construção de um

¹³ *Diário do Governo* de 15 de Maio de 1911. Sobre a Escola Politécnica, ver o capítulo 1 deste livro.

¹⁴ Pedro José da Cunha, *A Escola Politécnica de Lisboa. Breve Notícia Histórica* (Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1937), 83-84.



Figura 7.1 – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Observatório Astronómico, à entrada do Jardim Botânico, uma instituição de apoio ao ensino que ambicionava, além disso, vir a tornar-se num espaço de investigação em astrofísica, complementando as actividades do Observatório da Tapada.¹⁵ Com efeito, a organização do espaço em que alunos e docentes da Faculdade desenvolviam a sua vida académica e de investigação revestiu-se de um significado muito especial na construção e consolidação das práticas científicas, podendo, mesmo, ter dificultado ou obstado à implementação de um novo *ethos* de investigação, particularmente porque a Faculdade herdou um edifício construído para uma instituição com objectivos diferentes, apesar das continuidades apregoadas entre elas.¹⁶

¹⁵ Simões *et al.*, *Uma História...*; Luís Miguel Carolino, «Foundation of the Lisbon Polytechnic School Astronomical Observatory in the late nineteenth century: a step towards establishing a university», em *Sciences in the Universities of Europe, Nineteenth and Twentieth Centuries. Academic Landscapes*, orgs. Ana Simões, Maria Paula Diogo, Kostas Gavroglu (Dordrecht: Springer, 2015). Sobre o Observatório da Tapada, ver o capítulo 2 deste livro.

¹⁶ A diversidade de espaços em que a ciência se constrói e se desenvolve, a sua relação com a emergência de diferentes culturas científicas e com as diversas formas de circulação e comunicação das ciências é hoje um tema relevante na história das

Com uma grande variedade de tipologias, a nova Faculdade de Ciências dispunha de salas de aula, anfiteatros, laboratórios, oficinas, gabinetes, salas de reunião, uma biblioteca geral e várias pequenas bibliotecas, um observatório astronómico e um meteorológico, vários museus e institutos, um jardim botânico, estufa e herbários, residências de funcionários e até o picadeiro do Colégio dos Nobres.¹⁷

No edifício que herdara da Escola Politécnica e que esta ocupava desde 1879, quando finalmente terminara o processo de reconstrução iniciado após o terrível incêndio de 1843, os espaços de ensino mais nobres, ainda que já desajustados à investigação do século xx, eram ocupados pela química, com o Laboratório e o Anfiteatro, e pelas ciências histórico-naturais com as salas do Museu Nacional de História Natural.¹⁸ Ao contrário da química e da zoologia, à botânica ficou reservada uma parte muito pequena, o mesmo se passando com a física, que tinha o seu espaço espartilhado pelas instalações do Observatório Meteorológico Infante D. Luís. O elevado número de alunos de matemática exigiu que os seus espaços reduzidos fossem ampliados por salas grandes para o ensino da geometria e dos cursos anexos de desenho.

Paralelamente à escassez e desadequação dos espaços, a Faculdade de Ciências teve de lidar com a difícil convivência, no edifício da Rua

ciências. Veja-se, a título de exemplo, David Livingston, *Putting Science in its Place: Geographies of Scientific Knowledge* (Chicago: University of Chicago Press, 2003); Robert Kohler, *Landscapes and Labsapes. Exploring the Lab-Field Border in Biology* (Chicago: University of Chicago Press, 2002); Tiago Saraiva, *Ciencia y Ciudad. Madrid y Lisboa, 1851-1900* (Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2005). Sobre a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, embora numa perspectiva diferente, refira-se Ana Luísa Janeiro, *Sistemas Epistémicos e Ciências. Do Noviciado da Cotovia à Faculdade de Ciências de Lisboa* (Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1987), que inclui uma comparação centrada nos espaços ocupados pela química feita com base na análise das plantas disponíveis. Neste capítulo, focamos a análise do significado das assimetrias entre os espaços e as necessidades diferentes das duas instituições, em termos pedagógicos e de investigação científica.

¹⁷ *Anuário da Universidade de Lisboa: Ano Escolar de 1947-48*, (Lisboa: s/ed., s.d.), 105.

¹⁸ Embora abordado em Simões *et al.*, *Uma História...*, a história do Museu Nacional de História Natural, bem como das suas relações com a Escola Politécnica e a Faculdade de Ciências, aguardam ainda um estudo aprofundado. Para as origens das colecções do Museu Nacional de História Natural ver A. A. de Oliveira Machado Costa, «O Museu Mineralógico e Geológico», *Revista da Faculdade de Ciências*, 1:3 (1938); Liliana Póvoas *et al.*, «O Museu Nacional de História Natural», em *Património da Universidade de Lisboa. Ciência e Arte*, orgs. Marta C. Lourenço e Maria J. Neto, (Lisboa: Tinta da China, 2011).

da Escola Politécnica, de espaços académicos e museológicos. Durante a segunda metade do século XIX, os museus foram locais de investigação científica para as ciências naturais, mas, no final do século, o laboratório começou a impor-se como espaço de trabalho e de legitimação científica, gerando-se uma tensão entre disciplinas, e mesmo no interior delas, entre o trabalho de campo e de gabinete nos museus, e o laboratório.¹⁹

Com o correr do tempo, um piso intermédio e um terceiro piso foram adaptados a espaços de investigação, enquanto os espaços ocupados pelas ciências naturais foram abertos ao público, em certos dias e sob certas condições.²⁰

O problema da operacionalidade, eficiência e segurança das instalações foi uma constante fonte de preocupação. Sucessivos relatórios anuais e reuniões do Conselho Escolar da Faculdade de Ciências colocaram a questão da inadequação dos espaços existentes, discutindo várias soluções, desde projectos pontuais de melhoramentos e de reequipamento à mais radical realocação da escola na Cidade Universitária, que foi sendo sucessivamente protelada, dados os problemas levantados pela existência do Museu, observatórios e Jardim Botânico, como só se percebeu recentemente.²¹

Um projecto aglutinador de extensão universitária no coração da cidade

A discussão da existência de terrenos no Campo Grande, ocorrida depois de 1920, prolongou-se pelo meio século que mediou entre a fundação da Universidade de Lisboa, em 1911, e a construção da Cidade Universitária no Campo Grande, coroada pelo imponente edifício da Reitoria, em 1961.²² Revela uma das dimensões mais

¹⁹ Veja-se Kohler, *Landscapes...*; Sally Gregory Kohlstedt, «Museums on campus: a tradition of inquiry and teaching», em *The American Development of Biology*, orgs. R. Rainger, Keith R. Benson, Jane Maienschein (New Brunswick: Rutgers University Press, 1991); Marta C. Lourenço, «Between two worlds: the distinct nature and contemporary significance of university museums and collections in Europe» (dissertação de doutoramento, Paris, Conservatoire National des Arts et Métiers, 2005).

²⁰ Janeiro, *Sistemas...*, 129-130.

²¹ Simões *et al.*, *Uma História...*, 103.

²² Arquivo da Reitoria da Universidade de Lisboa (ARUL), Actas das Sessões do Senado da Universidade de Lisboa, 10 de Fevereiro de 1920, 307.

imediatas, e não menos marcantes, da construção identitária da Universidade de Lisboa: a questão do espaço geográfico, urbano e edificado por que se encontrava dividida e espartilhada.

Com efeito, nos primeiros tempos, a Reitoria e a Secretaria- Geral ocuparam um edifício também na Rua da Escola Politécnica, junto à Faculdade de Ciências, provavelmente, como já referimos, porque os primeiros três reitores foram todos cientistas.²³ A falta de um edifício para a Reitoria, com todo o simbolismo que lhe é inerente não só do ponto de vista interno, mas no que às relações com o mundo exterior diz respeito, levou a que nos primeiros cinquenta anos de existência a Universidade de Lisboa sofresse continuamente com esta ausência, tendo sido constantes os esforços de todos os reitores no sentido de resolver a situação.²⁴

No dia-a-dia da vida universitária e, principalmente, nos seus momentos mais altos, tais como as cerimónias solenes, a grandiosidade que lhes está associada tinha de se contentar com espaços emprestados, por exemplo, na Academia das Ciências de Lisboa, instituição que partilhava a Colina das Ciências com a Faculdade. Simultaneamente, e talvez como compensação, entre as preocupações dos primeiros reitores esteve a ritualização da vida académica, como o uso do traje académico, a abertura dos anos escolares e as orações de sapiência ou a outorga de doutoramentos *honoris causa*.²⁵

Os três primeiros reitores cientistas – o matemático e engenheiro militar Augusto José da Cunha, o físico, que viria a ser general, João Maria de Almeida Lima e o matemático e engenheiro militar Pedro José da Cunha – que governaram a Universidade de Lisboa durante toda a Primeira República preocuparam-se, também, com a identidade cognitiva da Universidade de Lisboa.²⁶

Os reitores consideravam que aquela deveria integrar o ensino técnico e o profissional e as correspondentes instituições em que até

²³ Várias Faculdades e Escolas, como a então designada Faculdade de Estudos Sociais e de Direito e a Escola de Farmácia, não tinham instalações próprias, ocupando espaços alugados inadequados, ou possuíam instalações acanhadas, como era o caso da Faculdade de Medicina.

²⁴ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 23 de Maio de 1914, 67-68; 24 de Março de 1917, 49; 10 de Maio de 1917, 61; 10 de Fevereiro de 1920, 307.

²⁵ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 26 de Julho de 1916, 6. Primeira referência à Oração de Sapiência.

²⁶ Simões *et al.*, *Uma História...*



Figuras 7.2 e 7.3 – João Maria de Almeida Lima e Pedro José da Cunha.

aí eram ministrados na capital, seguindo o exemplo das universidades técnicas americanas.²⁷ Contrapunham, assim, à erudição do saber passado, um saber vocacionado para as aplicações e capaz de responder às necessidades de desenvolvimento económico do país na senda das «das já mais consideradas» Universidade de Roma e de Berlim.²⁸ Contudo, isso só seria conseguido se as faculdades desenvolvessem uma forte componente de investigação científica original e, na verdade, esta questão foi transversal às faculdades da Universidade de Lisboa, e a sua longevidade atesta das resistências à mudança que se fizeram sentir um pouco por todo o lado.

Paralelamente, o reitor Pedro José da Cunha deu uma especial atenção, partilhada pelos seus antecessores, ao papel da extensão

²⁷ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 10 de Dezembro de 1919, 292. Nela se refere: «O professor Dr. Almeida Lima recorda que assistiu à fundação da Universidade de Lisboa e foi talvez o único que procurou defender os interesses da Faculdade de Ciências e portanto da Universidade quando se criou o Instituto Superior Técnico, que desejava que fosse uma Faculdade Técnica pertencendo à Universidade, embora autónoma, recebendo os seus alunos a preparação na Faculdade de Ciências. Sozinho ia quase conseguindo isso e até quando teve a honra de ser eleito reitor em que foi falar ao Exmo. Dr. Brito Camacho. As coisas porém modificaram-se e tudo ficou na mesma.»

²⁸ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 13 de Maio de 1919, 189-190.

universitária como parte central da «missão social» da universidade, um aspecto que se integrava plenamente no projecto de divulgação da ciência querido do republicanismo.²⁹ Se às novas universidades competia formarem as elites da nação, era simultaneamente necessário que fossem capazes de propagar a «alta cultura» pelas várias camadas populacionais, pela «massa da Nação» largamente analfabeta, através da extensão universitária. Este tema teve um lugar central no seu primeiro discurso de início do ano académico, no ano lectivo de 1916-1917, e pouco depois de tomar posse como reitor, integrando-o no contexto da função da universidade nas sociedades do pós-guerra. Citando, sobretudo, o exemplo das universidades americanas, considerava vital a articulação entre as duas vertentes, técnica e humanista, do ensino universitário. Só esta associação poderia transformar a universidade num agente de desenvolvimento económico da sociedade:

A Universidade não deve preparar apenas para as diversas profissões sociais, suas para a vida, na sua infinita complexidade. O seu fim não é de formar uma *minoría de governo, presumida e irritante*; mas realizar uma *obra educativa, aberta a todos os horizontes do espírito*, levar a todas as classes pelas conferências eruditas, pela extensão universitária, pelos cursos de férias, pelas excursões científicas, pela revista, pelo livro, um ideal de nobreza, de arte, de prazer que, tornando a existência mais bela e mais fecunda, concorra também para fortalecer, para manter a unidade da alma nacional.³⁰

A ligação da universidade à sociedade civil ocupava, pois, posição de destaque nestas considerações, investindo a Universidade de Lisboa de uma função de mediadora, prática e não apenas retórica, que se traduziu em iniciativas concretas.³¹

²⁹ Ana Simões e Luís Miguel Carolino, «The Portuguese astronomer Melo e Simas (1870-1934): republican ideals and the popularization of science», *Science in Context*, 27:1 (2014). Estas questões foram discutidas, para o caso espanhol, por Agustí Nieto-Galan, «A republican natural history in Spain around 1900. Odón de Buen (1863-1945) and his audiences», *Historical Studies in the Natural Sciences*, 42:3 (2012).

³⁰ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 10 de Janeiro de 1917, 24, itálicos nossos.

³¹ Ao mesmo tempo, o reitor continuava a perseguir o sonho da integração na Universidade de Lisboa das escolas técnicas e agrícolas da capital, nomeadamente o Instituto Superior Técnico, o Instituto Superior de Comércio, o Instituto Superior de Agronomia e a Escola de Medicina Veterinária. Ver ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 10 de Janeiro de 1917, 23. Defendia a constituição de uma «federação

Para criar uma rede que alimentasse de forma consistente a missão de educar as massas, contactou vários parceiros. A nível do ensino superior, o Instituto Superior de Agronomia ofereceu de imediato a cooperação dos seus professores, e o Instituto Superior Técnico e o Instituto Superior do Comércio mostraram-se dispostos a colaborar, desejando, no entanto, conservar toda a sua independência e autonomia.³² A Escola de Medicina Veterinária tardou em responder.³³

Diversas câmaras municipais foram contactadas para apurar do seu interesse nos cursos de extensão universitária. Várias responderam, entre elas, Setúbal, Vila Franca de Xira, Vila Nova de Portimão, Vila Nova de Ourém, Castelo de Vide, Aljezur, Torres Vedras, Monforte, Alportel, Cascais, Extremoz, Tavira, Vila do Porto, Ponta Delgada e Lourinhã.³⁴ Em resposta à acção do reitor, o Ateneu Comercial requereu conferências sobre circulação fiduciária, história pátria de um ponto de vista comercial, economia política, legislação industrial, geografia comercial, história do comércio, ciências físicas e naturais, e a Associação dos Caixeiros de Lisboa manifestou o desejo de que, na sua sede, se realizassem conferências sobre história geral e pátria e geografia comercial.³⁵ Paralelamente, o reitor solicitou ao Conselho de Administração dos Caminhos-de-Ferro passagens gratuitas para os professores e alunos que participassem nestas conferências. Ao mesmo tempo que se discutiam os meios para a realização das actividades de extensão universitária, alertava-se para a importância de, «para fins de propaganda», dar a conhecer este projecto e sua implementação.³⁶

moral» entre as várias instituições de ensino superior de Lisboa, criadora de «um verdadeiro espírito universitário» e capaz de as unir por um objectivo comum. O sonho de Pedro José da Cunha viria a realizar-se cem anos depois, em 2013, com a fusão da Universidade de Lisboa com a Universidade Técnica.

³² ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 10 de Fevereiro de 1917, 36; 24 de Março de 1917, 48; 21 de Abril de 1917, 55-56.

³³ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 12 de Junho de 1917, 68.

³⁴ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 10 de Fevereiro de 1917, 36; 24 de Março de 1917, 47. Não é possível identificar de forma segura se este apelo à participação de estruturas municipais recebeu respostas diferentes consoante a implantação do ideário republicano a nível local. A historiografia nacional tem vindo a debater a extensão real entre republicanismo e regionalismo.

³⁵ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 21 de Abril de 1917, 57.

³⁶ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 24 de Março de 1917, 49; 12 de Junho de 1917, 70.

Paralelamente, foram estabelecidos contactos com a Academia de Estudos Livres e com a Universidade Livre que solicitaram conferências sobre física, química e higiene. O físico e ex-reitor Almeida Lima e o bacharel Jaime Xavier de Brito, ambos da Faculdade de Ciências, ofereceram-se para as primeiras, solicitando o reitor à Faculdade de Medicina que encontrasse um conferente para as lições de higiene.³⁷ O naturalista Bettencourt Ferreira, da Faculdade de Ciências, profícuo divulgador das ciências, ofereceu-se para leccionar história natural na Academia de Estudos Livres; o astrónomo Eduardo dos Santos Andrea, também da Faculdade de Ciências, anunciou a criação da Sociedade Astronómica de Portugal, uma sociedade de amadores de astronomia, acrescentando que a Faculdade de Ciências a iria tomar sob os seus auspícios, enquanto «forma de extensão universitária popular»; o assistente Adolfo Sena propôs organizar um curso especial de matemática para compositores tipográficos, a realizar na Imprensa Nacional.³⁸

Se é difícil apurar quais as actividades de extensão universitária que efectivamente se realizaram e, quando isso aconteceu, qual o seu real impacto, não restam dúvidas quanto às relações de Almeida Lima com a Universidade Livre e de Pedro José da Cunha com a mesma universidade e, mais tarde, com a Universidade Popular. O seu envolvimento deixou marcas, embora até agora nunca tenha sido estudado à luz de uma visão mais ampla da circulação de académicos-cientistas e projectos educativos, pelos diversos espaços lisboetas de ensino superior formal e informal para adultos.

Universidade Livre e Universidade Popular: a educação para adultos

A agenda de formação do «novo homem» republicano – o «homem individual e o homem social, de cuja síntese resulta o homem humano» – apoiou-se largamente, como já referido, na reforma do ensino.³⁹ Embora a questão do analfabetismo fosse o centro das

³⁷ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 24 de Março de 1917, 48.

³⁸ ARUL, Actas das Sessões do Senado..., 21 de Abril de 1917, 55 e 59.

³⁹ José Salvado Sampaio, *O Ensino Primário, 1911-1969. Contribuição Monográfica*, vol. 1: 1.º Período 1911-1926 (Lisboa: IGC, 1975), 172. A bibliografia sobre

atenções da República, o espaço dedicado à instrução popular foi sempre relevante, desempenhando as universidades populares, como no resto da Europa, um papel central, no contexto do que se considerava serem «cursos particulares de extensão universitária». ⁴⁰ Em Lisboa, são exemplos desta tendência internacional a Universidade Livre para a Educação Popular e a Universidade Popular Portuguesa, cujas diferenças são identificadas por Jaime Cortesão, homem forte da República: «as universidades livres dirigem-se a um público bem preparado que tem por fim o ensino superior, enquanto as universidades populares se orientam para um público mais vasto, pretendendo realizar uma obra de acção social e nacional». ⁴¹ Embora, no caso português, esta linha divisória entre «livre» e «popular» não seja clara, inclinando-se, independentemente do nome, para a dimensão do público generalista, a Universidade Livre e a Universidade Popular são, de todas as experiências de educação para adultos (oriundos da classe média, média-baixa e das massas trabalhadoras), as mais duradouras na capital.

A agenda republicana de extensão universitária começa ainda antes da implantação da República, nomeadamente em 1904, com a Academia de Estudos Livres a assumir-se como universidade popular, e, em 1907, com a Liga Nacional de Instrução, ambas sob o impulso de pedagogos ligados ao ideário da República e à Maçonaria.

A Academia de Estudos Livres foi fundada em 1889, no Alto do Pina, pela mão da loja Simpatia e União, e definiu-se, a partir de 1904, como universidade popular (Academia de Estudos Livres – Universidade Popular). ⁴² No mesmo ano, integra a Escola Marquês de Pombal,

republicanismo e ensino é extensa e continua a ser objecto de inúmeros trabalhos académicos. Refira-se a título ilustrativo: Jaime Cortesão, «A reforma da educação», *Seara Nova*, 25 (1923); Rogério Fernandes, *Bernardino Machado e os Problemas da Instrução Pública* (Lisboa: Livros Horizonte, 2009); Manuel Ferreira Patrício, «A instrução pública: os limites de uma reforma», em *Portugal Contemporâneo*, vol. 3, dir. António Reis (Lisboa: Publicações Alfa, 1990); Jorge Ramos do Ó, *O Governo de Si Mesmo: Modernidade Pedagógica e Encenações Disciplinares do Aluno Liceal (Último Quartel do Século XIX-Meados do Século XX)* (Lisboa: Educa, 2003).

⁴⁰ David Ferreira, «Sobre a Universidade Livre», *Diário de Lisboa*, 17 Novembro de 1969.

⁴¹ Sampaio, *O Ensino...*, 174.

⁴² Joaquim António de Sousa Pintasilgo, «O projecto pedagógico das universidades populares no Portugal das primeiras décadas do século xx. O exemplo da academia de estudos livres» (comunicação apresentada ao 6.º Congresso Luso-Brasileiro de

fundada em 1882, também por uma loja maçónica – Razão Triunfante – que possui ensino diurno, dirigido a crianças pobres de ambos os sexos, e nocturno, destinado a adultos. A Academia de Estudos Livres, no âmbito da sua missão de divulgação científica e cultural para as massas, realiza cursos livres, conferências e visitas de estudo. Entre os promotores da Academia estão figuras de referência do panorama cultural e político português, como Bernardino Machado, Adolfo Coelho e Álvaro Viana de Lemos. Os temas dos cursos e das conferências privilegiavam, tal como acontecerá mais tarde nas Universidade Livre e na Universidade Popular, temas patrióticos ligados à história e à literatura portuguesas, e científicos – por exemplo, a conferência «O céu português: lições de astronomia», pelo então professor da Escola Politécnica e futuro reitor da Universidade de Lisboa, Pedro José da Cunha – estes considerados fundamentais para uma educação moderna e criadora de um novo homem. As mesmas temáticas presidiam à escolha dos locais para visitas de estudo, em que ícones da história nacional partilhavam o interesse com locais emblemáticos da modernidade económica.

A Liga Nacional de Instrução nasceu em 1907 sob o impulso de José Francisco Trindade Coelho, escritor, magistrado e político, que desenvolveu uma intensa actividade pedagógica de educação para a democracia, e Manuel Borges Grainha, professor liceal, pedagogo, político e maçã, com o objectivo global de «promover o melhoramento da instrução nacional em todos os ramos, principalmente no primário e popular».⁴³ A Liga, com sede em Lisboa, tem núcleos em todo o Portugal continental e ainda em Bié e em Benguela (Angola). No artigo 7 dos seus estatutos, explicita-se, claramente, que uma das suas missões é «promover o desenvolvimento das chamadas Universidades Populares, formando um núcleo de conferentes que possam tratar profícua e agradavelmente por meio de projecções luminosas os assuntos que mais úteis sejam às diversas associações populares».⁴⁴

A Universidade Livre para a Educação Popular foi inaugurada em 1912, mantendo-se activa por cerca de 20 anos, acompanhando a I República. Na sua génese estão, de acordo com António Cabreira,

História da Educação – Percursos e Desafios da Pesquisa e do Ensino de História da Educação. Uberlândia – Minas Gerais –Brasil, 17 a 20 de Abril de 2006).

⁴³ Liga Nacional de Instrução, *Liga Nacional de Instrução: Arquivos dos Seus Trabalhos* (Lisboa: LNI, 1915).

⁴⁴ *Ibid.*



Figura 7.4 – Alexandre Ferreira.

matemático, jornalista e publicista, o Real Instituto de Lisboa ou Instituto 19 de Setembro de Lisboa, fundado em 1894 pelo próprio Cabreira e que tinha como principal objectivo a formação profissional, ministrando cursos secundários, especiais e superiores gratuitos, e a Academia de Estudos Livres.⁴⁵ Desde as suas origens estabelece relações privilegiadas com a recém-criada Academia das Ciências de Portugal, uma outra iniciativa de António Cabreira que teria como primeiro presidente Teófilo Braga, segundo Presidente da República Portuguesa, a partir de 1915.

Tendo como impulsionador directo o promotor do associativismo republicano Alexandre Ferreira, empresário que doou as suas propriedades para a construção da Casa de Repouso dos Inválidos do Comércio, pai do escritor e poeta José Gomes Ferreira, a Universidade Livre foi fundada a 28 de Janeiro de 1912, no salão do Coliseu, então sito na Rua da Palma, tendo contado com a presença do Presidente da República Manuel de Arriaga, professores dos vários graus de ensino,

⁴⁵ Fernandes, *Uma Experiência...*, Anexo 2, 123.

do primário ao universitário, incluindo o ensino técnico, e personalidades apoiantes do regime. Apresentou-se ao público através de um documento panfletário, que deixa bem claros os seus propósitos, ao mesmo tempo que apela à participação e ao contributo de todos «os patriotas e amantes do progresso»:

Com o fim de promover, tanto quanto possível, a educação moral, social, estética e científica do povo português, funda-se em Lisboa uma Universidade Livre.

Para que os seus resultados sejam profícuos, a Universidade Livre irá a toda a parte onde mais necessário for a sua acção; aos centros fabris, perto das oficinas, às aldeias, aos pequenos e aos grandes povoados, realizando lições, conferências, palestras e leituras, promovendo guerra ao vício em geral e à taberna em particular.

A missão da Universidade Livre não tem em vista fazer eruditos, mas sim criar espíritos justos e livres, despertando os sentimentos humanos, no amor à humanidade e à justiça, e os sentimentos sociais de liberdade, de igualdade e do direito.

A República fez o cidadão, faça a Universidade Livre o homem.⁴⁶

Com fortes ligações à Maçonaria, o discurso anticlerical da nova instituição e as suas actividades traduziram, apesar de divergências ideológicas entre os seus associados, a aposta num ensino pós-primário, de nível médio, carácter supletivo face ao ensino oficial, com intuitos profissionais ou profissionalizantes, que foi ministrado fundamentalmente através de conferências, cursos fixos e excursões culturais.⁴⁷

A Universidade Popular Portuguesa foi fundada em 27 de Abril de 1919, depois do período da ditadura sidonista, e terminou em 1950, embora a partir de 1933 deixasse de ter actividade significativa devido à repressão do Estado Novo.

Na cerimónia de inauguração estiveram presentes dois amantes-militantes dos movimentos de educação popular: Pedro José da Cunha, então já reitor da Universidade de Lisboa e presidente da Comissão Organizadora, a quem coube o discurso de apresentação da nova instituição, e o filósofo e pedagogo Leonardo Coimbra,

⁴⁶ «Vida Associativa da Universidade Livre: Relatório do Conselho Administrativo de 1911 a 1913, *Boletim Mensal da Universidade Livre (BMUL)*, ano 1, n.º 12, Dezembro (1914), 216; Fernandes, *Uma Experiência...*, 17-18.

⁴⁷ Fernandes, *Uma Experiência...*, 55.



Figura 7.5 – Ferreira de Macedo.

ministro da Instrução, que também discursou. À sessão presidiu o Presidente da República, contra-almirante Canto e Castro.

Em 10 de Maio, o governo concedeu-lhe o estatuto de utilidade pública «atendendo a que esta instituição está empregando com magnífico êxito meios pedagógicos do mais alto valor, tais como uma biblioteca popular modelo, um salão cinematográfico com sessões permanentes de vulgarização científica, histórica e artística, e séries de conferências pelos mais prestigiosos professores das Faculdades, liceus e outras escolas oficiais».⁴⁸

A universidade congregou à sua volta intelectuais e trabalhadores com o objectivo de difundir a instrução e a cultura no bairro de Campo de Ourique, onde se situava a sua sede, objectivo que se espalharia a secções espalhadas por outros bairros operários. O seu Conselho Administrativo era formado por cinco professores e sete operários, um grupo de homens envolvidos politicamente, mais do que no republicanismo, na esquerda associada ao Movimento da Unidade Democrática e ao Partido Comunista Português. Orbitavam em torno do seu criador António Augusto Ferreira de Macedo, matemático, professor

⁴⁸ Decreto 5781, de 10 de Maio de 1919. Ministério da Instrução Pública.

no Instituto Superior Técnico, co-fundador da *Seara Nova* e participante no Grupo da Biblioteca Nacional, a que sucedeu Bento de Jesus Caraça, matemático, searista, professor do Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras e opositor activo ao regime do Estado Novo, tendo ambos participado no Movimento Matemático e sido expulsos do ensino superior na purga de 1947.

Os objectivos educativos da Universidade Popular incluíam a divulgação de cultura geral, incluindo a cultura científica, complementando a formação daqueles que a procuravam, independentemente do seu grau de ensino, em conjunto com a importância atribuída à educação numa perspectiva de formação contínua.

Quer na Universidade Popular quer na Universidade Livre, o ensino de matérias científicas e as palestras de divulgação científica constituíram meios privilegiados para impor o novo «evangelho» do positivismo. A ciência surgia como a via do conhecimento capaz de libertar o homem de crenças passadas, religiosas ou supersticiosas, como veículo de progresso, e os cientistas como actores destacados da implementação de um novo *ethos* republicano, nas suas diversas vertentes, incluindo a política. A apresentação dos tópicos temas de conferências e lições recorria a projecções de diapositivos, exibição de esquemas e gravuras, fazendo, assim, da imagem um recurso privilegiado da acção pedagógica destas universidades, traduzindo a aposta em tecnologias educativas então em voga.

Ciências em movimento: circulação de professores, cruzamento de projectos no espaço urbano

«Não é a Universidade Popular Portuguesa uma obra de extensão universitária, dependente da Universidade de Lisboa. Tem uma vida própria, um organismo seu. O seu título é claro e preciso, é nitidamente uma obra de educação e de instrução popular.»⁴⁹ Estas palavras sobre a Universidade Popular proferidas por Faria de Vasconcelos, professor da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa e um dos mais

⁴⁹ Faria de Vasconcelos, «O que deve ser a Universidade Popular Portuguesa», *Educação Popular*, 1 (1921), 1-5, transcrito em Bandeira, «A Universidade...», 2.^a parte, 53.

prestigiados pedagogos associados ao movimento Escola Nova, podiam referir-se, igualmente, à Universidade Livre. Faria de Vasconcelos invoca aqui, de forma clara, a tensão que marca o estatuto destas universidades, entre a sua origem – a extensão cultural/universitária – e a necessidade de dela se emanciparem e demarcarem, afirmando-se como instrumentos ao serviço de um objectivo político, ideológico e de transformação social, num universo fundamentalmente operário. Não obstante este conflito latente, a relação seminal das universidades populares com a Universidade de Lisboa, na perspectiva da extensão universitária, entendida como fundamento de uma política educativa para uma sociedade democrática e republicana, é marcante, tecendo uma forte rede de relacionamentos pessoais e institucionais.

É tendo este pano de fundo bem presente que Almeida Lima, reitor da Universidade de Lisboa e professor da Faculdade de Ciências, considera a cooperação entre universidades formais e populares como sendo a pedra-de-toque da extensão universitária, questão que, aliás, abordou nas suas considerações aquando do balanço do quarto aniversário da Universidade Livre. Pois se era «uma verdade quase evidente *a priori* que o saber ou a ciência é o factor económico de mais elevada importância no desenvolvimento da riqueza das nações», a educação, incluindo a científica, não podia ficar restringida à elite, devendo-se «educar a indústria, o comércio e a agricultura; urge educar e ilustrar os nossos colonos, por forma a aumentar a sua capacidade produtiva; é indispensável ilustrar e sobretudo educar o nosso proletariado». O saber relacionar-se com os centros de educação popular e a capacidade de adaptar-se a uma «feição *politécnica*, tal como já no século passado o aconselhava Comte», era, pois, considerado fundamental para que as universidades formais pudessem exercer a sua força «verdadeiramente redentora».⁵⁰

Pedro José da Cunha, também reitor da Universidade de Lisboa e professor da Faculdade de Ciência, partilhava da visão de Almeida Lima. Ambos consideravam existir uma dependência íntima entre universidades e universidades populares, que, apesar das suas especificidades, deviam manter um contínuo diálogo, em territórios comuns marcados por funções complementares materializadas através da acção dos seus mentores e participantes.

⁵⁰ Almeida Lima, «Como eu entendo a extensão universitária», *BMUL*, ano 3, n.º 25, Janeiro (1916), 34 e 38.

Assim, iremos, precisamente, dar destaque à circulação de professores, entre as Universidades Livre e Popular e a Universidade de Lisboa, aos locais em que proferiram as suas conferências e aos públicos que os acolheram, de forma a evidenciar a presença intensa, itinerante mas constante, da ciência e da tecnologia no espaço lisboeta.

Entre os oradores da Universidade Livre que se deslocaram aos bairros operários lisboetas encontram-se vários cientistas, muitos associados à Universidade de Lisboa, entre os quais dois dos seus primeiros reitores: na área da astronomia Melo e Simas e Eduardo dos Santos Andrea, na área das ciências físico-químicas João Maria de Almeida Lima, José Júlio Rodrigues e Charles Lepierre, nas ciências histórico-naturais Artur Ricardo Jorge, Rui Teles Palhinha, Baltazar Osório e o matemático Pedro José da Cunha.⁵¹ Destes, com excepção de Melo e Simas, astrónomo do Observatório Astronómico de Lisboa, e Lepierre, químico do Instituto Superior Técnico, todos pertenceram à Faculdade de Ciências, tendo adicionalmente Almeida Lima e Pedro José da Cunha sido, respectivamente, o segundo e o terceiro reitores da Universidade de Lisboa.

Através de conferências, lições e palestras organizadas tematicamente, assuntos diversos eram apresentados a um público extenso e diversificado – «porque a ciência não é monopólio de ricos, objecto de açaambarcamento de afortunados» – fundamentalmente das classes média e trabalhadora, cujos interesses imediatos se encontravam, muitas vezes, afastados dos temas seleccionados.⁵²

A primeira lição foi proferida pelo astrónomo Melo e Simas, a 11 de Fevereiro de 1912 na Caixa Económica Operária, localizada na actual Rua da Voz do Operário. Dedicada à «Utilidade da Astronomia. Grandeza e magnificência do Universo. Ideia geral da distribuição dos mundos», insiste no poder da «instrução científica e educação positiva» e considera que a astronomia, através da magnificência das suas observações cósmicas, dos seus cálculos rigorosos e de uma divulgação de assuntos arrebatadores, é a única ciência capaz de moldar e elevar o espírito da jovem nação republicana.

Seguiram-se-lhe várias outras lições, entre as quais destacamos «Os Eclipses do Sol e da Lua», também por Melo e Simas, «O que é e

⁵¹ Fernandes, *Uma Experiência...*, Anexo 2, 123 e «Breves palavras», *BMUL*, ano 1, n.º 1, Janeiro (1914), 5.

⁵² Melo e Simas, «A instrução popular», *BMUL*, ano 1, n.º 1, Janeiro (1914), 10-12, 10.

para que serve a Matemática», por Eduardo dos Santos Andrea, «O que é e para que serve a Física», por Almeida Lima, «O que é a Química», por Charles Lepierre, «A Botânica», por Ricardo Jorge, «O Homem como ser animal», por Teles Palhinha, «Prólogo à Zoologia», por Baltazar Osório e ainda «Sobre a Natureza do Raciocínio Matemático», por Pedro José da Cunha.⁵³ Seguindo uma matriz típica da divulgação científica, as conferências começavam por breves introduções, prosseguindo, depois, para o tema central que poderia estar ligado a acontecimentos recentes (por exemplo, os eclipses) ou ter um cariz mais teórico; percorriam, igualmente, um percurso do simples para o complexo, começando pela centralidade das questões relacionadas com o universo e enfatizando a utilidade material e moral das ciências, em si mesmas e na sua relação com a formação do novo cidadão republicano.⁵⁴

Paralelamente às lições, realizavam-se conferências em várias localidades. Nos anos lectivos de 1913-1914, 1914-1915 e 1915-1916, para os quais há registos, houve 132 conferências, das quais 73 versaram sobre tópicos de medicina e tecnologia, estando a cargo de 7 oradores. «O Corpo Humano», a «Higiene dentária» e a «Higiene Industrial» foram os temas escolhidos na área da medicina e saúde pública, tendo sido oradores o médico e pedagogo Ladislau Piçarra, o naturalista e assistente da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Antero de Seabra (estudou as faunas metropolitana e ultramarina no então Museu Nacional de Lisboa, sob a orientação de Barbosa du Bocage, foi também director do Aquário Vasco da Gama e, mais tarde, professor de Ciências Naturais na Universidade de Coimbra), Carlos Cília, médico dentista e Manuel de Vasconcelos, especialista na área da análise da qualidade de águas e resíduos. Os temas de tecnologia versaram sobre recursos, máquinas e construções associadas aos transportes e comunicações, incluindo no primeiro caso a «Metalurgia do Ferro», «A Hulha branca e a transmissão da força à distância», no segundo caso a «Máquina a Vapor» e, por último, «Portos de Mar» e «Os faróis e Altas Torres». Os oradores foram Agostinho Fortes, da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Frederico Simas, professor da Escola do Exército e ministro da Instrução Pública, e Afonso Castilho.

⁵³ A síntese destas lições encontra-se em «Vida associativa da Universidade Livre: relatório do conselho administrativo de 1911 a 1913», *BMUL*, ano 1, n.º 12, Dezembro (1914), 222-232.

⁵⁴ Fernandes, *Uma Experiência...*, 82.

A itinerância marcou o projecto da Universidade Livre que fazia deslocar os seus conferencistas a vários centros operários e colectividades populares. Para além da Caixa Económica Operária, conferencistas e público deslocaram-se ao Centro Escolar Republicano Dr. António José de Almeida, Associação da Classe dos Caixeiros de Lisboa, Centro Republicano Radical, Clube Estefânia, Associação do Registo Civil, Sociedade Promotora do Ensino Popular, Instituto Ferroviário, Associação dos Socorros Mútuos dos Empregados do Comércio e Indústria, Associação da Classe dos Ourives, Operários do Arsenal do Alfeite e da Cordoaria Nacional, Sociedade de Geografia, Faculdade de Medicina de Lisboa e Sociedade de Instrução Militar Preparatória.⁵⁵ E, ao mesmo tempo que os conferencistas circularam pela malha urbana da capital, enchendo de assuntos científicos espaços edificadas dedicados a outros fins, um público massivo e entusiástico deslocava-se pela cidade para assistir às sessões. É notável o número de mais de 15 000 pessoas para a audiência que assistiu às 40 conferências, de todos os temas, que se realizaram durante os primeiros dois anos (1912-1914); no ano lectivo de 1914-1915, 5725 pessoas assistiram às palestras, 4765 do sexo masculino e 960 do sexo feminino. Em média, entre 12% e 16% dos ouvintes eram do sexo feminino.⁵⁶

Para além das conferências, a Universidade Livre instituiu também os cursos fixos, posteriormente designados por cursos práticos, estruturados em várias lições e temas de interesse profissional imediato, ao contrário das conferências. Ao lado de disciplinas de Literatura, História e línguas, pontificavam disciplinas científicas como Matemática Elementar, Matemática para o Comércio, Álgebra, Ciências Naturais e Geografia. Os cursos tiveram o seu início quando a Universidade Livre deixou a sua sede provisória na Rua dos Fanqueiros, 267-1.º, Esquerdo, e se mudou para a Praça Luís de Camões, n.º 46, a 17 de Novembro de 1912.⁵⁷

O *Boletim Mensal da Universidade de Livre* revela com grande detalhe o número e o perfil dos alunos destes cursos fixos, classificados por grau de habilitações e profissão.⁵⁸ Contradizendo o carácter

⁵⁵ «Vida associativa da Universidade Livre...», *BMUL*, 220; Fernandes, *Uma Experiência...*, 82.

⁵⁶ «Breves palavras...», *BMUL*, 5 e 7. Fernandes, *Uma Experiência...*, 82.

⁵⁷ Fernandes, *Uma Experiência...*, 66.

⁵⁸ «Mapa do grau de habilitações dos indivíduos que se inscreveram nos cursos práticos de 1913-14», *BMUL*, ano 1, n.º 5, Maio (1914), 87; «Mapa das profissões dos



Figura 7.6 – Edifício onde se localizava a sede da Universidade Livre, na Praça Luís de Camões, Chiado.

distintivo que Jaime Cortesão identificava numa universidade livre, entre estes alunos encontrava-se uma grande maioria de empregados do comércio, a que se juntava uma enorme variedade de outras profissões (incluindo alfaiates, barbeiros, estucadores, operários, praças da armada e do exército, serralheiros): estes cursos eram, pois, procurados essencialmente por pessoas com a instrução primária ou apenas sabendo ler e escrever. Afinal, o seu público não deveria diferir muito do da Universidade Popular, tendo em conta a sua proximidade ao meio associativo e operário.

A Universidade Popular instalou-se no segundo piso do edifício ocupado pela Cooperativa A Padaria do Povo, no bairro de Campo de Ourique, um bairro onde a classe média convivia com o operariado. A partir de 1921, com o apoio do sindicato anarquista Confederação Geral do Trabalho, que tinha um representante no seu Conselho de Administração, abriu dez secções nas instalações de diversos sindicatos

indivíduos que se inscreveram nos cursos práticos de 1913-14», *BMUL*, ano 1, n.º 6, Junho (1914), 103; «Mapa do grau de habilitações dos indivíduos que se inscreveram nos cursos práticos de 1914-15», *BMUL*, ano 2, n.º 20, Agosto (1915), 163; «Mapa das profissões dos indivíduos que se inscreveram nos cursos práticos de 1914-15», *BMUL*, ano 2, n.º 20, Agosto (1915), 164-165.



Figura 7.7 – A Padaria do Povo edifício sede da Universidade Popular Portuguesa.

em bairros de Lisboa, Barreiro e Setúbal. Assim, para além da primeira secção que coincidia com a sede na Padaria do Povo, as secções em Lisboa estavam sediadas na Associação de Classe dos Caixeiros de Lisboa, Associação do Pessoal do Arsenal do Exército, Sindicato Único das Classes Metalúrgicas, Sindicato dos Operários Chapelheiros, Secção da Construção Civil de Belém, Sede do Sindicato único da Construção Civil, Secções da Construção Civil e Metalúrgica do Alto Pina e Secção do Sindicato dos Chauffeurs.

Até ao final da Primeira República foram realizadas cerca de quinhentas conferências, das quais um pouco menos de um quinto dedicadas a tópicos de ciência, tecnologia e medicina.⁵⁹ As conferências estavam distribuídas por 13 áreas temáticas, das quais três claramente de vocação científica, técnica e médica. A primeira incluía cosmografia, física, química, mineralogia, botânica, zoologia e biologia; a segunda incluía anatomia humana, fisiologia, higiene geral, educação física, desportos e jogos educativos, higiene social e puericultura; e a terceira centrava-se

⁵⁹ Fernandes, *Uma Experiência...*, Anexo 2, 97, e Bandeira, «A Universidade...», 2.^a parte.

nas matérias-primas e nos produtos úteis à vida, tecnologia e indústrias fundamentais. Num outro grupo temático, o da história, dava-se relevância à história das descobertas científicas e dos grandes inventos.

Cerca de 70 oradores foram responsáveis pelas conferências, em série ou avulsas, proferidas nas várias secções da universidade. Os tópicos científicos foram normalmente abordados na sede (1.^a secção), nas 4.^a e 5.^a secções, respectivamente, a Associação do Pessoal do Arsenal do Exército e o Sindicato Único das Classes Metalúrgicas, e também na Faculdade de Medicina, situada na Colina da Medicina.

Entre os oradores provenientes da Faculdade de Ciências contavam-se o prolífico e omnipresente Pedro José da Cunha, que pontificou sobre «Astronomia» mas também sobre «Educação feminina», outra das áreas por que pugnou, o médico e naturalista Bettencourt Ferreira, activo popularizador com presença constante na imprensa diária, que dissertou sobre «Zoologia Aplicada» e «Protecção dos Animais», e ainda o colega médico Barbosa Sueiro que escolheu falar sobre «Ossos e articulações».

A forte presença dos médicos da Faculdade de Medicina evidencia o proselitismo que caracterizou o grupo que cresceu em torno de Celestino da Costa e de Ferreira de Mira. Celestino da Costa deu uma conferência sobre «O que nos ensina o microscópio» enquanto Ferreira de Mira falou sobre «A higiene da alimentação». Entre os discípulos de Celestino da Costa, Simões Raposo dissertou sobre «O valor educativo da investigação científica» e «O valor moral da ciência», e Adelino José da Costa sobre o «Sistema nervoso periférico». O médico Lopo de Carvalho, que trabalhou com Egas Moniz e Pedro Almeida Lima, filho do reitor Almeida Lima, escolheu falar sobre «A tuberculose em Portugal», Henrique de Vilhena sobre «História da Anatomia» e Sebastião da Costa Sacadura sobre «Higiene social e puericultura».

Finalmente, entre os docentes do Instituto Superior Técnico contavam-se o químico Charles Lepierre, que dissertou sobre «Metalurgia do ferro», assunto de que também falara na Universidade Livre, e o matemático Ferreira de Macedo, que preferiu analisar «As grandes invenções e descobertas científicas» e «A importância da ciência na vida moral e social», em que, entre vários exemplos, aborda as leis de Kepler e as leis de Newton.

Mesmo não se tratando de forma exaustiva a informação disponível sobre as universidades Livre e Popular, torna-se evidente a intensa

circulação de cientistas – professores na Universidade de Lisboa nas Faculdades de Ciências e de Medicina – no interior dos espaços das universidades populares. Estes intelectuais republicanos consideraram ser sua missão, não só formar as elites do novo regime, mas também levar o conhecimento, neste caso científico e técnico, às massas, dando-lhes, assim, as ferramentas educativas fundamentais para o nascimento do novo homem. A rede tecida entre as universidades de Lisboa, Livre e Popular não é, apenas, um projecto intelectual, tem, sim, uma existência material, geográfica, que cruza o espaço urbano lisboeta, transportando os *experts* da Rua da Escola Politécnica e do Campo de Santana até à Graça, Campo de Ourique, Alcântara ou Alto do Pina, e dando à cidade uma nova identidade baseada no projecto educativo republicano.

Conclusões

Durante toda a Primeira República, a cidade de Lisboa assistiu ao aparecimento de vários locais onde tópicos de ciências, tecnologia e medicina foram comunicados a diversos públicos. Não só nas faculdades da recém-criada Universidade de Lisboa, mas também nos espaços operários e populares que a Universidade Livre e a Universidade Popular ocuparam, cientistas da Faculdade de Ciências e médicos da Faculdade de Medicina discutiram tópicos básicos de ciências e temas de saúde e higiene pública. Em menor grau, docentes do Instituto Superior Técnico abordaram questões tecnológicas, fundamentalmente associadas aos novos meios de comunicação e às matérias-primas, na convicção de que a educação e a divulgação científicas eram fundamentais para a construção do novo homem (e mulher) republicanos.

Muitas vezes os mesmos, estes oradores dividiram o seu tempo entre vários afazeres, dentro e fora da universidade e, com espírito verdadeiramente missionário, reservaram uma sua parcela substancial à educação destes novos públicos, considerada via privilegiada para a renovação da cidade e do país. Paralelamente, neste processo *top-down*, acompanhado por uma dinâmica *bottom-up*, que tão bem ilustra as mais recentes tendências historiográficas sobre popularização, as massas lisboetas procuravam de forma activa aceder a estes espaços em que o conhecimento científico e tecnológico era debatido, paredes meias com a actividade sindical e associativista, num percurso conjunto de

formação do novo homem republicano.⁶⁰ Assim, é o projecto ideológico comum republicano que serve de âncora à participação dos vários actores, não numa lógica de hierarquização social, mas sim de afirmação de um mesmo objectivo político e identitário. Por razões não totalmente clarificadas, e possivelmente contingentes, constata-se que a Universidade Livre deu maior protagonismo à ciência, a nível das lições, e à medicina, nas conferências, enquanto a Universidade Popular privilegiou a medicina. O que é certo é que a presença nestas universidades dos docentes da Universidade de Lisboa, entre os quais se contaram os seus reitores, foi claramente dominante.

Deste modo, uma plêiade de locais da cidade surgiu entre a Colina das Ciências e a Colina da Medicina, tecendo uma malha dinâmica entre elas e contribuindo para a afirmação da capital em capital científica. Se a ponte que o escritor, e também médico, Fialho de Almeida, sonhou ver unir a Colina das Ciências à Colina da Medicina, representada na «Lisboa Monumental», não passou de uma utopia elitista ancorada numa arquitectura formal e clássica, dezenas de locais menos grandiosos, mas a longo termo mais eficazes, acabaram por ligá-las, acompanhando as actividades de leccionação e divulgação de médicos, cientistas e engenheiros para os habitantes de Lisboa, desde a elite que frequentou a sua Universidade ao povo que nela trabalhou.⁶¹

⁶⁰ Sobre a extensa bibliografia sobre este tema, refira-se: Bernadette Bensaude-Vincent e Anne Rasmussen, orgs., *La science populaire dans la presse et l'édition. XIX et XX siècles* (Paris: CNRS, 1997); Roger Cooter e Steve Pumphrey, «Separate spheres and public spaces: reflections on the history of science popularization and science in popular culture», *History of Science*, 32 (1994); Stephen Hilgartner, «The dominant view of popularization: conceptual problems, political issues», *Social Studies of Science*, 20:3 (1990); Faidra Papanelopoulou, Agustí Nieto-Galan e Enrique Perdiguerro, orgs., *Popularizing Science and Technology in the European Periphery, 1800-2000* (Oxon: Ashgate, 2009); James A. Secord, «Knowledge in transit», *Isis*, 95:4 (2004); Terry Shinn e Richard Whitley, orgs., *Expository Science. Forms and Functions of Popularization* (Dordrecht: Kluwer, 1995); Josep Simon *et al.*, orgs., *Beyond Borders: Fresh Perspectives in History of Science* (Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 2008); Jonathan R. Topham, «Historicizing 'popular science'», *Isis*, 100:2 (2009).

⁶¹ Fialho de Almeida, «Lisboa Monumental. I e II», *Ilustração Portuguesa*, 36 (1906); 39 (1906); Ana Simões, «From capital city to scientific capital: science, technology, and medicine in Lisbon as seen through the press, 1900–1910», em *Urban Histories of Science*, eds. Agustí Nieto-Galan e Oliver Hochadel (Londres: Routledge, 2019)



Figura 7.8 – Planta de Lisboa com a localização da Faculdade de Ciências, da Faculdade de Medicina e do Instituto Superior Técnico, sedes das Universidades Livre e Popular e secções de ambas, assim como do projecto de ponte imaginado por Fialho de Almeida, que ligaria a colina das ciências à colina da medicina.

Nota: FM: Fac. de Medicina, Cp. Mártires Pátria; FC: Fac. de Ciências, R. Escola Politécnica; IST: Instituto Superior Técnico, Alameda; [UP]: Universidade Popular (sede); [1]: Centro Escolar Republicano Dr. António José de Almeida – Trav. Nazaré; [2]: Associação de Classe dos Caixeiros de Lisboa – Trav. Nova de São Domingos; [3]: Associação do Pessoal do Arsenal do Exército – Cp. Santa Clara; [4]: Sindicato Único das Classes Metalúrgicas – Cal. Combro; [5]: Sindicato dos Operários Chapeleiros – R. Arco Marquês Alegrete; [6]: Secção de Belém da Federação de Construção Civil – Belém; [7]: Sede do Sindicato Único da Construção Civil (de Lisboa), Cal. Combro, 38; [8]: Secções da Construção Civil e Metalúrgica do Alto Pina – Alto Pina; [9]: Secção do Sindicato dos Chauffeurs – R. Era; (UL): Universidade Livre (sedes); (1): Centro Escolar Republicano Dr. António José de Almeida, Tr. Nazaré, 21; (2): Associação da Classe dos Caixeiros de Lisboa, Tr. Nova de São Domingos; (3): Centro Republicano Radical Português, R. da Glória; (4): Clube Estefânia, R. Alexandre Braga; (5): Associação do Registo Civil e do Livre Pensamento, Lg. Intendente; (6): Sociedade Promotora do Ensino Popular, R. Alcântara; (7): Instituto Ferroviário, R. Heliodoro Salgado 50, Barreiro; (8): Associação dos Socorros Mútuos dos Empregados do Comércio e Indústria, R. Palma; (9): Associação da Classe dos Ourives, R. Atalaia; (10): Operários do Arsenal do Alfeite e da Cordoaria Nacional, Alfeite; (11): Sociedade de Geografia de Lisboa, R. Portas de Santo Antão, 100; (12): Faculdade de Medicina de Lisboa, Cp. Mártires Pátria; (13): Sociedade de Instrução Militar Preparatória, Santos-o-Velho; (14): Caixa Económica Operária, Rua Voz do Operário.

Agradecimentos: Agradecemos os comentários da equipa do projecto VISLIS, dos organizadores deste livro e dos *referees* feitos ao longo dos vários anos de gestação deste volume. Agradecemos, também, à Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal, o apoio, no âmbito do CIUHCT, através dos projectos UID/HIS/00286/2013 e UID/HIS/00286/2019, e do projecto VISLIS PTDC/IVC-HFC/3122/2014. Ao colega Ernesto Castro Leal (FLUL), o nosso obrigada por ter encontrado a localização do Centro Republicano radical. Finalmente, um agradecimento especial ao José Avelãs Nunes (CIUHCT) pela preparação do mapa de Lisboa com a identificação dos espaços de itinerância científica referidos ao longo deste capítulo.

Parte III
Ciência e Estado Novo

Tiago Saraiva
Maria Paula Diogo

Capítulo 8

O Estado Novo dos engenheiros: Instituto Superior Técnico e Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Introdução

Em 1911, o engenheiro Ezequiel de Campos apresentava à Assembleia Nacional Constituinte que institucionalizava a República um projeto de lei sobre a utilização de terrenos incultos.¹ Inspirado pelas propostas de colonização interna de Oliveira Martins, às quais juntava o conservacionismo norte-americano de Theodore Roosevelt e Gifford Pinchot, defendia que o futuro da nação dependia da utilização racional dos seus recursos naturais: solo, água, florestas e minerais.² Em *A Conservação da Riqueza Nacional*, um volume de mais de

¹ Ezequiel de Campos, *Pregação no Deserto* (Porto: Lello & Irmão, 1948), 20-22. Para uma discussão mais detalhada sobre as propostas de Ezequiel de Campos ver, Tiago Saraiva, «Fascist modernist landscapes: wheat, dams, forests, and the making of the Portuguese New State», *Environmental History* 21:1 (2015). Ver, também, João Conde Veiga, *Ezequiel de Campos. O Homem e a Obra* (Porto: Lello, 1993); Teresa Maria Nunes, «O ideário republicano de Ezequiel de Campos (1900-1919)» (dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, 2011); Fernando Rosas, «As ideias sobre desenvolvimento económico nos anos 30: Quinino de Jesús e Ezequiel de Campos», *Contribuições para a História do Pensamento Económico em Portugal*, org. José Luís Cardoso (Lisboa: Dom Quixote, 1988); Ana Cardoso de Matos, Luís Cruz e Fernando Faria, *A Eletricidade em Portugal. Dos Primórdios à II Guerra Mundial* (Lisboa: EDP, 2005).

² Para a longa tradição portuguesa de projetos de colonização interna ver, Manuel Villaverde Cabral, *Materiais para a História da Questão Agrária em Portugal – Sécs. XIX e XX* (Porto: Inova, 1974). Sobre o conservacionismo americano ver, entre uma

700 páginas publicado em 1913, Campos expunha de forma mais detalhada o seu programa para salvar Portugal da sua suposta decadência. Os problemas do país eram traduzidos por um conjunto de mapas, que cruzavam densidade populacional, números de emigração e distribuição de precipitação.³ Os ditos mapas demonstravam como as regiões chuvosas e densamente povoadas do Noroeste do país produziavam emigrantes para o Brasil e para os Estados Unidos da América, enquanto o semiárido Alentejo permanecia terra por colonizar. A questão central do programa de Ezequiel de Campos resumia-se a encontrar forma de alterar tais fluxos migratórios, colonizando o Sul com gentes do Noroeste.

Semelhante projeto implicava uma alteração drástica do território português por meio de uma infraestruturas de irrigação que permitisse aos colonos do Norte a reprodução das suas práticas agrícolas nas terras do Sul: «podemos tratar como quisermos o problema do destino nacional: ele estará intrinsecamente dependente da cultura da nossa terra, e esta não se pode fazer *sem a irrigação em larga escala da nossa região semiárida*» (itálico no original).⁴ Os latifúndios e as terras incultas do Alentejo, depois de irrigados, dariam lugar a propriedades pequenas e produtivas permitindo uma colonização densa da região. O argumento era simples: «a República ou nasceu para todos os portugueses, facultando o ‘homestead’ a quem quer ser um cooperador do fortalecimento da Nação [...] ou então não é a República».⁵ Campos considerava que «nem quase que há diferença entre a condição social do *Far-West* e a do nosso Alentejo: são terras a colonizar, com a variante de as terras livres das *Rockies* [...] às encostas do Pacífico serem em boa parte do povo americano, *Public domain*, e entre nós

abundante bibliografia, Samuel Hays, *Conservation and the Gospel of Efficiency: The Progressive Conservation Movement, 1890-1920* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1959); Donald Worster, *Rivers of Empire: Water, Aridity, and the Growth of the American West* (Nova Iorque: Oxford University Press, 1985); Donald J. Pisani, *Water, Land and Law in the West: The Limits of Public Policy, 1850- 1920* (Lawrence: University Press of Kansas, 1996).

³ O número de emigrantes portugueses aumentou de 16 000, em 1900, para 31 700, em 1910. Entre 1900 e 1930, o fluxo total de emigrantes foi de cerca de 900 000 pessoas. A população total portuguesa era de 5 446 760, em 1900, e 6 802 429, em 1930.

⁴ Campos, *Pregação...*, 17.

⁵ Ezequiel de Campos, *A Conservação da Riqueza Nacional: A Grei, os Minerais, a Terra, as Matas, os Rios* (Porto: Ed. de autor, 1913), 28.

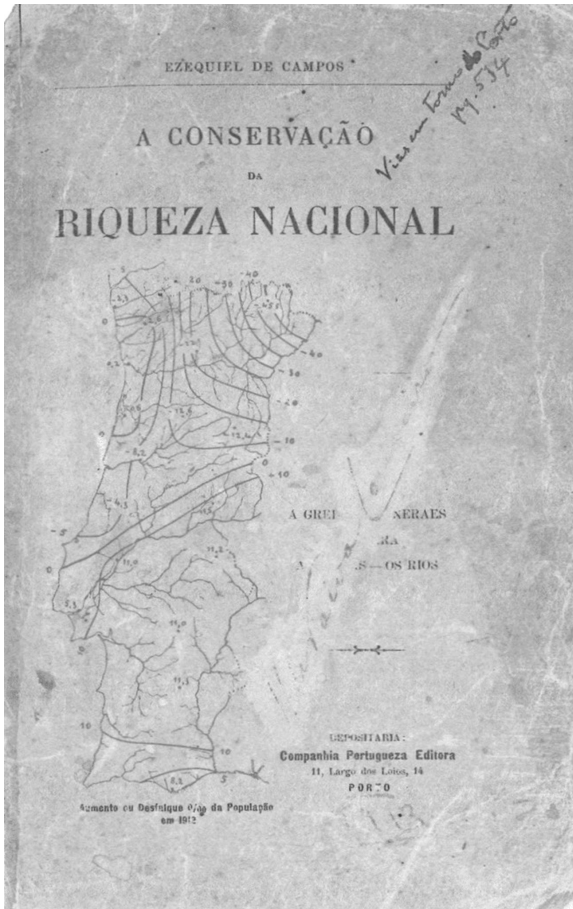


Figura 8.1 – Ezequiel de Campos, *A Conservação da Riqueza Nacional*, 1913.

Nota: Ver o mapa representando a variação da densidade da população portuguesa.

o Alentejo ser dos particulares».⁶ De forma ainda mais enfática proclamava: «Seja amanhã o nosso Alentejo uma terra de promessa, uma nova Califórnia.»⁷

⁶ *Ibid.*, 460.

⁷ Campos, *Pregação...*, 18. Ezequiel de Campos efetuou o seu próprio teste de colonização do Alentejo, através da compra de um terreno de cerca de 42 hectares e da sua ocupação por colonos vindos do Norte. Nas suas memórias, ele narra todas as dificuldades que iriam acabar por colocar um triste fim à experiência. *Ibid.*, 33-36.

Os grandes planos de irrigação de Campos eram complementados por um conjunto de iniciativas retiradas da lista de propostas dos conservacionistas americanos. O jardim tecnológico imaginado pelo engenheiro incluía minas (carvão, ferro e cobre), portos, estradas e uma rede elétrica que levaria a energia produzida pelos rios portugueses a todas as zonas do país.⁸ Não menos importante, novas florestas transformariam encostas áridas de montanha em propriedades rentáveis, contribuindo como defesa contra a erosão do solo, protegendo as margens dos rios e prevenindo cheias. Usando dados climatéricos que recolhera enquanto responsável pelas obras públicas da ilha de São Tomé, Campos mostrava como as florestas trariam um aumento de precipitação, mudando o clima do país e aproximando-o do de regiões mais temperadas.⁹ Mais do que ter a Europa além-Pirenéus como modelo, sugeria-se que os engenheiros seriam capazes de mover fisicamente todo o país para latitudes mais a norte.

Para o país poder prosperar, os recursos nacionais teriam de ser administrados de forma eficiente por engenheiros. Esta era a solução de Ezequiel de Campos para o «problema português», e que resume a maior parte dos projetos dos engenheiros portugueses tanto na República como no Estado Novo. O presente capítulo descreve como estes técnicos assumiram a tarefa de substituir a velha política do «transporte», baseada no comércio e nas trocas com o exterior, pela nova política da «fixação», na qual os recursos naturais do país, transformados pela tecnologia, constituiriam a fonte primeira de riqueza nacional. Esta célebre oposição entre o «transporte», causa da suposta decadência nacional, e a «fixação», solução dos problemas pátrios, ficou a dever-se a António Sérgio, o intelectual responsável por publicações como *Pela Grei* ou *Seara Nova*, que congregavam desde o final dos anos 1910 boa parte da elite intelectual republicana.¹⁰ Nas páginas destas revistas,

⁸ Sobre as propostas de Campos relativas a uma Rede Elétrica Nacional, ver Ezequiel de Campos, *Problemas Fundamentais Portugueses* (Lisboa: Edição da Revista «Ocidente», 1946), 150-151.

⁹ A correção do regime de precipitação em Portugal através da florestação foi um dos temas favoritos de Campos, sobre o qual apresentou diversos trabalhos. Ver Campos, *Problemas Fundamentais...*, 77-81.

¹⁰ António Sérgio, «As duas políticas nacionais» (1925), *Ensaios*, t. II, (Lisboa: Europa-América, 1957); Manuel Villaverde Cabral, «The Seara Nova group (1921-1926) and the ambiguities of Portuguese liberal elitismo», *Portuguese Studies*, 4 (1988); Maria de Fátima Bonifácio, «António Sérgio: 'o historiador comprometido'»,

a pedagogia, a ficção, a filosofia e a poesia partilhavam o espaço com a economia, a agronomia e a engenharia, com Campos a apresentar os seus argumentos sobre hidráulica agrícola ao lado dos ensaios políticos de Raul Proença, dos romances de Aquilino Ribeiro e das propostas de António Sérgio sobre novas práticas pedagógicas. Argumenta-se neste capítulo que foram os engenheiros os principais responsáveis por materializar a reorientação da vida nacional no sentido da «fixação» proposto por estes intelectuais. Para isso refundaram nos primeiros tempos da República o ensino técnico, transformando o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa em Instituto Superior Técnico (IST). Os alunos do IST revelaram-se indispensáveis para imaginar e tornar realidade o Estado Novo. Aquela que passou a ser a principal escola de engenharia do país do século xx, além de produzir a elite tecnológica do Estado Novo, constituiu-se como autêntico monumento do regime autoritário definindo novas zonas de expansão urbana da capital.

A fundação do Instituto Superior Técnico e o modernismo dos engenheiros

Se a combinação Escola Politécnica/Escola do Exército havia dominado a engenharia portuguesa durante a Regeneração, exemplo dos anos do «transporte», o Instituto Industrial, que viria a transformar-se, em 1911, no Instituto Superior Técnico, iria assumir o papel de principal instituição de engenharia na nova era da «fixação».¹¹ O etos militar que dominava aquelas duas Escolas, estreitamente ligado à construção das infraestruturas ferroviárias oitocentistas, daria lugar a uma nova identidade industrial/empresarial. Os novos engenheiros empregados nas indústrias iriam transformar o território em riqueza nacional, através da produção de fertilizantes, cimento, pasta de papel, metais e, naturalmente, eletricidade.

Não será certamente coincidência que o protagonista desta transformação institucional tenha sido um mineralogista, Alfredo Bensaúde, professor no Instituto Industrial formado na Alemanha (Escola

Penélope, 2 (1989); João Príncipe, *Razão e Ciência em António Sérgio* (Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 2004).

¹¹ Sobre estas instituições durante o regime liberal, ver os capítulos 1 e 4 deste livro.

Técnica de Hannover, Escola de Minas de Clausthal e Universidade de Göttingen). Em 1892, o ano em que Portugal perdeu o acesso ao crédito internacional e que punha fim à política da Regeneração de financiar infraestruturas de transporte por meio de défice público, Bensaúde apresentara uma reestruturação do ensino do Instituto Industrial, propondo um conjunto de cinco cursos abrangendo a construção civil, a mecânica, a eletricidade, a química, a exploração de minas e o comércio. A proposta foi duramente criticada pelos seus pares que o censuravam por ser demasiado «europeu», acusando-o de alheamento em relação à tradição técnica portuguesa. Alfredo Bensaúde, que era efetivamente um engenheiro «europeizado», argumentou que «em toda a parte se tem aproveitado a experiência alheia em assuntos de instrução e educação, sendo por isso uma boa escola sempre, mais ou menos, um produto internacional».¹² Convém ter em conta que a tradição portuguesa referida pelos detratores de Bensaúde tinha ela própria sido moldada no exemplo do sistema de ensino técnico francês. A questão era, pois, saber se para formar um bom engenheiro português se devia olhar para a *Polytechnique* francesa ou para as *Technische Hochschulen* alemãs.

Embora o plano de Bensaúde não tenha sido aprovado, em breve seriam introduzidas algumas alterações nos *curricula* do Instituto Industrial para tentar colmatar o fosso entre as necessidades das indústrias e o ensino industrial existente. Em 1898, o Instituto abandonou definitivamente o seu foco inicial na formação de operários e mestres para a indústria, deixando esse papel para as escolas industriais locais e tornando-se, em vez disso, numa escola de ensino superior, oferecendo formação especializada em química, eletricidade, mecânica, obras públicas, exploração de minas e telegrafia. Seguindo o exemplo das *Technische Hochschulen*, os cursos combinavam aulas teóricas e trabalhos práticos em laboratórios, museus e fábricas, e terminavam com um período de estágio de seis meses na indústria.¹³

Alfredo Bensaúde teria de esperar pelo novo regime político republicano para assistir à institucionalização plena das suas propostas. Em 1911, o Instituto Industrial passou a designar-se Instituto Superior Técnico, no âmbito de uma reforma geral do sistema universitário,

¹² Alfredo Bensaúde, *Notas Histórico-Pedagógicas sobre o Instituto Superior Técnico* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1922), 7-8.

¹³ Decreto de 30 de Junho de 1898, *Diário do Governo*, n.º 150 (1898).

que finalmente proporcionou ao ensino técnico o mesmo estatuto da formação oferecida na Universidade de Coimbra. Brito Camacho, então ministro do Fomento, foi o homem por trás desta reforma: a Escola do Exército passou a dedicar-se exclusivamente à engenharia militar e os cursos de Engenharia Civil e de Minas passaram para o IST, dirigido por Alfredo Bensaúde. Foram igualmente introduzidas alterações no corpo docente, a fim de melhorar a sua qualidade pedagógica e científica contratando engenheiros que haviam estudado no estrangeiro, nas mais famosas escolas europeias como a École des Ponts et Chaussées, a École des Mines, a Universidade de Liège, a Universidade de Berlim ou a Universidade de Göttingen. A maior parte destes homens tinha experiência anterior de ensino em Portugal ou no estrangeiro e, mais importante ainda, uma parte significativa tinha experiência profissional na indústria:¹⁴

É também um elemento primordial de preferência, para as cadeiras de aplicação, o facto de o candidato ter colaborado em trabalhos da técnica ou da indústria durante alguns anos, principalmente se a sua atividade se exerceu em empresas particulares, porque nelas se cuida muito da parte económica. O engenheiro que tenha tomado parte importante na condução duma tal empresa florescente, deu as melhores provas de possuir as qualidades que o Instituto tem por missão desenvolver nos seus alunos, para estes, por sua vez, criarem riqueza.

Enquanto no virar do século apenas 1% dos 300 membros da Associação de Engenheiros Civis Portugueses trabalhavam na indústria, nada menos do que 30% da primeira geração de engenheiros formados no IST – os que se licenciaram entre 1913 e 1920 – foram recrutados por empresas industriais.¹⁵ Se considerarmos apenas aqueles que se formaram como engenheiros químicos, de minas, mecânicos ou eletrotécnicos, excluindo assim os engenheiros civis, é possível afirmar que mais de 50% dos diplomados do IST encontraram emprego na indústria nacional. Embora pareça que estamos perante uma mudança drástica nos destinos profissionais dos engenheiros portugueses, é preciso ter algum

¹⁴ Bensaúde, *Notas...*, 69.

¹⁵ Nuno L. Madureira, «Visionários e dirigentes: os engenheiros portugueses na primeira metade do século XX», *Actas do XX Encontro da Associação Portuguesa de História Económica e Social* (Porto: APHES, 2000).

cuidado na interpretação destes números. A principal justificação para tal mudança é o simples facto de os alunos que concluíam o Instituto Industrial, mesmo aqueles que completavam o seu ensino complementar, não terem direito ao título formal de engenheiro, situação que apenas se alterou a partir de 1898 com a possibilidade de aí se formarem como engenheiros industriais. No entanto, é preciso não esquecer também que a formação técnica industrial, que anteriormente tivera um estatuto inferior à engenharia civil lecionada na Escola do Exército, era agora considerada como estando na vanguarda da engenharia.

É igualmente importante referir que os engenheiros do IST não se distribuíam uniformemente pelas diferentes indústrias do país. No início do século XX, os têxteis e as moagens, apesar de serem os principais sectores industriais em Portugal em termos de capital investido e de potência instalada, não empregavam um único diplomado do IST. Os principais padrões dos alunos formados no Instituto eram o conglomerado da Companhia União Fabril (CUF), famoso pelos seus adubos químicos produzidos a partir de pirites e que se tornaria a principal empresa industrial do país; a Companhia União Metalúrgica, a única siderurgia nacional equipada com dois conversores *Bessemer*; o Banco Burnay, que desempenhou um papel importante nos projetos hidroelétricos dos anos seguintes; as minas de urânio da Urgeiriça; e a Companhia Portuguesa de Fósforos. Estas empresas representavam sectores – química, metalurgia, energia, minas – que iriam ganhar importância crescente nas décadas seguintes mudando a natureza da industrialização portuguesa.

A história do professor de química do IST, Charles Lepierre, é eloquente no que diz respeito às ligações que se estabeleceram entre academia e indústria, tecidas pela nova instituição. Alfredo Bensaúde contratou Lepierre para o IST de acordo com a sua estratégia de recrutar professores estrangeiros com experiência no ensino superior português. Depois de, em 1887, se ter formado na *École de Physique et Chimie Industrielles*, em Paris, Charles Lepierre mudou-se para Lisboa em 1888, para ensinar química na Escola Politécnica e no Instituto Industrial. Não ficou muito tempo em Lisboa, tendo ido um ano depois para Coimbra, primeiro, para a Escola Industrial Brotero e, mais tarde, para a Universidade, onde acabaria por se tornar professor catedrático de engenharia sanitária. Atraído pela proposta de Bensaúde de integrar um Instituto de engenharia recém-reformado, Lepierre juntou-se ao corpo docente do IST em 1911, demonstrando nos 26 anos



Figura 8.2 – Charles Lepierre nas minas do Barracão.

Nota: Lepierre é o último à direita.

seguintes a importância da análise química, da química orgânica e da química tecnológica na definição do novo papel da instituição na economia nacional. O seu laboratório de química no IST serviu para credenciar a qualidade das águas das nascentes portuguesas, promovendo o turismo termal em todo o país; estabeleceu ligações com a indústria de conservas de peixe; analisou as areias das dunas da Gândara, dando o seu aval à construção de uma grande fábrica de cimento (Maceira-Liz) numa das regiões mais inóspitas de Portugal. Em 1915, Lepierre ocupou-se ainda da direção da Fábrica dos Produtos Químicos da Póvoa de Santa Iria, dedicada principalmente à produção de adubos, e dois anos depois iniciou um trabalho de consultoria para a Companhia Portuguesa de Fósforos. Mais importante ainda, em 1917, tornou-se consultor do Banco Burnay, uma relação que duraria nada menos do que vinte anos.

O Banco Burnay contratou Charles Lepierre para dirigir os trabalhos da sua fábrica de tratamento de minério de urânio na aldeia do Barracão, na Beira Alta.¹⁶ Lepierre tinha sido aluno de Pierre Curie e

¹⁶ Ricardo Moreira, «O arquivo do cancro: um estudo da cultura material e tecnológica na génese da medicina oncológica em Portugal (1912-1926)» (dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa, 2013).



Figura 8.3 – Capa do último dos quatro números do jornal sidonista *Ação*, editado pelo Núcleo de Ação Nacional.

essa experiência iria revelar-se fundamental para fazer de Portugal um dos principais fornecedores de rádio para o empreendimento técnico-científico dos Curie, ainda que durante um breve período de tempo. Depois do embargo austríaco de 1907, que suspendeu a exportação para França de minério de urânio das minas de Joachimsthal, na Boémia, a região granítica da Beira Alta tornou-se crucial para os trabalhos de radiação dos Curie.¹⁷ Embora o minério fosse inicialmente tratado em

¹⁷ Xavier Roqué, «Marie Curie and the radium industry: a preliminary sketch», *History and Technology*, 13:4 (1997); Soraya Boudia, «The Curie laboratory: radioactivity and metrology», *History and Technology*, 13:4 (1997).

Paris, em 1918 Lepierre gabava-se da produção de três gramas de brometo de rádio (RaBr₂) na fábrica portuguesa, que se tornava assim a primeira fonte de rádio do mundo.¹⁸ Para produzir 10 mg de RaBr₂ era preciso utilizar mais de três toneladas de dispendiosos reagentes, exigindo-se por isso a otimização do processo. Só através da análise química meticulosa do minério era possível determinar a qualidade e a quantidade dos reagentes, que até à chegada de Lepierre a Barração eram utilizados sem critério, colocando em risco toda a operação. Nos anos seguintes, os licenciados do IST tornar-se-iam os principais técnicos da fábrica da Sociéte Urane-Radium, controlada pelo Banco Burnay. Em 1929, havia cerca de 99 concessões de urânio em Portugal, ligando as zonas mais remotas do país a um dos empreendimentos industriais mais sofisticados do mundo. A descoberta de jazidas ricas em minério no então Congo Belga e a monopolização do mercado pela Union Minière, desde meados dos anos 1920 até à Segunda Guerra Mundial, ditaria o fim desta primeira corrida ao urânio em Portugal.

A conversão de zonas da região montanhosa da Beira Alta, onde as terras comunais e as práticas de transumância ainda eram habituais, num objeto de especulação financeira, como eram as concessões de urânio que abasteciam o laboratório de radiação dos Curie, não deixa de ter um certo toque futurista. Enquanto Ezequiel de Campos publicava as suas propostas sobre reflorestação e estruturas hidroelétricas ao lado dos textos da elite intelectual republicana da *Seara Nova*, havia outros engenheiros envolvidos em planos de utilização do território ainda mais radicais, que os tornavam mais próximos da vanguarda modernista. Geraldo Coelho de Jesus, o engenheiro responsável pela gestão das minas de carvão de Porto de Mós, contou, por exemplo, com nada menos do que com o envolvimento entusiástico de Fernando Pessoa para divulgar as suas «Bases para um plano industrial» de 1919.¹⁹ O plano não parecia

¹⁸ Arquivo do IST, Fundo Charles Lepierre, PT/IST-AP-PCL, Charles Lepierre, «Radioactividade: conferência realizada na Associação dos Engenheiros Cívis Portugueses em Junho de 1924»; Charles Lepierre, «Contribution à l'étude des minerais d'uranium-radium portugais», *Revista de Química Pura e Aplicada*, 8 (1933); Moreira, «O arquivo...».

¹⁹ Manuel Villaverde Cabral, «A estética do nacionalismo: modernismo literário e autoritarismo político em Portugal no início do século XX», *Novos Estudos CEBRAP*, 98 (2014); José Barreto, «O Núcleo de Acção Nacional em dois escritos desconhecidos de Fernando Pessoa», *Pessoa Plural: Revista de Estudos Pessoaanos/Journal of Fernando Pessoa Studies*, 3 (2013).

diferir muito das propostas de Ezequiel de Campos. Jesus apresentava a formação técnica, a proteção tarifária, o crédito, e, naturalmente, a energia hidroelétrica como os ingredientes necessários para assegurar a industrialização de um país atrasado como Portugal. A ideologia elitista da competência técnica a guiar o país, defendida por Jesus, ia porém um passo mais além de Campos, reclamando uma intervenção direta do Estado no esforço de industrialização, e sobretudo soluções políticas mais radicais, capazes de concretizar a transformação social e económica de Portugal. Pessoa e Jesus, o poeta modernista e o engenheiro de minas, constituíram um movimento, o Núcleo de Ação Nacional, o qual propunha juntar competência técnica e liderança política carismática, dando como exemplo a breve ditadura de Sidónio Pais (dezembro de 1917-dezembro de 1918). Em 1919, Jesus afirmava sem rodeios: «Ou sidonismo ou bolchevismo: o problema está nisto para quem queira ter ação política em Portugal. Nós [...] vamos pelo sidonismo.»²⁰

O regime ditatorial de Sidónio Pais havia prometido acabar com a crise social gerada pela Primeira Guerra Mundial, nomeadamente, as greves e os motins provocados pela crise de abastecimentos, dos quais o exemplo mais conhecido terá sido a «revolução da batata» de maio de 1917, quando uma multidão de lisboetas saqueou mercearias e armazéns, deixando atrás de si um rasto de 38 mortos, 117 feridos e mais de 500 detenções.²¹ A historiografia tem sublinhado como o breve governo de Sidónio inaugurou na Europa as experiências com ditaduras autoritárias carismáticas do período de entreguerras.²² Para o nosso argumento, não é menos importante recordar que Sidónio Pais fez a sua formação na Escola do Exército, dirigiu a Escola Industrial Brotero de Coimbra – a mesma onde Charles Lepierre também ensinou – e era um distinto professor de matemática da Universidade daquela cidade, responsável por nada menos do que a cadeira de cálculo diferencial e integral, a principal ferramenta matemática do

²⁰ Geraldo Coelho de Jesus, em *Ação*, n.º 3, agosto de 1919, citado por Cabral, «A estética do nacionalismo...», 109.

²¹ Vasco Pulido Valente, «A revolta dos abastecimentos: Lisboa, maio de 1917», em *Tentar Perceber* (Lisboa: INCM, 1983).

²² Manuel Villaverde Cabral, «A Grande Guerra e o sidonismo (esboço interpretativo)», *Análise Social*, vol. 15, 58 (1979); Maria Alice Samara, «Sidonismo e restauração da República: uma ‘encruzilhada de paixões contraditórias’», em *História da Primeira República Portuguesa*, orgs. Fernando Rosas e Maria Fernanda Rollo (Lisboa: Tinta da China, 2010).

engenheiro moderno. Em 1910, Sidónio era membro da administração da Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses e, em 1911, teve a sua primeira, e breve, experiência de governo como ministro do Fomento. Este envolvimento político surgiu por intermédio da sua amizade com Brito Camacho, o ministro que emitira o decreto da criação do IST em 1911, chefe da ala direita do movimento republicano. Crítico das tendências populistas de Afonso Costa (os democratas), Camacho reuniu as elites económicas e técnicas republicanas num novo partido (os unionistas) em que Sidónio Pais participou. É significativo que o golpe de Sidónio tenha sido concebido nas instalações do jornal *A Luta* de Brito Camacho, contando com o apoio de vários ministros unionistas, assim como de industriais importantes, nomeadamente Alfredo da Silva, fundador do conglomerado da CUF. Sidónio Pais combinava de forma original liderança política carismática e elitismo técnico, prometendo ordem e prosperidade a um Portugal decadente.

Fernando Pessoa publicava em 1917 na revista *Portugal Futurista*, sob o nome de Álvaro de Campos (o heterónimo formado em engenharia mecânica e naval em Glasgow), o seu violento e controverso poema *Ultimatum*.²³ Depois de anunciar o seu «Mandado de despejo aos mandarins da Europa», a elite cultural e política europeia que levava à carnificina da guerra, e de emitir o seu próprio *Ultimatum* a Anatole France, Kipling, Yeats e Bernard Shaw, bem como a Guilherme II, David Lloyd George e Venizelos, Pessoa (Campos) anunciava vigorosamente uma nova era:

[...] proclamo a necessidade da vinda da Humanidade dos Engenheiros!

Faço mais: garanto absolutamente a vinda da Humanidade dos Engenheiros!

Proclamo, para um futuro próximo, a criação científica dos Super-homens!

Proclamo a vinda de uma Humanidade matemática e perfeita!

Para Fernando Pessoa, a personificação do super-homem nietzschiano, o novo poeta demiúrgico, era um engenheiro. Pessoa publicou

²³ Fernando Pessoa, *Sensacionismo e Outros Ismos*, ed. Jerónimo Piza, edição crítica de Fernando Pessoa, vol. x (Lisboa: INCM, 2009), 232-278.

também uma ode, bastante menos inspirada, a Sidónio Pais (o «Presidente-Rei», como ele lhe chamou), depois do seu assassinato em 1918. O importante a reter aqui, no entanto, é perceber a engenharia, nomeadamente a engenharia praticada no renovado IST, como prática pertencente à mesma esfera da estética de vanguarda e da política radical: os engenheiros (Jesus) eram tão modernistas como os poetas (Pessoa) com os seus projetos múltiplos de reinventar Portugal. Na verdade, a mais célebre das criações de Pessoa, o seu heterónimo Álvaro de Campos, foi uma combinação de Pessoa e Jesus, um poeta-engenheiro, cujo *Ultimatum* anunciava a nova era dos engenheiros-poetas.

O IST como monumento modernista da Lisboa do Estado Novo

Nem todos os poetas eram tão modernistas como Fernando Pessoa e nem todos os engenheiros apoiantes declarados de Sidónio Pais como Geraldo Coelho de Jesus. No entanto, a instabilidade que se seguiu à Primeira Guerra Mundial e à retoma do controlo político pelo Partido Democrata, após o assassinato de Sidónio, levaria os engenheiros a envolverem-se em alternativas políticas cada vez mais radicais. A trajetória de Ezequiel de Campos é, mais uma vez, elucidativa. O engenheiro, como vimos, celebrara a vinda da República, convencido de que o novo regime democrático iria reformar o país de acordo com as suas propostas conservacionistas, mas em 1923 falava já da necessidade de uma solução de cariz autoritário para «curar Portugal». Ignorando a constituição republicana, defendia a «organização de um ministério nacional de salvação pública» e o «uso de faculdades excecionais pelo poder executivo, durante o período necessário para se lançarem as bases da reorganização nacional».²⁴ Juntamente com os seus colegas da *Seara Nova*, exprimia o seu descontentamento em relação à democracia e partilhava os seus projetos com todo o tipo de aliados, desde que opostos à hegemonia política do Partido Democrático. Na *Revista dos*

²⁴ Ezequiel de Campos, «A crise portuguesa: subsídios para a política de reorganização nacional», em *Textos de Economia e Política Agrária e Industrial (1918-1944)*, ed. Fernando Rosas (Lisboa: Banco de Portugal, 1999), 175.

Homens Livres juntaram esforços com anarquistas, monárquicos conservadores e membros do Integralismo Lusitano. O que importava era reunir forças contra a política partidária tradicional, porque «a grande linha divisória, nestes nossos dias, não é a que separa as direitas das esquerdas; é sim, a que distingue [...] os homens do século xx dos homens do século xix».²⁵

Não é, pois, surpreendente encontrar o nome de Ezequiel de Campos na lista dos nomeados do primeiro governo da Ditadura Militar após o golpe de Estado de Maio de 1926, para servir como ministro do Comércio e das Comunicações (a nova designação do Ministério do Fomento). Considerando que a situação era ainda muito instável, Campos não aceitou o cargo, o que não impediu que as suas propostas fossem finalmente transformadas em lei. Apenas cinco meses passados sobre o golpe, publicava-se a nova Lei dos Aproveitamentos Hidráulicos, ao abrigo da qual o Estado financiava e regulava tanto a produção de eletricidade (novas barragens) como a sua distribuição (linhas de alta tensão). Esta lei estaria na base da explosão na construção de barragens nos anos seguintes. Aos olhos dos engenheiros, a ditadura parecia a melhor maneira de fazer do aproveitamento eficiente dos recursos do país política de Estado, dando corpo ao projeto modernista de reorganização da vida nacional.²⁶

O caso de Campos é revelador, mas o de Duarte Pacheco (1900-1943), não o é menos, enquanto diretor do IST (1926-1943) e ministro das Obras Públicas (1932-1936 e 1938-1943) do Estado Novo. O seu papel na direção da mais importante escola de engenharia do país está diretamente relacionado com a incómoda questão do edifício do IST durante as primeiras décadas do século xx.²⁷ Como podiam os engenheiros do Instituto dar corpo a um etos modernista, quando continuavam a ocupar as salas e oficinas do Instituto Industrial na Boavista? Alfredo Bensaúde havia reformulado currículos, contratado novos professores e estabelecido novas ligações com os sectores

²⁵ António Sérgio citado por Rui Ramos, *A Segunda Fundação (1890-1926)*, vol. 6: *História de Portugal* dir. José Mattoso (Lisboa: Círculo de Leitores, 1994), 552.

²⁶ Campos, *Pregação...*, 136-138. Campos acabaria igualmente por recusar, pelas mesmas razões, a pasta de ministro da Agricultura.

²⁷ Sandra Vaz Costa Marques de Almeida. «O país a régua e esquadro: urbanismo, arquitectura e memória na obra pública de Duarte Pacheco» (dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, 2009).

industriais emergentes da economia portuguesa, porém havia falhado na tarefa de conseguir aprovação para o novo edifício do Instituto. Em 1927, quando Pacheco se tornou diretor, o IST reclamava-se do exemplo do ensino tecnológico alemão, mas as suas vetustas instalações tinham pouco que ver com a monumental Technische Hochschule Charlottenburg de Berlim, que lhe tinha servido de modelo.

A explicação mais plausível para o facto de Duarte Pacheco se ter tornado diretor do IST aos 27 anos de idade parece ser a política. A sua nomeação como professor, em 1925, contrariava de forma clara a estratégia da instituição, definida por Bensaúde, de contratar apenas docentes com experiência tanto no mundo académico como no meio industrial. Duarte Pacheco não tinha, efetivamente, qualquer experiência fora da academia, tendo concluído a sua licenciatura em engenharia eletrotécnica no IST em 1923. Mais do que referir como o clientelismo político pode superar a meritocracia, importa aqui sublinhar o modo como se pode usar a política para defender os interesses de uma instituição. Não se trata tanto de um caso em que a política influenciou a instituição de ensino superior para nomear Duarte Pacheco, mas antes de este ter sido nomeado para influenciar a política. Para além de pertencer, naturalmente, à ala direita do republicanismo,²⁸ Pacheco tinha contactos próximos na Câmara Municipal de Lisboa e no meio financeiro da capital, que se revelaram estratégicos para dotar o IST dos grandes laboratórios e oficinas sonhados por Bensaúde. O seu acesso ao poder municipal era garantido pela estreita amizade que o unia ao vereador Caetano Beirão da Veiga, professor de contabilidade no IST e mentor de Pacheco, o qual garantiria a aprovação da operação de especulação imobiliária necessária ao financiamento do novo edifício.²⁹ O IST adquirira um vasto lote rural na periferia nordeste da cidade, que em breve seria transformado pela Câmara em zona urbana. A área do lote, muito superior àquela de que o Instituto necessitava, permitiria à instituição vender terrenos com uma grande mais-valia. O irmão de Pacheco, um advogado que trabalhava no ramo dos seguros, pô-lo em contacto com a Caixa Geral de Depósitos para obter o financiamento para toda a operação. A construção do novo edifício iniciou-se em

²⁸ Duarte Pacheco aderira à União Liberal, de Cunha Leal, a nova designação dos unionistas de Brito Camacho, em coligação com os evolucionistas de António José de Almeida.

²⁹ Almeida, «O país a régua e esquadro...».



Figura 8.4 – Vista aérea dos edifícios do Instituto Superior Técnico.

Nota: À direita do conjunto do Técnico, o edifício do Instituto Nacional de Estatística e o bairro do Arco do Cego.

1929, depois de garantir que seria o jovem professor de arquitetura do IST, Porfírio Pardal Monteiro, a encarregar-se do projeto.

Os professores do IST, habituados a queixarem-se da passagem dos elétricos na Boavista que alteravam as medições elétricas no laboratório de física, da falta de luz natural nas aulas de desenho, da indigência dos anfiteatros ou da insalubridade do bairro, quando confrontados com a escala do novo IST proposto por Pardal Monteiro, não evitaram o espanto. Alguns manifestaram dúvidas sobre a capacidade da instituição para preencher os espaços projetados pelo arquiteto. Bensaúde, porém, não tinha dúvidas de que esta era a escala certa e necessária para a prática da engenharia moderna, garantindo o seu apoio incondicional aos desígnios de Pacheco. O projeto arquitetónico de Pardal Monteiro concedia a cada disciplina científica um edifício modular independente, suficientemente flexível para crescer em função do desenvolvimento interno dessa disciplina. Distribuído em «U» num terreno elevado, o conjunto compunha-se de um edifício central que concentrava a direção e a parte administrativa do Instituto, a biblioteca, os principais anfiteatros e o departamento de engenharia civil, de edifícios

laterais onde se alojavam os quatro departamentos restantes (mecânica, eletrotécnica, química e minas), para além de oficinas e equipamentos sociais, como um ginásio e uma piscina.³⁰ Seguindo o modelo alemão, a identidade do engenheiro devia ser moldada não só nas salas de aula e nos laboratórios, mas também através do culto de um corpo saudável.

Apenas o edifício principal apresentava efeitos *Art Déco*, destinados a fazer sobressair a monumentalidade da escola de engenharia. No resto dos edifícios, as linhas retas, as fachadas limpas, as grandes janelas sem moldura, as coberturas horizontais e o recurso ao betão fizeram do IST a maior estrutura modernista de Lisboa. Situado no topo da nova Alameda Dom Afonso Henriques, o conjunto funcionava como uma espécie de acrópole, indicando a direção da expansão urbana da cidade. Junto do IST seriam em breve construídos os edifícios da nova Casa da Moeda e do Instituto Nacional de Estatística, igualmente desenhados pelo arquiteto Pardal Monteiro e seguindo a mesma estética. Junto à entrada norte do IST, o projeto de habitação social do Arco do Cego iria alterar os seus objetivos originais, confirmando a nova identidade do bairro e a nova trajetória política portuguesa. Nascido como um projeto da República para resolver os problemas habitacionais de famílias do operariado lisboeta, foi redesenhado para alojar agora os próprios trabalhadores da Câmara e, mais importante neste contexto, para incluir moradias de luxo para os professores do IST. A mais célebre nos cânones da arquitetura portuguesa foi a que o arquiteto Luís Cristino da Silva projetou para o engenheiro José Belard da Fonseca. Enquanto este engenheiro do IST fez os cálculos para a inovadora estrutura de betão do Teatro Capitólio, que iria valer a Cristino da Silva um lugar de destaque nos anais da arquitetura, o arquiteto projetou a fachada geométrica, os volumes modulares e o mobiliário de linhas simples da vivenda que alojaria o engenheiro modernista.

O presidente da Câmara de Lisboa, general José Vicente de Freitas, que juntamente com Duarte Pacheco definiu a nova identidade do bairro do Arco Cego dominado pelo imponente edifício do IST, em breve se tornaria primeiro-ministro num dos primeiros governos saídos do golpe militar de 1926. Freitas convidou Duarte Pacheco

³⁰ João Pardal Monteiro, «Para o projeto global: nove décadas de obra. Arte, *design* e técnica na obra do *atelier* Pardal Monteiro» (dissertação de doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, 2012).

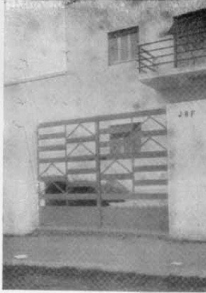
eva
34

arte moderna

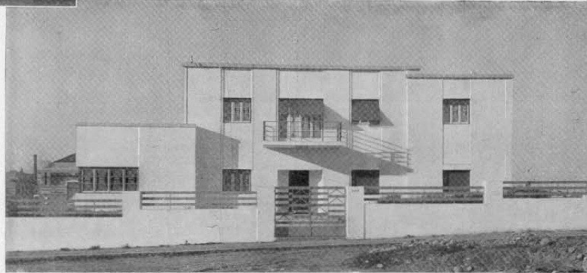
Casa do engenheiro sr. Bellard da Fonseca na Avenida Miguel Bombarda, feita pelo arquitecto Luis Cristino da Silva

A casa do engenheiro sr. Bellard da Fonseca é uma obra notável do arquitecto, decorador e paisagista Luis Cristino da Silva.

Tanto no projecto como no *decor* dos interiores, nota-se marcadamente a influência do estilo moderno. O conforto, a simplicidade de linhas, a riqueza dos materiais, a perfeição de todos os pormenores, aliam-se



Pormenor do portão principal



Fachada sôbre a Avenida Miguel Bombarda



«Hall» — Pavimento de mármore, iluminação por cimento translúcido, móveis em tubo cromado com estôfos de pele carmin

Figura 8.5 – Casa do engenheiro Belard da Fonseca, projetada pelo arquiteto Cristino da Silva, no jornal *Eva*, 1932.

para ministro da Educação, pedindo-lhe também que convencesse o professor da Universidade de Coimbra, António da Oliveira Salazar, a assumir o cargo de ministro das Finanças. Salazar aceitou os argumentos

de Pacheco, mas este último acabaria por ocupar a pasta da Educação durante menos de oito meses, deixando o governo em novembro de 1928. Em 1932, seria Salazar, já na sua condição de líder do Estado Novo, a convidar o diretor do IST para seu ministro das Obras Públicas. Pacheco tinha feito da escola de engenharia o principal marco urbano da expansão de Lisboa, mas Salazar oferecia-lhe agora a possibilidade de mobilizar os engenheiros do Instituto para a reestruturação de todo o país.

A Engenharia do Estado Novo

Os engenheiros foram elementos fundamentais do Estado Novo, o regime que governou o país entre 1933 e 1974, e que, ao substituir os mecanismos liberais e democráticos de representação política por autoritarismo, nacionalismo, partido único, repressão sistemática e corporativismo social e económico, foi membro de pleno direito da família dos fascismos europeus.³¹ Os líderes do novo regime, com Salazar à cabeça, consideravam que a sociedade portuguesa não estava preparada para um corporativismo puro, tendo o Estado de assumir a responsabilidade de construir uma nova estrutura social baseada na harmonia entre os seus diferentes órgãos.³² Para os ideólogos corporativistas, esses

³¹ Esta lista de características é de Manuel Villaverde Cabral, «O fascismo português em perspectiva comparada» (documento de trabalho apresentado no XII Congresso Mundial da Associação Internacional de Ciência Política, Rio de Janeiro, 1982). O tema da natureza do regime do Estado Novo não é consensual e gerou vasta bibliografia. Entre as referências mais úteis que destacam a natureza fascista do regime, ver Manuel de Lucena, «Corporatisme au Portugal, 1933-1974: essai sur la nature et l'ambiguïté du regime salazariste», em *Les expériences corporatives dans l'aire latine*, ed. Didier Musiedlak (Berna: Peter Lang, 2010); Luís Reis Torgal, *Estados Novos Estado Novo* (Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2009); Fernando Rosas, *O Estado Novo nos Anos Trinta, 1928-1938* (Lisboa: Estampa, 1996); Jorge Pais de Sousa, *O Fascismo Catedrático de Salazar* (Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2011); Manuel Loff, «O Nosso Século é Fascista!»: *O Mundo Visto por Salazar e Franco (1936-1945)* (Porto: Campo das Letras, 2008). Para uma perspetiva alternativa que prefere filiar o regime em diferentes correntes autoritárias, afastando-o das experiências fascistas, António Costa Pinto, *Salazar's Dictatorship and European Fascism: Problems of Interpretation* (Nova Iorque: SSM/Columbia University Press, 2005); Manuel Braga da Cruz, *O Estado Novo e a Igreja Católica* (Lisboa: Bizâncio, 1998).

³² Manuel de Lucena, *A Evolução do Sistema Corporativo Português*, vol. 1: *O Salazarismo* (Lisboa: Perspectivas & Realidades, 1976); Fernando Rosas e Álvaro Garrido, eds., *Corporativismo, Fascismos, Estado Novo* (Coimbra: Almedina, 2012).

elementos constitutivos da sociedade eram as famílias e as corporações profissionais, entidades reais e palpáveis por oposição às ficções que eram os indivíduos nas teorias liberais e, sobretudo, as classes no marxismo. O «Estado forte» (uma das divisas da propaganda do regime) eliminava a dissidência política, patrocinava a cartelização dos sectores económicos para evitar os efeitos da concorrência capitalista sem freio, e impunha a «cooperação» entre trabalhadores e industriais, através da promoção de políticas básicas de segurança social, enquanto reprimia violentamente os sindicatos de trabalhadores. Esta capacidade do Estado para intervir ativamente na coordenação da economia nacional não só exigia o apoio dos engenheiros, como se baseava na medidas que estes defendiam desde o início do século. A caracterização do fascismo português, dominado por uma estrutura social tradicionalista e reduzido à trindade «Deus, Pátria e Família», não faz justiça à relevância das elites técnicas na construção do Estado Novo.

O próprio ditador parece justificar a interpretação tradicionalista com as suas proverbiais suspeitas em relação à vida urbana e o seu louvor das virtudes campestres. Porém, se é verdade que os discursos de Salazar não evocam o tom futurista de ditadores como Mussolini, não é menos verdade que a sua imagem pública foi cuidadosamente trabalhada apresentando-o como o professor universitário que, por magia, pôs em ordem as finanças públicas do país. Em 1933, o ano em que foi formalmente aprovada a nova constituição que institucionalizou o regime, Salazar declarava: «Quando se pensava que a Ditadura tudo esmagaria numa aventura de violência militar, vê-se o Governo quase exclusivo do professorado superior, a força a servir a justiça, a improvisação a ceder definitivamente o passo à preparação científica.»³³

Os engenheiros não foram atores históricos passivos, mobilizados pelo novo regime autoritário; pelo contrário, criaram ativamente um espaço para si próprios na nova situação política. A organização do I Congresso Nacional de Engenharia, em 1931, é eloquente no que se refere à automobilização dos engenheiros para o Estado Novo. Trezentos e cinquenta e sete engenheiros, todos homens, registaram-se para um evento que procurava afirmar o seu papel na reorganização da

³³ António de Oliveira Salazar, «A escola, a vida e a Nação: Discurso no Teatro Nacional de São Carlos na apresentação da Ação Escolar Vanguarda, em 28 de Janeiro de 1933», em *Discursos*, vol. 1: 1928-1934 (Coimbra: Coimbra Editora, 1935), 302.



Figura 8.6 – Cartaz do 1.º Congresso Nacional de Engenharia em 1931.

vida nacional.³⁴ A Associação dos Engenheiros Civis, responsável pelo encontro, apresentou-o como uma oportunidade única para debater temas técnicos no contexto da agenda de modernização do país, para demonstrar a vitalidade e o trabalho dos engenheiros portugueses e para promover e divulgar o culto da engenharia. Mais do que um exercício de introspeção profissional, tratava-se de um grande esforço de propaganda, materializado na exposição pública organizada em paralelo com o Congresso. Fotografias aéreas, maquetes e filmes cobriram o Palácio das Belas Artes, em Lisboa, anunciando ao público o novo Portugal tecnológico, atravessado por estradas, cabos de alta tensão e linhas telefónicas. A escolha de José Ângelo Cottinelli Telmo como arquiteto responsável pela conceção da exposição não podia ser mais reveladora. Nos anos seguintes, ele tornar-se-ia o produtor dos

³⁴ Maria Paula Diogo e Ana Cardoso de Matos, «Going public: the first portuguese national engineering meeting and the popularization of the image of the engineer as an artisan of progress (Portugal, 1931)», *Engineering Studies*, 4:3 (2012).

grandes eventos de propaganda do regime, como exposições, festivais e filmes, que definiriam a imagem pública do Estado Novo. Cottinelli Telmo combinou criativamente elementos tecnológicos modernos com referências nacionalistas a um mítico passado glorioso de cavaleiros e marinheiros, naquilo que se tornaria a imagética característica do regime ou naquilo a que Hermínio Martins chamaria «futurismo do passado».³⁵

Duarte Pacheco, na sua dupla condição de diretor do IST e de ministro das Obras Públicas, personificou esta identificação da engenharia com a construção do novo regime. O mais carismático dos ministros de Salazar, que morreu tragicamente num modernista acidente de automóvel, interveio diretamente no projeto de novas estradas, portos e aeroportos, parques urbanos, monumentos e estádios, assim como na elaboração de planos de urbanização. Aquilo que fora ensaiado na exposição do Congresso Nacional de Engenharia de 1931 tornou-se elemento obrigatório de todas as celebrações do regime: as infraestruturas tecnológicas eram apresentadas lado a lado com o pitoresco da paisagem portuguesa, os gloriosos feitos da nação portuguesa e a paz social trazida pela ditadura. Por outras palavras, «mais do que qualquer outro ministro, é ele [Duarte Pacheco] quem fornece a matéria ao Estado Novo para que este possa fazer a propaganda de si mesmo».³⁶

Salazar defendia que, para o Estado poder guiar a economia nacional no sentido de corporativismo, «deviam entrar no quadro constitucional garantias gerais respeitantes às grandes obras e melhoramentos tais como as comunicações, as fontes de energia motriz, as redes de transporte e abastecimento de energia elétrica [...] cujos planos ao Estado incumbe estabelecer e fazer realizar».³⁷ O Estado não só coordenava os diferentes interesses económicos, mas também era responsável por construir as infraestruturas tecnológicas sobre as quais se ergueria a «nova economia corporativista». A maior parte dos fundos da Lei de Reconstituição Económica de 1935 foi canalizada para estradas, portos, barragens de rega, edifícios públicos e defesa, uma matriz de

³⁵ Hermínio Martins, *Classe, Status e Poder* (Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2006), 25.

³⁶ Margarida Acciaiuoli, *António Ferro: A Vertigem da Palavra: Retórica, Política e Propaganda no Estado Novo* (Lisboa: Bizâncio, 2013), 250.

³⁷ António de Oliveira Salazar citado por Fernando Rosas, *Salazarismo e Fomento Económico (1928-1948)* (Lisboa: Notícias Editorial, 2000), 58.

investimento público típica dos anos pós-depressão. E, mais uma vez, o discurso do ditador oferece poucas dúvidas sobre as ambições do regime: «é pensamento dominante da Administração nada se fazer sem plano».³⁸ Nesse mesmo ano de 1935 foi posto em marcha um Plano de Obras de Hidráulica Agrícola; em 1936 o governo lançou a Junta de Eletrificação Nacional e a Junta de Colonização Interna; em 1938 o Plano de Povoamento Florestal prometia transformar grandes extensões de terras comunais em propriedades produtivas para sustentar uma nova indústria nacional. Transportes, irrigação, eletricidade e floresta: os sonhos modernistas dos engenheiros portugueses faziam-se realidade através da institucionalização do Estado Novo. Em 1936 as novas e amplas instalações do IST eram finalmente inauguradas.

Regar a horta portuguesa

Na Exposição Colonial de 1934, no Porto, o engenheiro Trigo de Morais, formado no IST, insistia que «a colocação dos excedentes demográficos metropolitanos tem nas obras públicas de valorização da terra pela água e da utilização desta em aproveitamentos de fins múltiplos a solução mais eficaz, quer na Metrópole quer no Império Colonial».³⁹ A irrigação seria a chave para o problema do *Lebensraum* português. Cada nova barragem construída no Sul do país seria uma oportunidade para dividir os latifúndios em pequenas propriedades, sustentando a imagem de um país de lavradores e hortas promovida pela propaganda do Estado Novo. Trigo de Morais assegurava a importância da irrigação para «expulsar a praga comunista e fortalecer a base conservadora da Nação, aproveitando novas terras e dividindo as propriedades».

Era este, em suma, o programa de Trigo de Morais no momento em que foi nomeado presidente da Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, em 1933. Nesse mesmo ano, a Junta preparou um Plano de Estudos e Construções, que viria a transformar-se no

³⁸ António de Oliveira Salazar citado por António Trigo de Morais, «Hidráulica agrícola: marcos de uma jornada e algumas notas técnicas», em *15 Anos de Obras Públicas, 1932-1947*, vol. 1: *Livro de Ouro* (Lisboa: s/ed., 1948), 122.

³⁹ António Trigo de Morais, *Sempre o Problema da Água: Colocação de Excedentes de Vidas nas Zonas de Regadio do Continente e do Império Colonial: Estudo Apresentado ao 2.º Congresso da União Nacional* (Lisboa: Agência Geral das Colónias, 1945), 15.

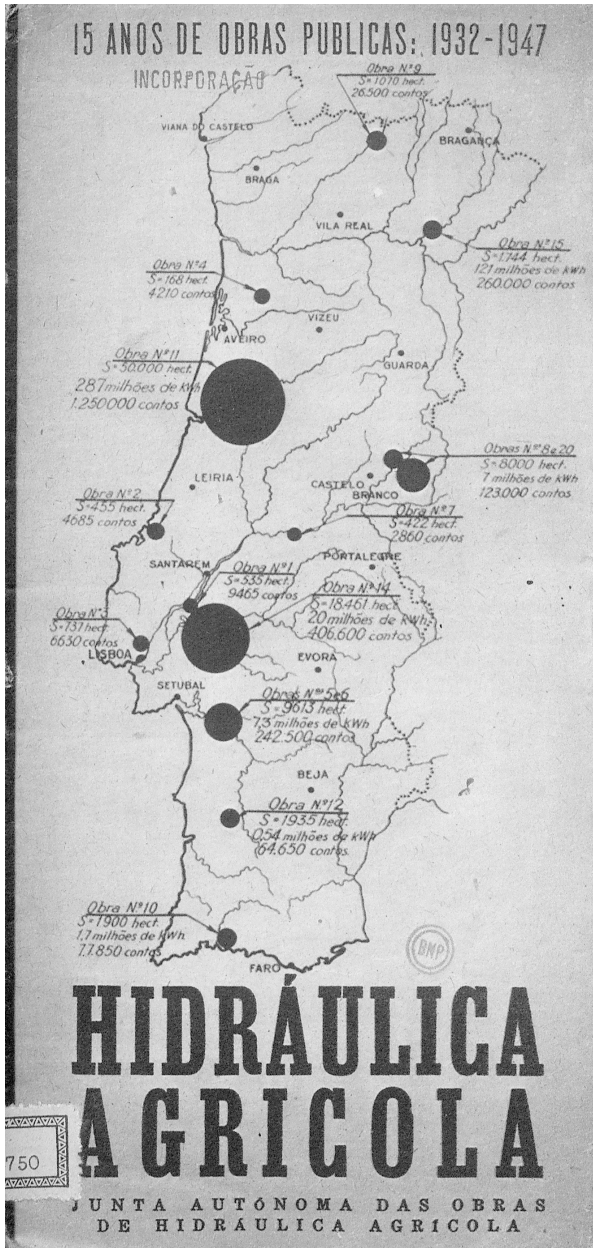


Figura 8.7 – Capa do folheto sobre os trabalhos efetuados pela Junta Autónoma dos serviços de Hidráulica Agrícola.

Nota: Este folheto foi produzido pelo Secretariado Nacional de Informação para a exposição «15 Anos de Obras Públicas», de 1948.

Plano de Obras de Hidráulica Agrícola.⁴⁰ Um novo mapa de Portugal atualizava as propostas de Ezequiel de Campos, cruzando densidades populacionais regionais e disponibilidade de água, projetando vinte zonas de rega, que correspondiam a um total de 106 000 hectares.

O plano da Junta era irrigar mais de 400 000 hectares até 1950, correspondendo a 5% da área do território nacional, os quais, de acordo com os cálculos de Trigo de Morais, poderiam absorver cerca de 100 000 pessoas, resolvendo, assim, o problema de 10% da população portuguesa quantificada como excedente (cerca de um milhão de pessoas).

Para este empreendimento, Trigo de Morais reorganizou por completo a Junta, envolvendo em cada projeto todos os seus departamentos (agrícola, geológico, topográfico, civil, etc.), em vez de nomear pequenas brigadas para cada novo projeto. Àqueles que criticavam as grandes quantidades de dinheiro despendidas por hectare de terra irrigada, contrapunha que os valores eram mais baixos do que os praticados em Espanha ou no Transval sul-africano. Argumentava também que em Portugal a Junta era responsável não só pela construção das barragens e dos principais canais de irrigação, mas também pela produção hidroelétrica, pela rede secundária de canais, pela preparação dos terrenos, pela abertura de novos caminhos rurais e pela construção de casas para o pessoal que vigiava a rega, controlando os fluxos de água e procedendo a obras de manutenção.⁴¹

Em 1949, passadas as dificuldades da Segunda Guerra Mundial, eram finalmente inauguradas duas das principais barragens do Plano na bacia do Sado. Significativamente, uma das barragens recebeu o nome de Trigo de Morais (Vale do Gaio), enquanto a outra homenageava Salazar (Pego do Altar), incluindo uma efígie em bronze do ditador. O discurso inaugural do ministro das Obras Públicas demonstrava como a barragem materializava o Estado Novo: «uma barragem [...] é uma obra que estabelece a ordem e a segurança; que disciplina e fomenta a economia; que faculta trabalho, rendimento e bem estar; que proporciona, com os recursos próprios do país, meios de desenvolvimento aos mais diversos campos de atividade da sua população [...] eu pergunto: haveria de facto qualquer outra realização material, outro monumento [...] que melhor simbolizasse os benefícios

⁴⁰ *Idem.*

⁴¹ *Ibid.*, 38.

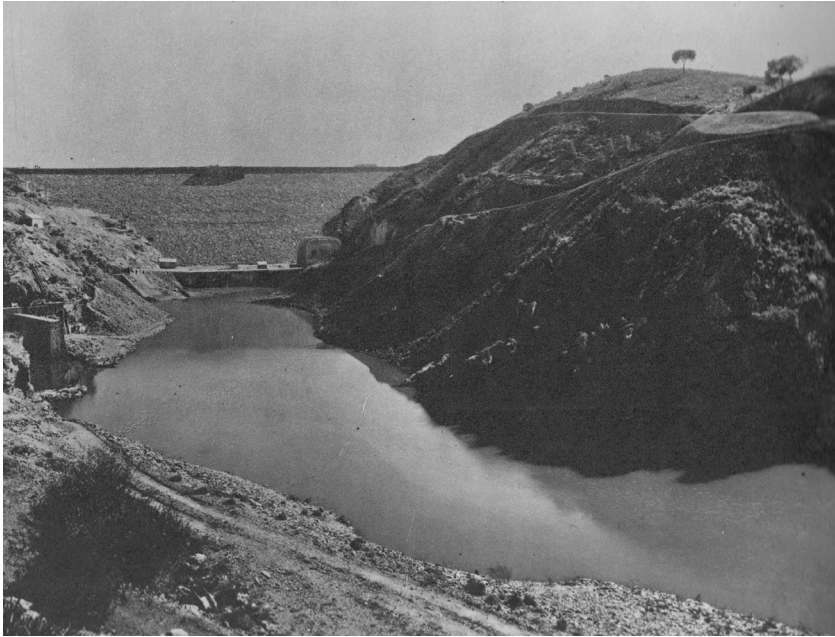


Figura 8.8 – Barragem Salazar (Pego do Altar), 1948.

colhidos pelo País em duas décadas de vigência do regime político instaurado no glorioso dia 28 de Maio de 1926?».⁴²

Salazar, presente na cerimónia, respondeu com o seu próprio discurso. O ditador recordou o seu início de vida modesto como lavrador da Beira Alta, realçando a importância de um abastecimento regular de água para aqueles que cultivam a terra. Salientou, todavia, que «a água não há de ser só um fator de produção mais abundante, mais certo e económico, mas também [...] a saúde da gente, a alegria e a frescura da paisagem». E terminava com um apelo: «A regar! A regar!».⁴³ A implicação era clara: os verdes campos irrigados eram a paisagem adequada onde a trilogia do regime, «Deus, Pátria e Família», podia florescer.

Como a historiografia tem insistido, apesar de toda a propaganda do regime em volta da rega, em 1974, apenas 76 000 hectares haviam

⁴² *Diário de Notícias*, 30 de maio de 1949.

⁴³ António de Oliveira Salazar, «A regar! A regar!: palavras proferidas na inauguração da barragem Salazar, no vale do Sado, em 29 de Maio de 1949», em *Discursos e Notas Políticas*, vol. 4: 1943-1950 (Coimbra: Coimbra Editora, 1951), 400.

sido irrigados, bem aquém dos 400 000 prometidos.⁴⁴ Mais grave, a irrigação não atraiu novos colonos para as grandes propriedades do Sul. Aconteceu precisamente o oposto: os grandes latifundiários mantiveram as suas propriedades indivisas, contando com trabalho assalariado mal pago e lucrando com o investimento do Estado nestas dispendiosas infraestruturas hidráulicas. Em vez da criação de uma nova classe de pequenos e médios lavradores, o Sul continuou a ser região de grandes propriedades que quando irrigadas passaram a produzir arroz, milho, ou, mais tarde, tomate. Não se trata então de afirmar que os planos dos engenheiros foram inconsequentes. Basta citar como o país passou a ser autossuficiente em arroz, passando das 20 000 toneladas da década de 1920 para as 150 000 toneladas na década de 1950, um aumento explicado sobretudo pelas novas áreas irrigadas como as abastecidas pelas barragens Salazar e Trigo de Moraes. Os engenheiros podiam gabar-se de terem aumentado a riqueza nacional e de fazerem uso eficiente de rios e solos, mas isso não significou que as suas barragens contribuíssem para resolver problemas sociais como os da emigração. As zonas irrigadas do Sul não atraíram novos colonos, dependendo, isso sim, de grandes contingentes vindos de outras zonas do país que se deslocavam todos os anos até aos campos de arroz do Sado na época da ceifa. Os ranchos de ratinhos, como eram chamados estes trabalhadores migrantes, e as suas condições de trabalho miseráveis desmentiam a retórica do ditador de como a água produzia saúde, alegria e frescura.

Industrialização, barragens abóboda e engenheiros investigadores

Enquanto na década de 1930 os problemas da distribuição desigual da população e da emigração faziam das barragens de rega elementos principais das propostas dos engenheiros, nas décadas seguintes a escassez de energia, sentida de forma aguda durante a Segunda Guerra Mundial, colocaria os aproveitamentos hidroelétricos no centro das

⁴⁴ Fernando Oliveira Baptista, *A Política Agrária do Estado Novo* (Porto: Afrontamento, 1993), 80.

atenções. Em 1944, foi aprovada a Lei de Eletrificação Nacional, da iniciativa do subsecretário da Energia e Indústria, Ferreira Dias Júnior (diplomado pelo IST em engenharia mecânica e eletrotécnica), contando com as grandes barragens como principal fonte de energia do país. No ano seguinte, o Estado interveio diretamente na criação de duas grandes companhias hidroelétricas para desenvolver as bacias dos rios Cávado e Zêzere e de uma terceira, em 1953, para desenvolver o vale do Douro.⁴⁵ Em 1946 deu-se início à construção das barragens de Castelo de Bode, no Zêzere, e de Venda Nova, no Cávado. Os grandes investimentos feitos pelo Estado naquelas companhias eram justificados com a sua importância para o abastecimento energético de novas indústrias pesadas, como a eletroquímica e a metalurgia, numa política de industrialização típica de substituição de importações.⁴⁶

Os engenheiros do IST (bem como os engenheiros da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – FEUP) forneciam mais do que os conhecimentos de engenharia civil necessários à construção das barragens. Os engenheiros químicos encontrariam trabalho nas fábricas de produtos químicos que contavam com a recente disponibilidade acrescida de energia elétrica, como o Amoníaco Português (Estarreja) ou a União Fabril do Azoto (Alferrarede); os engenheiros mecânicos seriam essenciais à Mague e à Sorefame, empresas metalomecânicas que foram crescendo em conjunto com a nova escala dos estaleiros de construção das grandes barragens; os engenheiros eletrotécnicos eram fundamentais para instalar e gerir uma rede nacional de energia elétrica. Se o engenheiro civil Trigo de Moraes personificava, com os seus projetos de irrigação, grande parte da primeira fase do regime do Estado Novo, o engenheiro mecânico e eletrotécnico Ferreira Dias Júnior seria a figura exemplar da fase desenvolvimentista pós-Segunda Guerra Mundial. A sua visão dos rios

⁴⁵ Direção-Geral dos Serviços Eléctricos, *Concessão do Aproveitamento Hidroelétrico da Energia das Águas dos Rios Cávado e Rabagão* (Lisboa: Imprensa Nacional, 1964); Ilídio Mariz Simões, *Pioneiros da Eletricidade em Portugal e Outros Estudos* (Lisboa: EDP, 1997); Maria Fernanda Rollo e José Maria Brandão de Brito, «Ferreira Dias e a constituição da Companhia Nacional de Eletricidade», *Análise Social*, vol. 31, 136-137 (1996).

⁴⁶ José Maria Brandão de Brito, «Os engenheiros e o pensamento económico do Estado Novo», em *Contribuições para a História do Pensamento Económico em Portugal*, org. José Luís Cardoso (Lisboa: Dom Quixote, 1988), 223-225; Madureira, «Visionários...», 16-17.

portugueses a alimentarem a indústria pesada, integrada numa rede elétrica nacional, teve a sua concretização mais evidente na Companhia Nacional de Eletricidade (CNE), fundada em 1947 e dirigida pelo próprio Ferreira Dias. A infraestrutura de alta tensão da CNE ligava as centrais hidroelétricas das bacias do Cávado, do Zêzere e do Douro não só aos principais centros consumidores do litoral, nomeadamente às duas principais cidades de Lisboa e Porto, mas também aos novos polos industriais, como Estarreja e as suas fábricas de produtos químicos. Os postes, cabos e subestações da CNE distribuíam eletricidade por todo o território português, regulando o desenvolvimento do país, de acordo com os Planos de Fomento.

Entre 1951 e 1972, foram construídas doze grandes barragens, responsáveis, no final da década de 1960, pela produção de 90% da eletricidade do país.⁴⁷ Tendo em conta o regime irregular, tipicamente mediterrânico, dos rios portugueses, com os fluxos torrenciais de inverno a dar lugar a fluxos reduzidos nos meses de verão, exigiam-se grandes estruturas e grandes albufeiras para garantir a continuidade do fornecimento de energia.⁴⁸ O recurso exclusivo a métodos tradicionais de projeto de barragens, baseados no peso da estrutura (barragens de gravidade), teria significado que a maioria dos cursos de água do país haveria de permanecer inexplorada, pois a quantidade de cimento exigida teria dificultado a transformação dos rios portugueses num recurso nacional. Seriam as mais sofisticadas barragens abóbada ou em arco, mais finas e menos dispendiosas, as quais fazem uso dos apoios dos maciços rochosos das margens, a materializar promessas de fazer da energia de origem nacional a base de um grande surto industrial. Um novo tipo de engenheiro iria surgir em paralelo com estas novas estruturas: o engenheiro de investigação.

Em 1942, fundava-se o Centro de Estudos de Engenharia Civil que, quatro anos mais tarde, passaria a designar-se por Laboratório

⁴⁷ Para uma perspetiva geral sobre a construção de barragens em Portugal, ver Rui Candeias Jacinto, «As barragens em Portugal: de finais de Oitocentos ao limiar do século XXI», em *Momentos de Inovação e Engenharia*, eds. Manuel Heitor, José Maria Brandão de Brito e Maria Fernanda Rollo, vol. II (Lisboa: Dom Quixote, 2004).

⁴⁸ Carvalho Xerez, «Aproveitamento hidroeléctrico dos nossos rios: estudos realizados pela Direção-Geral dos Serviços Hidráulicos» (estudo apresentado na Ordem dos Engenheiros, Lisboa, maio de 1945).

de Engenharia Civil, e que seria designado finalmente como Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) a partir de 1952.⁴⁹ O laboratório começou por funcionar nas instalações do IST, sob a direção de Manuel Rocha, um jovem engenheiro que tinha regressado recentemente do Massachusetts Institute of Technology nos Estados Unidos, onde se interessara pela investigação sobre resistência dos materiais.⁵⁰ A experiência norte-americana de Rocha foi possível graças a uma bolsa do Instituto de Alta Cultura, criado precisamente para apoiar a formação da elite científica do Estado Novo.⁵¹ Para além de proporcionar a jovens cientistas talentosos a oportunidade de frequentarem universidades internacionais de renome, o Instituto financiava igualmente centros em Portugal de forma a integrar esses novos talentos científicos. O LNEC começou por ser um destes centros: num laboratório minúsculo, seis jovens engenheiros civis do IST haviam dado início a um programa de trabalhos que se tornaria na mais bem-sucedida experiência portuguesa em matéria de grandes laboratórios de investigação.

Ao contrário da prática da maioria dos países, o LNEC iria centralizar toda a atividade experimental relacionada com os problemas de engenharia civil, sendo responsável não só pelo estudo de estruturas e materiais, mas também pela definição de normas e pelo desenvolvimento de métodos de construção.⁵² No entanto, Manuel Rocha insistiu sempre que a importância do laboratório para a nação residia, sobretudo, na sua investigação sobre barragens abóbada. Os engenheiros do LNEC testavam diferentes tipos de betão, observavam deformações estruturais, tensões e temperaturas, durante e após a construção das barragens, analisavam as fundações de maciços rochosos de fundação e realizavam estudos de modelo

⁴⁹ *O Laboratório de Engenharia Civil. Organização e Funcionamento* (Lisboa: Ministério das Obras Públicas, 1949); Manuel Rocha e J. Laginha Serafim, *Model Tests of Santa Luzia Dam* (Lisboa: LNEC, 1948).

⁵⁰ Para uma biografia de Manuel Rocha, ver Armando Gibert, *Manuel Rocha: O Pensamento e a Obra* (Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1986).

⁵¹ Sobre as atividades do Instituto de Alta Cultura, ver Maria Fernanda Rollo, Maria Inês Queiroz, Tiago Brandão, Ângela Salgueiro, *Ciência, Cultura e Língua em Portugal no Século XX: Da Junta de Educação Nacional ao Instituto Camões* (Lisboa: Instituto Camões/INCM, 2012).

⁵² Manuel Rocha, *O Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Organização, Gestão e Atividade* (Lisboa: LNEC, 1955), 1-2.

das barragens.⁵³ Estes últimos iriam tornar-se a imagem de marca da investigação realizada no laboratório, o qual participava assim no esforço nacional de eletrificação e conquistava, simultaneamente, o reconhecimento internacional.

Em 1944, menos de dois anos após a sua criação, os engenheiros de investigação do Centro começaram a trabalhar num primeiro modelo da barragem de Santa Luzia, a primeira barragem abóbada construída no país. Com base nas experiências piloto do Bureau of Reclamation norte-americano com modelos da barragem Hoover no rio Colorado, Manuel Rocha iniciou um programa de investigação para a utilização sistemática de pequenos modelos físicos nos projetos de barragens abóbada.⁵⁴ O objetivo era ultrapassar os elevados requisitos em termos de mão de obra e tempo exigidos pelos métodos analíticos de projeto de barragens, desenvolvendo como alternativa novas técnicas e práticas de modelação.⁵⁵ Nos Estados Unidos, centenas de engenheiros tinham sido mobilizados pelo Bureau of Reclamation para efetuarem os cálculos necessários ao projeto da barragem Hoover. Os modelos físicos a escala reduzida eram aí utilizados apenas como instrumentos de teste auxiliares para verificar os cálculos produzidos através dos métodos analíticos. Era impossível recrutar em Portugal semelhante número de engenheiros para o cálculo das barragens do Zêzere ou do Cávado. O LNEC não podia, pois, crescer com base nos métodos de projeto desenvolvidos nos EUA, concentrando então os seus esforços em modelos físicos.

Para reproduzir a barragem e as suas fundações à escala do laboratório, foram testados diferentes tipos de materiais para os modelos, experimentados vários métodos de reproduzir a carga sobre a estrutura e desenvolvidos novos instrumentos para a medição das deformações. Nos modelos físicos, a medição precisa de pequenas deformações era uma questão crucial, o que explica a insistência de Manuel Rocha na importância de contar com uma ativa secção de instrumentação no laboratório. Foram desenvolvidos extensómetros elétricos para substituir

⁵³ *Idem*, 17-21.

⁵⁴ Ver, por exemplo, Manuel Rocha, «Model tests, analytical computation and observation of an arch dam», *Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, 81 (1955).

⁵⁵ Manuel Rocha e J. Laginha Serafim, «Analysis of concrete dams by model tests» (V Congresso das Grandes Barragens, Paris, 1955).



Figura 8.9 – Laboratório de ensaio de modelos físicos de barragens do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

as tradicionais cordas vibratórias, que exigiam melhores instalações para controlar as condições de experimentação. As medições feitas no LNEC eram então comparadas com dados de campo recolhidos nas barragens reais, que foram equipadas com um conjunto de instrumentos, seguindo um plano de observações desenhado também pelo LNEC, em estreita colaboração com as empresas de construção.⁵⁶

Manuel Rocha e os seus colegas engenheiros do Departamento de Estruturas do LNEC afirmaram, em diversos artigos apresentados aos Congressos Internacionais de Grandes Barragens e publicados nos anais da American Society of Civil Engineers, ter demonstrado a superioridade dos modelos físicos, quando comparados com os instrumentos analíticos, na avaliação das complexidades inerentes à estrutura das barragens abóbada.⁵⁷ De acordo com as suas experiências no LNEC,

⁵⁶ Manuel Rocha, J. Laginha Serafim, A. Ferreira da Silveira e O. V. Rodrigues, «The observation of the behaviour of the portuguese concrete dams» (V Congresso das Grandes Barragens, Paris, 1955).

⁵⁷ Rocha, «Model tests...».



Figura 8.10 – Engenheiro em ação no Laboratório de ensaio de modelos físicos de barragens do LNEC, 1962.

o recurso a modelos era, na verdade, obrigatório no projeto de estruturas seguras, especialmente em locais de perfil irregular, em barragens com singularidades (tais como aberturas de vertedouros) e no caso de fundações heterogéneas. Ou, dito de outra forma, os modelos eram elementos obrigatórios de projeto para qualquer barragem de dimensão importante. Todos os grandes projetos portugueses de barragens abóbada começaram então a ser testados nas instalações do LNEC, antes de a primeira pedra ser colocada.

Em 1955, onze anos após o início do primeiro modelo da barragem de Santa Luzia, Manuel Rocha podia afirmar que a técnica

experimental desenvolvida no LNEC compensava largamente todo o investimento feito pelo Estado no Laboratório Nacional, tendo em conta as poupanças diretas conseguidas em termos de custos estruturais.⁵⁸ Esta análise custo-benefício não era uma reivindicação inocente, uma vez que se tratava de um laboratório que começara na década de 1940 com apenas seis jovens engenheiros a trabalhar em instalações improvisadas e que se transformara, em 1954, num laboratório nacional que empregava 490 pessoas, das quais 90 eram engenheiros de investigação. O número de trabalhadores exigia uma nova organização da investigação, como sugerido pela descrição de Rocha da sua própria instituição: «o laboratório tem um tipo de organização industrial que lhe permite determinar o custo real de cada serviço após a sua conclusão. Cada funcionário tem um cartão em que regista diariamente o tempo despendido nas diferentes tarefas, discriminando até o tempo gasto em estudos, consultas, receção de visitantes».⁵⁹ Ao mesmo tempo que prometia otimizar as técnicas de construção em todo o país, a investigação dentro do LNEC era ela própria otimizada.

Segundo Rocha, as atividades de investigação eram cuidadosamente planeadas para evitar «fazer investigação por fazer. O critério para a escolha de um problema está no serviço que presta ao país».⁶⁰ As novas instalações do LNEC, inauguradas em 1952, revelam a visão de Rocha do que deveria ser uma instituição de investigação nacional. É manifesto que ele trabalhou em estreita colaboração com o arquiteto Pardal Monteiro, o mesmo que tinha desenhado as instalações do IST. Mais uma vez, a monumentalidade do laboratório não entrava em contradição com a simplicidade da fachada de betão ou com a natureza modular do edifício, sem diferenciação visível das várias secções.⁶¹ Cada módulo de 7 × 3,5 m era delimitado por paredes de vidro, facilmente removíveis em caso de necessidade. O laboratório era visto como uma máquina de investigação facilmente adaptável a novos objetos de investigação que exigissem diferentes distribuições

⁵⁸ Rocha, *O Laboratório...*, 2.

⁵⁹ *Idem*, 3.

⁶⁰ *Idem*, 2.

⁶¹ Segue-se aqui o projeto de arquitetura do edifício do laboratório: Pardal Monteiro, *Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Programa e Memória Descritiva. Anteprojecto* (Lisboa: Ministério das Obras Públicas, 1948).



Figura 8.11 – Edifício do LNEC.

Nota: Fotografia de António Passaporte.

espaciais de equipas e instrumentos. No entanto, nesta estrutura modular, a clara hierarquia da instituição não foi esquecida. Cada secção foi distribuída por uma única zona do edifício numa cascata que ocupava os seus três andares, para que o engenheiro que dirigia cada secção pudesse supervisionar o trabalho dos seus subordinados.

O LNEC foi instalado na fronteira norte da cidade. O espaço urbano entre o IST e o Laboratório, a maior parte do qual se desenvolveu entre as décadas de 1930 e 1950, era uma verdadeira montra da capacidade de construção do Estado Novo e das suas diferentes fases. Mais perto do IST, as Praças de Londres e do Areiro, bem como a Alameda Dom Afonso Henriques, combinavam a nova escala de construção introduzida pelo betão na década de 1930, com referências historicistas ao passado imperial português, numa fusão peculiar que constituiu aquilo a que os historiadores da arquitetura gostam de chamar o «estilo Português Suave» do Estado Novo. Mais a norte, numa zona delimitada pelo LNEC e pelo Hospital Júlio de Matos, o Bairro de Alvalade, iniciado no rescaldo da Segunda Guerra Mundial, materializava as políticas sociais do Estado Novo

corporativo. Financiada pelas diferentes estruturas corporativistas do regime, foi construída habitação barata, recorrendo a métodos de construção padronizados e materiais pré-fabricados, alguns deles testados no LNEC.⁶²

Conclusão

Bairros bem planeados na capital, grandes barragens abóbada, uma rede nacional de energia elétrica, indústria pesada (nitratos, aço, estaleiros navais, pasta de papel, cimento), um laboratório de investigação em engenharia de renome mundial, tudo isto afirmava o papel central desempenhado pelos engenheiros na construção do Estado Novo e o seu contributo para os anos dourados do desenvolvimento económico português. Em 1963, a Europa Ocidental recebia o seu mais recente membro do clube dos países industrializados: o contributo da indústria portuguesa para o PIB nacional ultrapassava finalmente o da agricultura.⁶³ Durante a década de 1960, o atraso económico em relação à Europa do Norte parecia estar finalmente a reduzir-se, com a economia portuguesa a crescer mais depressa do que o centro europeu. Em 1960, o país aderiu à Associação Europeia de Comércio Livre (EFTA), um grande passo na internacionalização da sua economia, precursor da adesão à União Europeia.

A repetida celebração dos feitos dos engenheiros por meios de comunicação politicamente controlados escondia um diagnóstico mais problemático. As grandes barragens que forneciam energia à indústria pesada sustentavam uma política de substituição de importações que tinha o mercado interno como limite óbvio. As grandes empresas industriais protegidas da concorrência externa que empregavam os engenheiros do IST foram as principais responsáveis pelo rápido crescimento do produto industrial do país desde a década de 1950. Porém, o sector que mais lucraria com a abertura da economia através da EFTA, e que iria contribuir com

⁶² Luís Guimarães Lobato, «A experiência de Alvalade», *Técnica*, 209-210 (1951).

⁶³ Pedro Lains, «O estado e a industrialização em Portugal, 1945-1990», *Análise Social*, vol. 29, 128 (1994).

percentagens cada vez mais elevadas para o crescimento do PIB, por intermédio das exportações, foi a indústria têxtil tradicional. Não havia engenheiros nas empresas têxteis, as quais, baseando-se em larga medida nos baixos salários da mão de obra nacional, seriam responsáveis pela história de sucesso que foi a integração da economia portuguesa primeiro na EFTA e mais tarde na CEE. Por outras palavras, não foram os sectores onde estavam presentes os engenheiros a sustentar o crescimento e a internacionalização da economia portuguesa. Em 1970, o secretário da Indústria, Rogério Martins, reconhecia isto mesmo e apontava os limites da política de substituição de importações que tinha orientado a imaginação dos engenheiros desde o início do século, exigindo «rapidamente mudar de via para nos industrializarmos a fundo».⁶⁴

A historiografia portuguesa tem insistido na importância da alegada vitória dos ruralistas sobre os industrialistas ou, noutra formulação, dos tradicionalistas sobre os modernizadores, para explicar a industrialização tardia do país sob o Estado Novo. Esta é, todavia, uma retórica utilizada pelos próprios atores históricos, nomeadamente Ferreira Dias, o principal ideólogo da política industrial de substituição de importações, com base na eletricidade produzida pelos rios portugueses. O problema nunca foi falta de entusiasmo pela tecnologia e pela indústria. Os engenheiros foram, desde o início, partidários entusiastas do novo regime, e a sua visão sobre a forma como o país deveria ser organizado foi essencial nas políticas públicas do Estado Novo. Os planos nacionais da década de 1930 (portos, estradas, hidráulica, florestas) seriam substituídos nos anos de 1950 por Planos de Fomento mais abrangentes, com os engenheiros a desempenharem sempre o papel de especialistas técnicos capazes de organizar a vida nacional. O edifício do IST, o mais importante edifício público construído em Lisboa durante as quatro décadas do Estado Novo, confirma a centralidade dos engenheiros para o regime.

Sugerimos aqui que a engenharia não foi apenas um instrumento de aplicação das políticas definidas pelos ideólogos da ditadura de Salazar. Mais do que isso, a engenharia alimentou abundantemente

⁶⁴ Citado por Maria Fernanda Rollo, «Engenharia e história: percursos cruzados», em *Engenho e Obra. Uma Abordagem à História da Engenharia em Portugal no Século XX*, coords. José Maria Brandão de Brito, Manuel Heitor e Maria Fernanda Rollo (Lisboa: Dom Quixote, 2002), 32.

a imaginação política do regime. As barragens, que abordámos mais pormenorizadamente neste texto, são um caso exemplar. Enquanto os planos de irrigação de Trigo de Morais prometiam resolver os problemas demográficos do país e promover os supostos valores tradicionais portugueses, os modelos de Manuel Rocha tornavam plausível uma visão dos rios portugueses como fontes de energia das grandes indústrias nacionais que substituíam importações.

Os engenheiros mudaram certamente o país, mas os benefícios das suas ações foram socialmente limitados. Os poderes municipais não deixaram de se manifestar relativamente à ausência de benefícios das grandes barragens para as populações locais: enquanto os cabos de alta tensão transportavam a energia que desenvolvia os polos industriais dos gráficos de Ferreira Dias, as povoações próximas das barragens não tinham iluminação eléctrica.⁶⁵ Na década de 1960 Portugal crescia mais depressa do que o resto da Europa, mas ainda era o país da Europa Ocidental que dedicava a parte mais reduzida do seu Produto Interno Bruto a gastos com o Estado-Providência.⁶⁶ Os bairros entre o IST e o LNEC eram montras da engenharia portuguesa, mas, na periferia da cidade, bairros de lata sem infraestruturas criaram as condições para o regresso da cólera a Lisboa, no ano revolucionário de 1974.

⁶⁵ Ver, por exemplo: *Um Município Pobre contra o Poder Económico: A Recusa da Hidro-Eléctrica do Cávado em Pagar os Impostos Devidos à Câmara de Montalegre ou um Direito Incontestável a que se Pretende Opôr-se uma Desculpa Incompreensível* (Montalegre: Câmara Municipal de Montalegre, 1961).

⁶⁶ Ver a síntese informada de Luciano Amaral, *Economia Portuguesa: As Últimas Décadas* (Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2010).

Tiago Saraiva

Capítulo 9

Radiações, cancro e ditadura: o Instituto Português de Oncologia e o governo das elites

Moderno escondido entre hortas e azinhagas

O significado histórico do Pavilhão do Rádio do Instituto Português de Oncologia (IPO) não é óbvio. Inaugurado em dezembro de 1933 na presença de Carmona e Salazar, poucos meses após a entrada em vigor da constituição que institucionalizou o Estado Novo, o modernismo do edifício projetado por Carlos Ramos contrasta com o suposto tradicionalismo do regime. Sem referências historicistas, com linhas depuradas, fazendo alarde de novos materiais e sofisticados métodos construtivos, a sua arquitetura, segundo o *Diário de Lisboa*, transportava os presentes «para fora do país», invocando visões cosmopolitas de modernidade associadas a França, Alemanha, Inglaterra, ou mesmo, aos Estados Unidos da América.¹ Dez anos depois de António Sérgio, enquanto ministro da Instrução Pública do governo republicano de Álvaro de Castro, ter promulgado a lei que fundara o Instituto do Cancro, o médico Francisco Gentil agradecia agora a outro ministro o generoso financiamento concedido à instituição de que era diretor. Na lápide colocada no átrio do edifício podia ler-se que «o Pavilhão do Rádio foi a primeira construção criada na Europa, com protecção eficaz contra as radiações, e, ao Presidente do Ministério e Ministro das Finanças, Dr. Salazar, se deve, mais do que a ninguém, a sua realização». Não há registo de que o rural de Santa Comba Dão se tenha sentido incomodado com a associação

¹ *Diário de Lisboa*, 28 de dezembro de 1933.

direta do seu nome a um equipamento científico construído para tirar partido das radiações estudadas por Marie Curie.

Ciência, cosmopolitismo e modernismo não são uma combinação usual na historiografia sobre o Estado Novo. Ruralismo, autarcia e conservadorismo formam uma lista bem mais familiar. E se os debates são intensos quanto à natureza fascista do regime, o consenso é generalizado quanto à predominância do tradicionalismo, resumido na intenção declarada de Salazar em «levar os Portugueses a viverem habitualmente».² Os valores materializados no Pavilhão do Rádio parecem irreconciliáveis com a famosa trindade «Deus, Pátria e Família» e podem por isso sugerir que o IPO não tenha sido mais que um ponto singular de modernidade sobre um grande fundo de tradicionalismo. Limitada pela linha férrea e a Estrada das Laranjeiras a norte e pela Estrada de Benfica a sul, a localização do IPO não parecia prometedora. Bastaria olhar para os terrenos em volta à época da sua inauguração, o típico arrabalde lisboeta feito de hortas, azinhagas, e bairros-de-lata (o bairro das minhocas, neste caso) para confirmar o lugar periférico da ciência num regime político que exonerou algumas das mais destacadas figuras científicas de então.³

² Sobre a natureza do regime do Estado Novo, ver Manuel de Lucena, «Corporatisme au Portugal, 1933-1974: essai sur la nature et l'ambiguïté du regime salazariste», em *Les expériences corporatives dans l'aire latine*, ed. Didier Musiedlak (Berna: Peter Lang, 2010); Luís Reis Torgal, *Estados Novos Estado Novo* (Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2009); Fernando Rosas, *O Estado Novo nos Anos Trinta, 1928-1938* (Lisboa: Estampa, 1996); Jorge Pais de Sousa, *O Fascismo Catedrático de Salazar* (Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2011); Manuel Loff, «*O Nosso Século é Fascista!*»: *O Mundo Visto por Salazar e Franco (1936-1945)* (Porto: Campo das Letras, 2008); Manuel Villaverde Cabral, «O fascismo português em perspectiva comparada» (documento de trabalho apresentado no XII Congresso Mundial da Associação Internacional de Ciência Política, Rio de Janeiro, 1982); António Costa Pinto, *Salazar's Dictatorship and European Fascism: Problems of Interpretation* (Nova Iorque: SSM/Columbia University Press, 2005); Manuel Braga da Cruz, *O Estado Novo e a Igreja Católica* (Lisboa: Bizâncio, 1998).

³ Sobre a repressão política exercida sobre cientistas durante o Estado Novo, ver Fernando Rosas, «Estado Novo, universidade e depuração política do corpo docente», em *Maió de 1968 Trinta Anos Depois: Os Movimentos Estudantis em Portugal*, coord. Maria Cândida Proença (Lisboa: Colibri, 1999); Joaquim Barradas de Carvalho, *O Obscurantismo Salazarista* (Lisboa: Seara Nova, 1974); Maria Fernanda Rollo, Maria Inês Queiroz, Tiago Brandão e Ângela Salgueiro, *Ciência, Cultura e Língua em Portugal no Século XX: Da Junta de Educação Nacional ao Instituto Camões* (Lisboa: Instituto Camões / INCM, 2012): 110-115.



Figura 9.1 – Vista aérea do Pavilhão do Rádio do Instituto Português de Oncologia (IPO).

Nota: De assinalar, no canto superior direito, o Bairro das Minhocas.



Figura 9.2 – Pavilhão do Rádio.

A substituição do estilo moderno de Carlos Ramos pelo Português Suave como arquitetura preferida do regime na década de 1940 seria a tradução estética dessa permanente tensão entre Estado Novo e modernidade, limitando a relevância histórica do Pavilhão do Rádio à de exemplar destacado do «moderno escondido» que nos lembraria o Portugal futuro começado na República e negado pelo Estado Novo.⁴

No presente capítulo argumenta-se que não houve qualquer antagonismo entre a ciência levada a cabo no IPO e o regime de Salazar. Mais importante, explora-se a hipótese de que a combinação moderna praticada no IPO entre cancro e radioatividade, ou, numa formulação alternativa, entre medicina e física, contribuiu para a expansão do Estado Novo, abrindo novas possibilidades à ação do Estado e promovendo novas práticas sociais.⁵ Os cientistas do IPO não desenvolveram o seu trabalho apesar do contexto desfavorável à sua volta, tendo sido antes atores históricos relevantes na definição da relação entre Estado e sociedade. Tendo em conta os antecedentes da instituição na primeira década do século, será possível indagar das continuidades entre os projetos biopolíticos da República e do Estado Novo. A questão é perceber de que forma as operações cirúrgicas de Francisco Gentil, as preparações histológicas de Marck Athias e, sobretudo, os instrumentos de radiações de Bénard Guedes, se constituíram como elementos importantes de experimentação política. Pretende-se assim explorar como o IPO alargou o campo de ação (radiação?) do Estado aos corpos dos portugueses, ou melhor dizendo, das portuguesas.⁶

⁴ «Moderno Escondido» foi a formulação consagrada por Fátima Fernandes e Michele Cannatà em *Moderno Escondido: Arquitectura das Centrais Hidroeléctricas do Douro 1953-1964: Picote, Miranda, Bemposta* (Porto: FAUP Publicações, 1997).

⁵ Há duas excelentes teses sobre o IPO: Rui Manuel Pinto Costa, *Luta Contra o Cancro e Oncologia em Portugal. Estruturação e Normalização de uma Área Científica (1839-1974)* (Porto: CITCEM/Afrontamento, 2012); Ricardo Moreira, «O arquivo do cancro: um estudo da cultura material e tecnológica na génese da medicina oncológica em Portugal (1912-1926)» (dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa, 2013).

⁶ Para um tratamento semelhante entre expansão do Estado e investigação nuclear ver Gabrielle Hecht, *The Radiance of France: Nuclear Power and National Identity after World War Two* (Cambridge: MIT Press, 1998).

Modernismo radioativo

A argumentação que Francisco Gentil usou para convencer Salazar, seu amigo pessoal, da urgência da construção do novo Pavilhão do Rádio foi contundente. Desde finais de 1929 o Instituto contava com um primeiro pavilhão construído em 90 dias nos terrenos da Palhavã no qual instalara «4 cabines de Roetgenterapia, uma cabine de Radiodiagnóstico, laboratórios e consulta,... onde, além do material de Raio X, ficaram existindo 1.500 miligramas de Rádio Elemento».⁷ O grande problema era a falta de segurança no manuseamento do material radioativo usado no tratamento do cancro pelo pessoal do Instituto, tendo levado no curto espaço de tempo de menos de um ano ao abandono do serviço por três médicos, restando «o Dr. Bénard que se está matando conscientemente para tratar os doentes com rádio».⁸ Ou Salazar desbloqueava as verbas necessárias para as novas instalações, ou Gentil ameaçava «fechar o rádio no cofre e não o usar», desperdiçando-se assim não apenas o dispendioso material, mas sobretudo «a possibilidade de salvar muita gente».⁹ Em finais de Novembro de 1930, o médico pedia ao então ministro das Finanças cerca de dois mil contos para um edifício que não podia ser feito por um qualquer empreiteiro mas apenas pelo engenheiro Francisco Maria Henriques, o único em Lisboa que alegadamente teria os conhecimentos suficientes sobre betão armado e revestimentos necessários para cumprir as normas de segurança internacionais para edifícios deste tipo.

As ditas normas tinham sido recentemente aprovadas no II Congresso Internacional de Radiologia em Estocolmo em 1928 e seriam repetidamente invocadas por Gentil tanto na sua correspondência com Salazar como nas suas posteriores descrições do Pavilhão do Rádio. Combinando essas diretivas com as recomendações feitas pela Sociedade Radiológica Alemã, havia que garantir que os preciosos dois gramas de rádio na posse do IPO fossem armazenados num cofre com pelo menos 5 cm de espessura de chumbo e, tendo em conta o facto

⁷ Francisco Gentil, «Instituto Português de Oncologia: passado, presente, futuro», *Boletim do IPO*, 6 (1938).

⁸ ANTT, Arquivo Oliveira Salazar, Francisco Gentil para Salazar, 24 de Novembro de 1930.

⁹ *Ibid.*

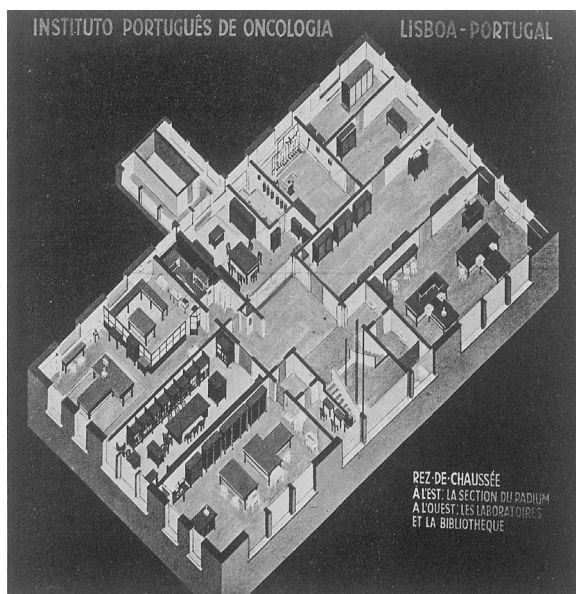


Figura 9.3 – Axonometria do piso do rés do chão do Pavilhão do Rádío, 1938.

Nota: No canto superior direito encontra-se a sala com o cofre de rádío.

de que a intensidade da radiação diminui na proporção do quadrado da distância, a distância mínima das demais salas de trabalho teria de ser de pelo menos 3,5 m e dos restantes locais de 8 m. Os trabalhadores que preparavam os aparelhos radioativos tinham de ter proteção de tronco e pernas contra irradiação direta de pelo menos 5 cm de chumbo, enquanto a cabeça necessitava de ser protegida por uma espessura de vidro opaco de 1 cm. As normas para manejo dos instrumentos radioativos não eram menos estritas: nas salas de preparação de aparelhos e nas salas de tratamento o pessoal tinha de colocar-se a uma distância mínima de 2 m dos mesmos; ao transportar substâncias radioativas, estas eram colocadas em cofres revestidos com 1 cm de espessura de chumbo, sendo estes por sua vez colocados de forma a que a distância entre a substância radioativa e a mão fosse de 30 cm.¹⁰

Para poder tirar partido das propriedades do rádío havia que identificar os espaços do edifício onde este era usado, hierarquizando os

¹⁰ Francisco Gentil, «O Pavilhão do Rádío no Instituto Português de Oncologia», *A Medicina Contemporânea*, LI, 36 (1933).



Figura 9.4 – Terraço solário na cobertura do Pavilhão do Rádio.

mesmos em função dos níveis de radiação que determinavam níveis de isolamento, exigiam cuidados nos gestos, e obrigavam a fluxos controlados de pessoal e doentes. O rés do chão do Pavilhão foi destinado a uma secção especial onde estavam as salas com os cofres com o material radioativo e os locais de preparação dos aparelhos de aplicação de radiação. Esta secção incluía ainda um laboratório de física e de medidas, bem como demais laboratórios de investigação onde era utilizado o rádio, como por exemplo o de histopatologia onde se estudavam os efeitos da radiação sobre tecidos. No primeiro andar, por onde se fazia a entrada para o pavilhão, estava a zona de consulta externa, separada das instalações do rés-do-chão «por fortes filtros». O segundo andar estava reservado para salas de doentes – onde havia que cuidar que o pessoal auxiliar aí não permanecesse no caso de serem usadas aplicações com quantidades superiores a $\frac{1}{2}$ g de Rádio – e salas de operações cirúrgicas – onde Francisco Gentil manejava com precisão o bisturi. Um amplo terraço servia de solário, destinado a «combater pelo sol as anemias dos irradiados».

Nas suas descrições dos detalhes técnicos do edifício, Francisco Gentil mostrava especial apreço pelas inovações nos materiais usados

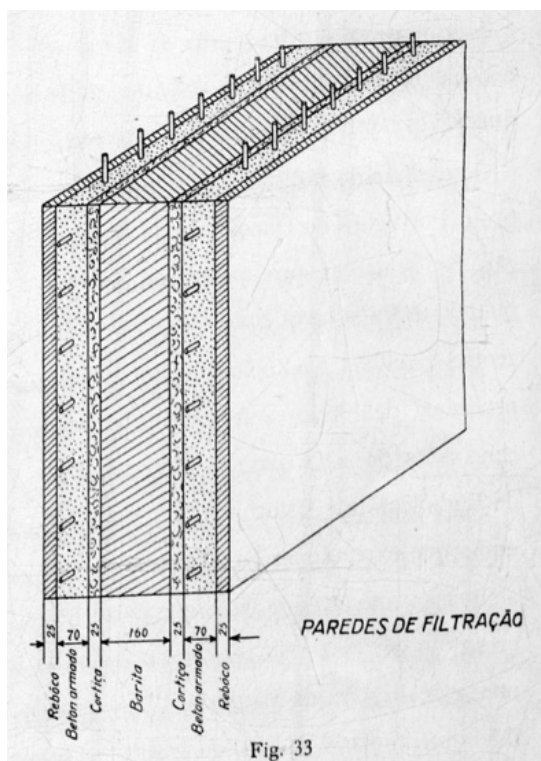


Figura 9.5 – Perfil das paredes de barita do piso do rés do chão do Pavilhão do Rádio, 1938.

nas paredes filtrantes de radiações. Aqui, em vez de seguir os conselhos alemães de uso de chumbo, optara-se por uma estrutura que intercalava argamassa de barita (um produto à base de sulfato de bário – $BaSO_4$), betão armado, cortiça e reboco de cimento. Segundo os seus cálculos, o uso de barita, em vez de chumbo, reduzira o preço dos filtros no orçamento da obra de 1050 contos para 160 contos.¹¹ Para confirmar o avisado da escolha, o responsável pelo serviço de radiologia do instituto – Bénard Guedes – foi encarregado de testar a eficácia de diferentes paredes e portas, medindo os níveis de proteção por meio de um «ionómetro Siemens». Ao determinar qual a percentagem de radiação que atingia a câmara de ionização, Guedes concluiu que enquanto a composição das paredes da

¹¹ Gentil, «Instituto...», 31.

secção especial do rés-do-chão absorvia 95,7% das radiações, já as paredes dos quartos dos doentes, onde se utilizara apenas cimento e argamassa de barita, absorviam cerca de 75 % dessas mesmas radiações. Tendo em conta as menores quantidades de rádio utilizadas nos últimos, Guedes não duvidava então em afirmar que o nível de proteção era o adequado.¹²

O que importa aqui destacar é a forma como todos estes detalhes técnicos contribuía para a natureza modernista do Pavilhão do Rádio projetado por Carlos Ramos. Os historiadores de arquitetura têm razões de sobra para chamar a atenção para a ausência de ornamento, a cobertura plana, ou para os grandes envidraçados de caixilharia metálica, que para além de distribuírem de forma difusa luz pelos diferentes espaços, traduzem a organização funcional interna do edifício, sendo «o aspeto exterior o resultado lógico da planta, como acontece numa obra modernista».¹³ Mas mais do que racionalizar a circulação de ar ou pessoas, ou a distribuição de luz, referências usuais ao discutir arquitetura modernista, tratava-se aqui de hierarquizar os espaços de um edifício em função da radiação. Forma e função estariam em perfeito acordo, como manda o cânone. Mas no IPO o modernismo residia na própria função. Assim como a vanguarda artística modernista desdenhava da ingenuidade de romancistas realistas ou de pintores de paisagens, propondo novas formas de exprimir o real, os cientistas do IPO experimentavam com as suas fontes radioativas novas formas de intervir no real muito para além da medicina tradicional. A estrutura em camadas das paredes do pavilhão, a qual Francisco Gentil insistia em mostrar a todos os visitantes, pode ser percebida como uma espécie de instalação que revelava a existência de um mundo cruzado por radiações alfa, beta e gama, invisíveis ao senso comum. Paredes, cofres, instrumentos e regulamentos produziam o ambiente propício a experimentação com radiação, formando no seu conjunto um autêntico mecanismo de domesticação de radiação. Domesticação essa que abria portas à imaginação sobre como agir sobre os corpos dos portugueses.

¹² Gentil, «O Pavilhão...», 264.

¹³ Bárbara dos Santos Coutinho, «Carlos Ramos (1897-1969): obra, pensamento e acção. A procura do compromisso entre modernismo e tradição» (dissertação de mestrado FCSH, Universidade Nova de Lisboa, 2001).

Cirurgia, rádio, minas e calibragem

A combinação entre medicina e física das radiações materializada no Pavilhão do Rádio teve as suas origens em 1914, quando Bénard Guedes começou, sob orientação de Francisco Gentil, a experimentar o uso de radiação nos casos de cancro impossíveis de operar.¹⁴ Ao regressar em 1911 de uma comissão de serviço no estrangeiro para o estudo dos progressos no diagnóstico e tratamento do cancro, Gentil recebera da Faculdade de Medicina de Lisboa a direção de um serviço clínico para cancerosos com quarenta camas instalado no Hospital Escolar de Santa Marta. O então lente de Medicina Operatória pretendia distinguir a sua prática cirúrgica pelo recurso constante à investigação científica, contando desde o início com a colaboração de Marck Athias e o seu discípulo Henrique Parreira e as suas técnicas laboratoriais de histopatologia, como também com Bénard Guedes e os seus aparelhos de radiação. Com a presença de Guedes, Gentil pensava poder reproduzir em Lisboa os sucessos na aplicação do rádio na terapia do cancro verificados em Paris.

Guedes, após ter sido iniciado nas técnicas de raios X em Lisboa, viajou em 1913 a Paris para estagiar nos serviços de radiologia do hospital de Saint Antoine, frequentando no ano seguinte o laboratório de Jacques Danne em Gif, nos arredores da capital francesa.¹⁵ Danne era nada menos que um dos assistentes de Pierre Curie, subeditor da revista *Radium* e responsável por montar a fábrica «Sels de Radium», a qual explorara pela primeira vez as dimensões comerciais das investigações do casal Curie através das suas aplicações terapêuticas.¹⁶ Em 1907 Danne punha de pé o seu próprio laboratório, montando neste uma oficina de instrumentos radioativos, que passaria a chamar-se em 1911 «Laboratório de Ensaios de Substâncias Radioativas». Este laboratório estaria na base da «Sociedade Industrial do Rádio»

¹⁴ Francisco Gentil indica 1912 como início do uso das radiações no seu serviço, mas a descrição pormenorizada de Bénard Guedes não deixa dúvidas quanto a ser Julho de 1914 a data de início dos trabalhos. Francisco Bénard Guedes, «O rádio no tratamento das neoplasias», *Portugal Médico*, n.º 2 (1916).

¹⁵ Esta ligação entre Bénard Guedes e as investigações em radioatividade em Paris foi já explorada em detalhe por Moreira, «O arquivo...».

¹⁶ Soraya Boudia, «The Curie laboratory: radioactivity and metrology», *History and Technology*, 13:4 (1997).

fundada em 1912 por Jacques Danne e seu irmão, e seria aqui que Guedes se instruíra durante os primeiros meses de 1914 na combinação original entre radiações, medicina e indústria promovida pelos Curie. Segundo a descrição do próprio Guedes, o «Sr. Prof. Francisco Gentil escolheu-me entre os seus assistentes para observar e tratar alguns cancerosos inoperáveis porque da minha permanência em Gif e do ensinamento de J. Danne, trazia os elementos precisos para trabalhar com o rádio».¹⁷

Os primeiros trabalhos de Guedes na clínica cirúrgica em 1914 e 1915 incidiram sobre casos de cancros da mama, língua e lábio, colo do útero e sarcomas. Se ao apresentar os seus resultados Guedes recomendava prudência em evitar que se visse no rádio a cura milagrosa do cancro, era contundente ao defender que «já hoje não é lícito operar neoplasias malignas sem completar o ato cirúrgico pela ação benéfica dos raios X e do rádio».¹⁸ Na maior parte dos casos, Guedes observara apenas diminuição dos sintomas de dor por parte dos pacientes, bem como diminuição do tamanho do tumor. A cura era apenas possível pela remoção do tumor por meio de cirurgia, tarefa na qual se distinguiu Francisco Gentil. Mas Guedes insistia que o uso de radiação transformava casos inoperáveis em operáveis, demonstrando assim como a radiologia alargava o campo de ação da cirurgia. Isto era evidente no seu sucesso em introduzir tubos de rádio na espessura de tumores no colo do útero, que proporcionavam não só às doentes um «bem-estar relativo [...] impossível de obter por qualquer outro processo terapêutico», como prognosticavam «à rádio-cirurgia um campo de ação cada vez mais largo e em que a inteligência e a aptidão dos clínicos muito se poderão exercitar».¹⁹ Grande parte da carreira de Bénard Guedes seria dedicada a carcinomas do útero e da mama, fazendo do corpo feminino o objeto científico privilegiado através do qual, por meio do rádio, expandia o uso da medicina. Mais abaixo voltarei a esta importante dimensão de género na narrativa.

No relatório que Guedes elaborou dessas suas experiências em 1914 e 1915 com os pacientes do Hospital de Santa Marta, o

¹⁷ Guedes, «O rádio...».

¹⁸ *Ibid.*, 97.

¹⁹ *Ibid.*, 87.

radiologista identificava dois importantes fatores que limitavam a dita expansão. O primeiro dizia respeito à dificuldade em obter rádio em quantidade suficiente, um problema que afligia todos os cientistas que trabalhavam com o novo elemento. A extração e purificação de fontes de rádio era justamente parte importante do programa de investigação do laboratório de Pierre e Marie Curie em Paris. Os tubos introduzidos nas espessuras dos tumores das pacientes continham sais de rádio, nomeadamente brometo de rádio produzido por processos standardizados nos laboratórios Curie e passados à escala industrial por Jacques Danne. Uma parte importante da história dos Curie tem que ver com a acumulação das máximas quantidades possíveis de material radioativo no seu laboratório, pois a caracterização física e química de rádio-elementos exigia o tratamento de enormes massas de minério.²⁰ Entre 1904 e 1906 os Curie haviam obtido por acordo com o governo austríaco cerca de 10 toneladas de resíduos de pecheblenda (minério a partir do qual se obtinha urânio para indústria vidreira) das minas de Joachimstahl na Boémia do qual extraíram 400 mg de cloreto de rádio. Mas a partir do momento em que os cientistas austríacos começaram a desenvolver as suas próprias investigações sobre radioatividade, e estabeleceram a importância estratégica nacional do dito minério, os Curie tiveram de encontrar novas fontes. Campanhas de prospeção revelaram a possibilidade de explorar minérios radioativos na Cornualha e na Beira Alta, e em 1908 já se exportava para Paris minério português. A partir de 1910 a Société Française l'Urane, Urbain, Feige et Cie, detentora de concessões na zona da Guarda, instalou em Barracão (concelho de Sabugal) uma fábrica de tratamento do minério para a produção de sais de rádio, a qual fazia uso de métodos de extração expressamente desenvolvidos para o efeito pelo laboratório Curie em Paris.²¹ Dois anos mais tarde aquela sociedade juntou-se ao banco de investimento de Henri Burnay, que possuía a mina da Urgeiriça em Nelas, formando a Société Urane-Radium, que se tornaria uma das principais fornecedoras da indústria do rádio francesa

²⁰ Xavier Roqué, «Marie Curie and the radium industry: a preliminary sketch», *History and Technology*, 13:4 (1997); Maria Rentetzi, *Trafficking Materials and Gendered Experimental Practices: Radium Research in Early 20th Century Vienna* (Nova Iorque: Columbia University Press, 2008).

²¹ Ver o capítulo 8 deste livro.

até os minérios do Alto Katanga do Congo Belga dominarem o mercado a partir de meados dos anos 1920.²²

Foi este comércio entre Paris e a Beira Alta, intermediado pelo Banco Burnay, que possibilitou o acesso dos cientistas portugueses aos preciosos sais de rádio. Bénard Guedes, ao dar conta das suas experiências de 1914 e 1915, referia expressamente que Francisco Gentil, por meio das suas relações pessoais com Baltasar Freire Cabral e George Demoustier do Banco Burnay conseguira que parte dos sais oriundos da fábrica do Barracão fossem usados temporariamente na sua clínica no Hospital de Santa Marta para o tratamento das neoplasias antes de seguirem para Paris. O interesse do banco não era um simples caso de altruísmo ou amizade pessoal, pois o esforço de alargar os usos do rádio e assim aumentar o seu valor de mercado era uma preocupação constante da Sociéte Uranie-Radium, como demonstrado pelo seu financiamento em 1920 de um novo prémio científico – o prémio Curie. Mas, claro está que, não fora a proximidade de Francisco Gentil com a elite financeira lisboeta, nunca a Faculdade de Medicina de Lisboa teria podido usar o rádio vendido a preços exorbitantes no mercado.

O arranjo conseguido por Francisco Gentil tinha inconvenientes óbvios. Bénard Guedes, não deixando de reconhecer a sorte de poder contar com tão abundante material, queixava-se de ser impossível calibrar instrumentos quando as fontes de radiação variavam constantemente. Este era o segundo fator identificado por Guedes que limitava a expansão da aplicação em medicina da radioatividade. A replicabilidade dos resultados obtidos naquelas primeiras experiências era limitada pela impossibilidade de standardizar intensidades, doses, e tempos de exposição à radiação. Só depois de conseguir em 1916 a cedência definitiva de 180 mg de sais de rádio da fábrica de Barracão pôde Guedes medir percentagens de radiação e identificar o rendimento terapêutico dos seus aparelhos.

De 1914 até 1924, ano da fundação do Instituto Português para o Estudo do Cancro (primeira denominação do IPO), Bénard Guedes tratou pelo rádio 231 portadores de neoplasias, 111 das quais carcinomas

²² Charles Lepierre, «Radioactividade. Conferência realizada na Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses em Junho de 1924», Arquivo do IST, Fundo Charles Lepierre, PT/IST-AP-PCL; Charles Lepierre, «Contribution à l'étude des minerais d'uranium-radium portugais», *Revista de Química Pura e Aplicada*, 8 (1933); Moreira, «O arquivo...».

do colo do útero. A segunda categoria mais comum – angiomas – correspondia a um total de 36 pacientes.²³ Acertar tempos de exposição e doses de aplicação foi sempre o seu grande desafio, aplicando até então «doses maciças em tempos curtos» (100-150 mg de rádio em 24 horas). A partir de 1924 Guedes experimentaria nova técnica de aplicação variando entre 37,5 a 62,5 mg de rádio durante 96 a 120 horas, chegando mesmo a 190 horas, alterando as variáveis em função do «grau de infiltração da neoplasia e o estado geral da doente».²⁴ Em 1930, com financiamento da recém-criada Junta de Educação Nacional (JEN), Guedes visitou institutos de oncologia em Milão, Turim, Paris e Madrid, dando especial atenção aos processos de colheita de emanação de rádio aí praticados.²⁵ Guedes observou como a partir de soluções de cloreto de rádio guardadas em cofres se extraíam emanações para tubos capilares de vidro, os quais, por sua vez, eram submetidos à medição da sua atividade por determinação da intensidade ionizante dos raios gama comparada com um pequeno padrão de rádio elemento. Só com semelhante procedimento de calibração era possível saber que quantidades de radiação se aplicavam aos doentes ao inserir as agulhas nas zonas afetadas pela neoplasia. Apesar de toda a sua experiência anterior com tratamentos de neoplasias pelo rádio, Guedes confessava a necessidade de contar com um físico para a construção de uma montagem de extração de rádio em Lisboa equivalente às de Turim ou Paris. Sem o contributo de físicos, os tratamentos de Guedes careciam de critério, não conseguindo o médico controlar a quantidade de radiação com que irradiava as suas pacientes.

Foi por essa razão que nesse mesmo ano de 1930 o físico Manuel Valadares se deslocou a Genebra ao Radium Institut Suisse, encarregado de estudar «a montagem e funcionamento duma instalação de colheita de radão (emanação de rádio) e preparação de agulhas contendo este gás».²⁶ A partir desta experiência, Valadares pôde conceber

²³ Luís Simões Raposo, «O Instituto Português para o Estudo do Cancro», *Arquivo de Patologia*, 1 (1925).

²⁴ Francisco Bénard Guedes, «Notas estatísticas sobre o tratamento do cancro do colo do útero pelas radiações», *Arquivo de Patologia*, 4 (1932).

²⁵ Francisco Bénard Guedes, «Relatório enviado ao Exmo. Sr. Presidente da Junta de Educação Nacional», *Arquivo de Patologia*, 2 (1930).

²⁶ Manuel José Nogueira Valadares, «Colheita e preparação do radão», *Arquivo de Patologia*, 2 (1930).

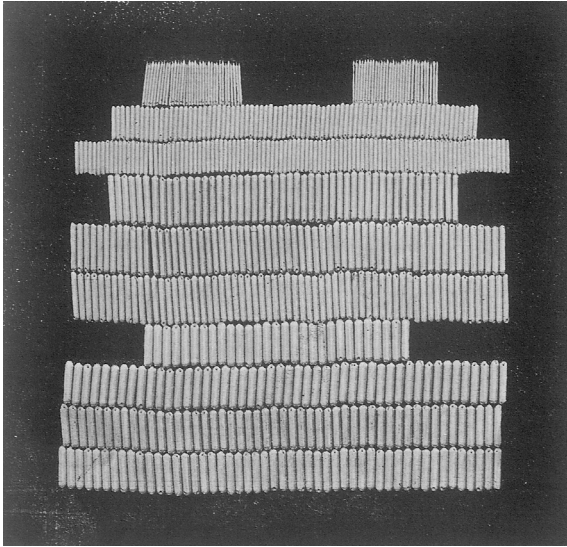


Figura 9.6 – Agulhas, tubos e filtros de rádio do Instituto Português do Cancro.



Figura 9.7 – Cofre do rádio em tubos e agulhas no Pavilhão do Rádio.

um projeto de colheita de radão e preparação dos tubos contendo o gás a montar no IPO em Lisboa, levando em conta não só o assunto da calibragem como a própria proteção do pessoal responsável por preparar as agulhas. Em 1934, o físico Herculano Amorim Ferreira, um dos primeiros investigadores que a JEN financiou para estudos em Portugal, publicava no Arquivo de Patologia as «tabelas que foram preparadas no laboratório de física do Instituto Português de Oncologia para determinar a dose correspondente a aplicação de uma carga de radão durante um certo tempo».²⁷

Percebe-se agora melhor a importância dada aos detalhes técnicos da construção do Pavilhão do Rádio inaugurado em 1933. Tanto o cofre onde se armazenava o rádio como as normas para preparação e manuseamento das agulhas radioativas nos diferentes espaços do edifício respondiam aos dois grandes temas que Guedes havia identificado em 1916 como determinantes para a expansão do uso médico das radiações: dispor de quantidades suficientes do dispendioso elemento e ter métodos padronizados para a sua utilização. Enquanto o primeiro exigiu que Gentil fizesse uso dos seus contactos pessoais no Banco Henri Burnay para ter acesso ao rádio produzido na fábrica do Barracão, o segundo impôs a colaboração de Guedes com os físicos Valadares e Amorim Ferreira.

A ditadura das elites e o corpo feminino

Como referido, as visitas de Guedes e Valadares aos centros europeus foram financiadas pela Junta de Educação Nacional, a qual também financiou a ida de Amorim Ferreira para Londres. Além disso, entre os primeiros apoios da JEN a instituições científicas nacionais contavam-se não só o Instituto Português para o Estudo do Cancro, como também outros centros envolvidos na investigação ao combate do cancro, nomeadamente, a segunda Clínica Cirúrgica da Faculdade de Medicina de Lisboa (FMUL), o Instituto de Histologia e Embriologia da FMUL e o Instituto de Patologia Geral e Anatomia Patológica

²⁷ Herculano Amorim Ferreira. «Tabelas para aplicação do radão». *Arquivo de Patologia*, 6 (1934). Sobre o percurso de Herculano Amorim Ferreira, ver Rollo *et al.*, *Ciência...*, 67.

da FMUL. Criada em 1929 com Gustavo Cordeiro Ramos como ministro da Instrução Pública, a JEN prometia «a modernização da cultura nacional e a renovação pedagógica, científica e económica. A concessão de bolsas de estudo fora do país ou no seu território e de subsídios a centros de estudo, a criação de instituições científicas e educativas, etc., tudo são apenas, meios, mais ou menos eficazes, de promover aquela reforma».²⁸

Se a JEN iniciou funções já sob o governo da ditadura, as suas origens são obviamente republicanas, remontando à Junta de Orientação de Estudos que António Sérgio tentara criar em 1923 na sua breve passagem pelo Ministério da Instrução Pública do governo de Álvaro de Castro. Esta institucionalizava os desejos de Sérgio de «criar focos para reforma da cultura em Portugal», formando a elite que salvaria o país da alegada inexorável decadência em que se encontrava.²⁹ Sérgio contava-se entre os mais consequentes dos intelectuais republicanos nas suas repetidas tentativas de constituir a dita elite, convocando literatos, cientistas, economistas e engenheiros para projetos editoriais como *Pela Grei* e mais tarde na famosa *Seara Nova*. As bolsas da Junta ajudariam a promover uma «elite que se imponha: quer dizer, um grupo de cidadãos com dotes intelectuais, iniciativa realizadora, eficaz organização».³⁰

António Nóvoa tem com certeza razão em destacar como Sérgio, na sua reorganização do ensino de 1923, defendia «uma reforma democrática, no sentido mais nobre do termo, liberal, moderna. Ela cria estabelecimentos escolares adaptados à democracia. Ela põe de pé a educação cívica baseada no princípio da autonomia».³¹ O *pedigree* democrático das ideias pedagógicas de Sérgio aprendidas no Institut Jean-Jacques Rousseau em Genebra ou em autores como John Dewey é impecável. A Junta que Sérgio propunha não apoiava apenas estudos superiores no estrangeiro, financiando também projetos-piloto em

²⁸ Junta de Educação Nacional, *Relatório dos Trabalhos Efectuados em 1928-1929* (Lisboa: Tip da Seara Nova, 1931), 9-10, citado em Rollo *et al.*, *Ciência...*, 67.

²⁹ Rogério Fernandes, «António Sérgio ministro da Instrução Pública», *Revista de História das Ideias*, 5 (1983).

³⁰ Citado por Maria de Fátima Bonifácio, «António Sérgio: 'o historiador comprometido'», *Penélope*, 2 (1989), 132.

³¹ António Nóvoa, «António Sérgio», *Perspectives: revue trimestrielle d'éducation comparée*, 24, n.º 3-4 (1994).

infantários e no ensino primário e secundário que contribuíssem para aquela educação para a democracia, substituindo o modelo do aluno recetor passivo de conhecimentos transmitidos pelo professor, pelo da criança ativa, criadora da sua própria autonomia, constituindo-se como cidadão independente sob a orientação do professor. Em 1934, com o Estado Novo já institucionalizado, Sérgio justificava assim a sua passagem pela política ativa para a qual afirmava não ter talento: «Porque aceitei ser ministro? Para criar a Junta, nada mais».

O escândalo histórico não é pequeno. Um dos projetos emblemáticos dos intelectuais da República seria concretizado já sob a ditadura por Gustavo Cordeiro Ramos, ministro que Salazar afastaria em 1933 alegadamente por excesso de germanofilia e responsável por incluir o cânone reacionário nos manuais escolares portugueses. Se a escola de Cordeiro Ramos é muito diferente da de Sérgio, já o projeto de formação de elites é em tudo semelhante, não havendo diferenças substanciais entre o programa de bolsas da Junta de Educação Nacional (JEN) do primeiro e da Junta de Orientação de Estudos (JOE) do segundo. A continuidade ideológica, há muito identificada por Manuel Villaverde Cabral, Fátima Bonifácio e Rui Ramos, entre o governo pelas elites esclarecidas proposto pelos intelectuais republicanos e a ditadura do Estado Novo, tem uma óbvia tradução institucional na JEN.³² Os intelectuais republicanos com certeza estariam de acordo com «o Governo quase exclusivo do professorado superior, a força a servir a justiça, a improvisação a ceder definitivamente o passo à preparação científica», que Salazar dizia em 1934 caracterizar o Estado Novo.³³

À continuidade de ideologias e de instituições há que acrescentar a de pessoas. Luís Simões Raposo, o primeiro secretário-geral da JEN de 1929 a 1934, tinha sido já o braço direito de António Sérgio na formulação do projeto da JOE enquanto seu chefe de gabinete em 1923. Simões Raposo fazia parte do grupo de reformadores que via na investigação de laboratório um elemento essencial da medicina, um *ethos*

³² Manuel Villaverde Cabral, «The Seara Nova group (1921-1926) and the ambiguities of portuguese liberal elitism», *Portuguese Studies*, 4 (1988); Bonifácio, «António Sérgio...»; Rui Ramos, *A Segunda Fundação (1890-1926)*, vol. 6: *História de Portugal*, dir. José Mattoso (Lisboa: Círculo de Leitores, 1994).

³³ António de Oliveira Salazar, «A escola, a vida e a Nação: discurso no Teatro Nacional de São Carlos na apresentação da Ação Escolar Vanguarda, em 28 de Janeiro de 1934», in *Discursos*, vol. 1: *1928-1934* (Coimbra: Coimbra Editora, 1935), 302.



Figura 9.8 – Enfermaria de mulheres do Pavilhão do Rádio.

desenvolvido ainda enquanto aluno no Laboratório de Histologia da FCUL dirigido por Celestino da Costa. Além da sua intervenção decisiva na Junta, Simões Raposo foi o responsável direto pela assinatura em 1923 pelo ministro António Sérgio do decreto-lei que institucionalizou o Instituto Português para o Estudo do Cancro, mais tarde IPO. O instituto era o perfeito exemplo do governo das elites preconizado por Sérgio. A comissão diretiva composta por Francisco Gentil, Bénard Guedes, Marck Athias (presidente da JEN entre 1931 a 1934), Raposo de Magalhães e Henrique Parreira, mobilizavam cirurgia, histologia, patologia e física, para resolver um flagelo que atingia todas as classes sociais por igual, formando assim um daqueles focos com que Sérgio pretendia reformar todo o país. Salazar, primeiro enquanto ministro das Finanças e mais tarde como presidente do Conselho, daria o seu apoio pessoal a este foco, consagrando a continuidade do mais importante projeto da elite científica republicana no Estado Novo.

Quero terminar referindo a relevância do género em toda esta história. Embora os protagonistas da narrativa sejam todos homens, importa não esquecer que a institucionalização e o crescimento do



Figura 9.9 – O primeiro peditório da Comissão de Iniciativa Particular de Luta contra o Cancro na capa do *Diário de Notícias*, 1931.

IPO se fez em grande medida a partir das experiências de tratamento com radiação de neoplasias do útero executadas por Bénard Guedes. No final dos anos 1930 a ginecologia era a especialidade com mais pacientes do IPO, com mais de 2000 mulheres observadas no ano de 1939. O governo das elites de que o IPO seria um caso exemplar fez-se por expansão da capacidade de intervenção sobre o corpo feminino.

A possibilidade de cura prometida pelo uso de radiações exigia uma atenção constante sobre o corpo, fazendo da propaganda médica um dos temas essenciais do IPO.³⁴ As falhas na cura eram sempre

³⁴ Esta propaganda era dirigida não só à população no seu conjunto, mas também mais especificamente aos médicos, proporcionando o IPO exames histopatológicos nos seus laboratórios de amostras enviadas por clínicos de todo o país. Ver Costa, *Luta...*

atribuídas a uma deteção tardia, multiplicando-se as iniciativas para dar a conhecer os sintomas entre a população, sobretudo feminina, destacando-se o facto de se tratar de um problema que não distinguia classes sociais e que afetava todos por igual. Os esforços de propaganda foram organizados em 1931 pela Comissão de Iniciativa Particular de Luta contra o Cancro, e a partir de 1941 pela Liga Portuguesa contra o Cancro, na qual se destacavam Maria de Sant'Ana Bénard Guedes, mulher de Francisco Bénard Guedes, e Mécia Mouzinho de Albuquerque, principal promotora da iniciativa. Esta última, depois de organizar ações de auxílio aos derrotados da Monarquia do Norte de 1919, dedicava-se agora a angariar fundos para a compra de rádio a ser usado por Bénard Guedes. O IPO possibilitava assim novas formas de filantropia entre a elite feminina lisboeta, demonstrando não haver qualquer incompatibilidade entre apoio da atividade científica mais vanguardista e radicalismo conservador. Mécia Mouzinho de Albuquerque, tanto lançava campanhas por todo o país e colónias para abastecer os cofres de rádio do IPO, como compunha os versos de *A Espada de Mouzinho* em honra de seu primo, herói de Chaimite, ou da *Marcha Heróis da Índia* oferecida ao governador da Índia, general Paulo Bénard Guedes, irmão de Francisco Bénard Guedes.

E não se ficava por aqui a dimensão feminina do IPO. Francisco Gentil, juntamente com a Comissão de Iniciativa Particular liderada por Mécia Mouzinho de Albuquerque, conseguiu atrair o apoio da Fundação Rockefeller para uma Escola Técnica de Enfermeiras no IPO inaugurada em 1940.³⁵ Distinguia-se esta pela ênfase posta na dimensão científica da aprendizagem, daí a referência à técnica no nome, e por uma base de recrutamento claramente elitista, tentando atrair filhas de militares que frequentavam o Colégio de Odivelas ou da alta burguesia lisboeta. A presença da Fundação Rockefeller garantia também um modelo pedagógico que teria decerto a aprovação de António Sérgio, ao promover a capacidade de iniciativa das alunas e a aplicação prática de conceitos teóricos.

A história do IPO parece confirmar o diagnóstico de Irene Pimentel de que as mulheres mais ativas do Estado Novo se limitaram a traduzir

³⁵ Óscar Manuel Ramos Ferreira, «História da Escola Técnica de Enfermeiras (1940-1968): aprender para ensinar e profissionalizar» (dissertação de doutoramento em História da Educação, Lisboa, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2012).



Figura 9.10 – Enfermeiras numa das enfermarias do Pavilhão do Rádio.

para a esfera feminina a ideologia que os seus maridos «aplicavam no espaço público nacional». ³⁶ O caso do casal Bénard Guedes será talvez o mais eloquente a este respeito, destinando-se a ação filantrópica da mulher a apoiar o trabalho científico do marido. Dito isto, importa não perder de vista a forma como o IPO permitiu definir novas práticas femininas entre a elite do Estado Novo e ver em personagens como Mécia Mouzinho de Albuquerque mulheres donas das suas próprias agendas políticas. Além de a novidade das campanhas da liga serem feitas em prol da saúde pública, a escola de enfermeiras oferecia novas perspetivas de uma vida profissional ativa na qual se reunia o cuidado supostamente típico da natureza feminina com a formação científica.

A história do IPO revela que não houve qualquer contradição essencial entre Estado Novo e desenvolvimento científico. A expansão do IPO não se fez apesar de um contexto de conservadorismo social preexistente que remetia a mulher para o papel passivo de

³⁶ Irene Flunser Pimentel, *História das Organizações Femininas no Estado Novo* (Lisboa: Círculo de Leitores, 2000).

dona de casa. O seu sucesso dependeu, sim, de integrar o corpo feminino no campo médico a uma escala desconhecida até então e de promover novas práticas femininas como campanhas públicas ou enfermagem científica, que embora inequivocamente modernas, tornavam mais rígidas as separações de género médico-homem/mulher-enfermeira-paciente. Estas novas definições do feminino constituídas em torno das radiações, embora reforçando a hierarquia de género, pouco tinham que ver com o «viver habitualmente» dos portugueses, confirmando assim a importância de olhar com atenção para o que faziam os cientistas para entender a natureza do Estado Novo.

Capítulo 10

O Laboratório de Física e Engenharia Nucleares: uma «esquina do desenvolvimento tecnológico», 1961-1974

Introdução

O Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (LFEN), inaugurado em 1961, foi o terceiro grande laboratório, à escala nacional, criado pelo Estado Novo. O primeiro, a Estação Agronómica Nacional (EAN), surgiu em 1936; no pós-Segunda Guerra Mundial, em 1952, nasceu o segundo, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). A construção do LFEN foi decidida pela Junta de Energia Nuclear (JEN) fundada em Março de 1954.¹ Para a presidência desta última instituição foi nomeado José Frederico do Casal Ribeiro Ulrich (1905-1982),² ministro das Obras Públicas, de 4 de Fevereiro de 1947

¹ Decreto-Lei 39 580, 29 de Março de 1954.

² Ulrich iniciou a carreira administrativa, em 1938, como director dos Serviços de Salubridade da Câmara Municipal de Lisboa, em simultâneo com a tomada de posse de Duarte Pacheco (1899-1943) enquanto presidente da mesma autarquia. Duarte Pacheco acumulava esse cargo com o de ministro das Obras Públicas e Comunicações. Em 1942, Ulrich manteve-se na Câmara, mas na qualidade de director dos Serviços de Urbanização e Obras, a par da participação na Secção de Estudos da Direcção-Geral dos Serviços Eléctricos. Em 1943, encontrava-se no Ministério das Obras Públicas a chefiar o gabinete do ministro Duarte Pacheco. Após o falecimento do ministro num desastre de viação, Ulrich foi nomeado subsecretário de Estado das Obras Públicas e Comunicações, a 6 de Setembro de 1944, ao mesmo tempo que Augusto Cancela de Abreu era nomeado para a pasta das Obras Públicas e Comunicações. Sucedeu-lhe a 4 de Fevereiro de 1947. http://app.parlamento.pt/PublicacoesOnLine/OsProcuradoresdaCamaraCorporativa%5Chtml/pdf/u/ulrich_jose_frederico_do_casal_ribeiro.pdf (consulta de 8 de Setembro de 2015).

a 2 de Abril de 1954. Nessa qualidade, Ulrich superintendera a construção das instalações definitivas do LNEC, cujo projecto de engenharia havia também assinado.³ Nas palavras do ministro da Presidência, Pedro Teotónio Pereira, proferidas na sessão inaugural de 1961, o novo centro de investigação era assim «o segundo estabelecimento científico idealizado e posto a funcionar pelo eng. Ulrich».⁴ A proposta de Salazar a Ulrich, de trocar o cargo de ministro pela presidência da JEN, pode assim ser interpretada como revelando o grande empenho de Salazar no êxito do programa nuclear português em marcha desde 1952.

Em Dezembro de 1955, a JEN decidia construir o LFEN para albergar um reactor de investigação e dois aceleradores de partículas de baixa energia. Em 1956, a escolha do terreno próximo da Estação Agronómica Nacional estabelecia uma ligação, de natureza espacial, ao primeiro grande laboratório do Estado Novo. Já quando a JEN fora criada, se manifestava a ligação aos dois laboratórios emblemáticos do Estado Novo, a EAN e o LNEC, ao serem incluídos no elenco dos vogais da JEN os seus directores, respectivamente, António Pereira de Sousa da Câmara (1901-1971) e Manuel Coelho Mendes da Rocha (1913-1981).

Em Dezembro de 1958, surgia a primeira revisão da lei orgânica da JEN que criou os respectivos serviços,⁵ figurando entre estes o LFEN com a categoria de Direcção-Geral. Carlos Ferreira Madeira Cacho (1919-1976)⁶ seria investido no cargo de director-geral, em 8 de Janeiro de 1959. Nesta altura, o equipamento-base do LFEN já estava decidido, mas a edificação prosseguia lentamente.

³ Na carreira profissional de Ulrich consta a assinatura de muitos projectos de engenharia.

⁴ *Diário de Notícias*, 28 de Abril de 1961, «Em Sacavém foi inaugurado ontem pelo chefe do Estado o Laboratório de Física e Engenharia Nucleares», 7.

⁵ Decreto-Lei 41 995, 5 de Dezembro de 1958.

⁶ Carlos Cacho licenciou-se em Ciências Físico-Químicas pela FCUL, em 1947. Foi segundo assistente de Física de 1947 a 1949 e bolseiro do Instituto para a Alta Cultura no Centro de Estudos de Física anexo à FCUL, desde 1948. Em 1949 obteve uma bolsa para a Universidade de Chicago onde permaneceu até ao final de 1952, quando interrompeu o doutoramento. Em 1953, colaborou na instalação do Centro de Estudos de Física Nuclear, no Instituto Português de Oncologia, sob a direcção de Julio Palacios. Em 1954 obteve nova bolsa para se doutorar em Física Nuclear na Universidade de Oxford, em Inglaterra. A partir de 1955, começou a assessorar a JEN para a área da Física. No final de Março de 1956 abandonou novamente o doutoramento para colaborar com a JEN, a tempo inteiro.

Quando os vogais da JEN aconselharam a construção do LFEN visavam, a curto prazo, promover a formação de técnicos na área das ciências e tecnologias nucleares, substituindo-se às universidades que não estavam preparadas para desempenhar estas funções. Em Dezembro de 1961, com o novo presidente, Francisco de Paula Leite Pinto (1902-2000), os objectivos do LFEN foram reformulados apontando para a sua intervenção em todas as actividades de produção de energia eléctrica, pela via nuclear. Tratava-se de um programa que acompanhava a iniciativa da Companhia Portuguesa de Indústrias Nucleares (CPIN), formada em 1958 com forte protagonismo do sector privado. A CPIN tinha como objectivo contribuir para a instalação de uma central nuclear em Portugal, mas acabou por declarar falência em 1964, por lhe ter faltado o reconhecimento pelo governo, como havia antecipado.⁷ Assim, em 1961, a perspectiva da construção de centrais nucleares em Portugal, percebidas como um instrumento do desenvolvimento económico e tecnológico, aparecia no horizonte das possibilidades alicerçadas na hipótese da utilização do urânio nacional para a sua sustentação, numa altura em que o escoamento deste urânio se encontrava bloqueado.

O urânio português, sob a forma de óxido, começou a ser vendido aos EUA por meio do Acordo Luso-Britânico de 1949 e de extensões posteriores, contribuindo para reforçar o monopólio de aquisição do urânio pelos americanos. No início de 1957, a descoberta de grande quantidade de jazigos de urânio no Canadá implicou a diminuição do interesse estratégico do urânio português, bem como do urânio do Congo Belga, até então imprescindível para o programa de armamento nuclear, para o State Department. O ponto final no fornecimento do urânio português aos Estados Unidos da América só foi colocado em 1962, após negociações com Ulrich exigindo o total cumprimento dos acordos luso-britânicos.⁸

⁷ Ver Júlia Gaspar, *Percursos da Física e da Energia Nucleares na Capital Portuguesa: Ciência, Poder e Política, 1947-1973* (Lisboa: Colibri, 2019), secção 3.6.2 «Interesse do sector privado nas centrais nucleares».

⁸ Sobre a plethora do urânio, ver Gaspar, *Percursos...*, 239; John Krige, «The peaceful atom as political weapon: Euratom and american foreign policy in the late 1950s», *Historical Studies in the Natural Sciences*, 38:1 (2008), 26; Gabrielle Hecht, «Negotiating global nuclearities: apartheid, decolonization, and the cold war in the making of

Consequentemente, o projecto de Leite Pinto resolvia, em simultâneo, dois problemas: a utilização do urânio nacional e a construção de uma central nuclear.

O LFEN, do ponto de vista de alguns políticos e técnicos, seria a versão nuclear do LNEC, criado para a construção de barragens destinadas à electrificação do país. Porém, tratava-se, antes de tudo, de um anseio que assimilava duas realidades e desafios completamente diferentes, na medida em que a missão do LFEN, ao contrário do LNEC, não ficou claramente definida desde o início, reflectindo-se na reformulação dos seus objectivos ao longo dos anos. Em 24 de Julho de 1967, Kaúlza Oliveira de Arriaga (1915-2004) sucedeu a Leite Pinto, adoptando um plano de reestruturação da JEN que ficou plasmado na segunda revisão da sua lei orgânica, em Setembro de 1968. Para o presente capítulo, importa destacar a criação da Direcção-Geral de Combustíveis e Reactores Nucleares Industriais, que clarificava a opção da via nuclear para a produção de energia eléctrica num futuro próximo.⁹ De harmonia com esta reestruturação, os objectivos do LFEN foram alterados pela terceira vez, ficando desligados da intervenção directa no programa de instalação de centrais nucleares e limitando a sua acção a actividades de investigação. Os novos objectivos adequavam-se à realidade de um laboratório que contava com um número relativamente elevado de doutorados formados no estrangeiro, em áreas disciplinares diversificadas.

Sintetizando, quando o LFEN foi proposto em 1955, visava sobretudo fornecer técnicos especializados à JEN, numa altura em que os Centros de Estudos de Energia Nuclear, criados desde 1952 e anexos às Faculdades de Ciências, à Faculdade de Engenharia do Porto e ao Instituto Superior Técnico, não correspondiam às necessidades de técnicos qualificados para a Junta; com Leite Pinto, em 1961, surgiu a visão de formar técnicos para apoiar um eventual programa de centrais nucleares; finalmente com Kaúlza de Arriaga, em 1968, o laboratório recentrava-se nos seus recursos humanos, com aptidão para a investigação de aplicações científicas e tecnológicas.

IAEA», *Osiris*, 21 «Global power knowledge, science and technology in international affairs», eds. John Krige e Kai Henrik Barth (2006), 29.

⁹ Decreto-Lei 48 567, 4 de Setembro de 1968.

À semelhança de Ulrich, também Leite Pinto e Kaúlza de Arriaga pertenceram ao governo de Salazar antes da sua nomeação para presidentes da JEN.¹⁰ Porém os dois últimos têm dois traços comuns, o de terem sido nomeados vogais deste organismo em Abril de 1954 e de, em 1955, terem saído para o governo onde permaneceram até 1961, Leite Pinto como ministro da Educação Nacional e Kaúlza de Arriaga como subsecretário de Estado da Aeronáutica. A experiência governativa dos três presidentes da JEN não é acidental, tem o significado político da responsabilização por um sector de importância estratégica para o país. Não obstante, esta responsabilização era incompleta porque a gestão corrente da JEN dependeu da supervisão dos ministros da Presidência até 1958 e, após esta data, dos ministros de Estado adjuntos do presidente do Conselho. Essa supervisão não impedia que fosse concedida grande autonomia ao presidente da JEN.

Neste capítulo, que acompanha a evolução do LFEN a partir da sua função inicial de providenciar meios para formação de técnicos especializados para a JEN, defendo que os objectivos do LFEN foram sempre modelados pelo governo através da delegação de algumas decisões no presidente da JEN e, eventualmente, no director do LFEN. O subtítulo deste trabalho «uma esquina do desenvolvimento tecnológico» é a apropriação de uma formulação de Leite Pinto sobre a sua antevisão para o LFEN, apresentada no final do seu mandato, em 1967. Para Leite Pinto, ou o país dobrava a esquina ou ficava para trás. Temia que fosse esta última a escolha (do governo) de Salazar; não era seguramente a sua. Leite Pinto lançou este apelo perante os muito limitados orçamentos do LFEN, que não permitiam preparar técnicos para as centrais nucleares.¹¹ Tratava-se de uma visão que divergia da dos governos de Salazar que, só tardiamente prestes a terminar o último de 27 de Setembro de 1968, promoveu a criação da Direcção-Geral de Combustíveis e Reactores Nucleares Industriais, na JEN, a 4 do mesmo mês. Esta decisão deslocava a construção das centrais nucleares para a alçada do sector privado, esvaziando o LFEN dos objectivos previstos por Leite Pinto, potenciadores de uma afirmação tecnológica do país promovida pela intervenção dos seus técnicos.

¹⁰ Um estudo sobre os critérios de Salazar na selecção dos seus ministros encontra-se em António Costa Pinto, «O império do professor Salazar: a elite ministerial do Estado Novo (1933-1945)», *Análise Social*, vol. 35, 157 (2000).

¹¹ Ver Gaspar, *Percursos...*, 251-252.

Do impulso americano à inauguração do terceiro laboratório de Estado, 1955-1961

A proposta de construir o LFEN foi impulsionada por acontecimentos que ocorreram alguns meses antes da criação da JEN, fora de Portugal. Em 8 de Dezembro de 1953, o discurso do presidente dos Estados Unidos da América, Dwight D. Eisenhower (1890-1969), «Átomos para a Paz», na Assembleia Geral das Nações Unidas, coincidiu com o processo que conduziria à aprovação pelo Congresso dos Estados Unidos da América do Atomic Energy Act, em Agosto de 1954. Esta lei abriu o caminho, anteriormente vedado aos EUA, de concorrer com a União Soviética na oferta de reactores nucleares de investigação a países estrangeiros «para fortalecer os laços com amigos e aliados e ganhar influência junto dos países em desenvolvimento».¹² A política de alianças dos Estados Unidos da América na Europa, no pós-guerra, é caracterizada por John Krige como co-produção da hegemonia americana, visando «um (ou ‘quasi’) império informal por consenso».¹³ Esta política conduziu ao Euratom, European Atomic Energy Community, um tratado assinado em Roma, a 25 de Março de 1957, em simultâneo com o acordo sobre o Mercado Comum Europeu. Krige argumenta que a ciência e a tecnologia nucleares passaram a desempenhar um papel principal enquanto «‘alavancas’ ou ‘armas políticas’ do State Department para moldar o Euratom de acordo com os interesses americanos».¹⁴ Estes interesses incluíam não só a venda de reactores como também o controlo da produção científica e tecnológica europeia.

Entre 1955 e 1961, os EUA celebraram acordos bilaterais de cooperação, envolvendo a compra de um reactor nuclear de investigação, com 37 países entre os quais se encontrava Portugal. O Acordo Bilateral Luso-Americano foi assinado em 21 de Julho de 1955.¹⁵ Estes

¹² David Fischer, *History of the International Atomic Energy Agency: The First Forty Years* (Viena: IAEA, 1997), 29.

¹³ John Krige, *American Hegemony and the Post-War Reconstruction of Science in Europe* (Cambridge, Londres: MIT Press, 2008), 5.

¹⁴ Krige, «The peaceful atom...», 10.

¹⁵ Richard G. Hewlett, Jack M. Holl, *Atoms for Peace and War, 1953-1961: Eisenhower and the Atomic Energy Commission* (Berkeley, Los Angeles, Londres: University of California Press, 1989), Anexo 6.

acordos estabeleciam, entre outras providências e contrapartidas, a cedência em regime de aluguer pela United States Atomic Energy Commission de 6 kgs de urânio enriquecido numa percentagem de 20% no isótopo 235.¹⁶ Portugal obrigava-se a comprar aos EUA urânio enriquecido,¹⁷ ou seja, urânio natural submetido a tratamento industrial, para alimentar um reactor cuja aquisição não obedecia a um plano prévio e ocorreu num cenário em que Portugal, além de membro da NATO, se encontrava entre os países fornecedores de óxido de urânio aos EUA.

Antes de ser utilizado nos reactores experimentais construídos nos EUA, o óxido de urânio tinha de ser submetido a vários processos, incluindo o enriquecimento em urânio-235, um passo incomportável para a economia portuguesa. Aos americanos interessava a venda, não só de reactores nucleares experimentais, mas também do urânio por eles enriquecido, pois ajudava a rentabilizar as suas fábricas. Salazar, mais focado nas divisas resultantes da venda do óxido de urânio, provavelmente não se preocupava com a pequena quantidade de urânio enriquecido importada para alimentar o reactor experimental. Ou então considerava que este era o preço a pagar para qualificar os técnicos portugueses, necessidade defendida principalmente pelos engenheiros, e para a qual contribuiria um reactor nuclear experimental.

Um reactor nuclear de investigação na dinamização do programa nuclear português

Em Setembro de 1955, os EUA tomaram novas iniciativas para incentivar a compra dos reactores, oferecendo, para esse efeito, um subsídio equivalente a «cinquenta por cento do custo de uma unidade do reactor ‘tipo piscina’ de Oak Ridge». Esta oferta estendeu-se

¹⁶ *Ibid*, 236.

¹⁷ O urânio natural contém uma percentagem muito baixa dos átomos que podem sofrer a cisão e libertar grande quantidade de energia. Este tipo de átomos é designado por isótopo 235 ou urânio-235 e o seu peso no urânio natural consiste apenas em 0,71% do total. Uma técnica para aumentar o rendimento da cisão consiste em enriquecer o urânio natural em percentagens variáveis de urânio-235, consoante os fins previstos. Neste caso o enriquecimento a 20% consiste em aumentar o número de átomos cindíveis de urânio-235 na mistura, nesta proporção.

a outros países que celebraram acordos bilaterais.¹⁸ As condições oferecidas pelo governo americano foram consideradas interessantes pelo presidente e pelos vogais da JEN, os quais, na sua reunião de 12 de Outubro, nomearam uma comissão para elaborar uma proposta de compra do reactor a submeter ao presidente do Conselho. Como se pode concluir pelo conteúdo da proposta que abaixo se detalha, tratava-se de um programa, não só em termos de equipamento de um laboratório, como também das funções que deveria desempenhar na formação de técnicos para a JEN.

No «Relatório da Comissão encarregada do estudo da aquisição de aceleradores de partículas e dos reactores» foi proposta a compra de um reactor do tipo piscina, potência de 1 MW, um acelerador de partículas de baixa energia e a construção de um Laboratório de Física e Engenharia Nucleares. Este último teria como objetivo providenciar meios de formação de técnicos especializados, nomeadamente em física nuclear, electrónica, física, química e engenharia dos reactores nucleares. A função estabelecida para o LFEN devia-se à falta de técnicos por não existirem «quer nas Universidades quer nos Centros de Estudos da Comissão de Estudos de Energia Nuclear do Instituto de Alta Cultura, por deficiência dos meios apropriados, as condições para que obtivessem o grau de especialização necessário».¹⁹ A deficiente formação de técnicos abrangia vários sectores que, numa visão muito ampla, iam desde a prospecção mineira do urânio até à instalação de centrais nucleares. Para a comissão era clara a necessidade da «introdução na economia nacional, por forma mais conveniente e em momento oportuno, dos reactores nucleares como fontes de energia», sendo esta «[u]ma das finalidades – sem dúvida a mais importante – da actividade da Junta de Energia Nuclear».²⁰

A aceitação por Salazar da proposta da comissão foi certamente também influenciada pelo clima diplomático de grande abertura às

¹⁸ Arquivo da Junta de Energia Nuclear, detido pelo Instituto Superior Técnico, integrado no Arquivo de Ciência e Tecnologia (PT/IST/JEN), Actas das Reuniões Plenárias da JEN, Livro n.º 1, Acta n.º 19, 12 de Outubro de 1955, 83v e 85.

¹⁹ «Relatório da comissão encarregada do estudo da aquisição de aceleradores de partículas e de reactores, Novembro de 1955», em Jaime da Costa Oliveira, *O Reactor Nuclear Português: Fonte de Conhecimento* (Santarém: O Mirante, 2005) Anexo 3, 436-439.

²⁰ *Ibid.*, 435.



Figura 10.1 – Acelerador de partículas Cockroft-Walton.

propostas americanas. Desde Fevereiro de 1955, a pedido de Ulrich, decorriam conversações com o governo britânico, como intermediário, para aumentar o preço do óxido de urânio vendido aos americanos. Estas conversações terminaram no final de 1955, das quais resultou o aumento do preço do óxido de urânio de 18\$17/kg para 240\$00/kg, entre outras cláusulas.²¹

Na Primavera de 1956, após a aprovação da proposta por Salazar, foi enviada uma missão constituída por professores universitários

²¹ Gaspar, *Percursos...*, 149-159.

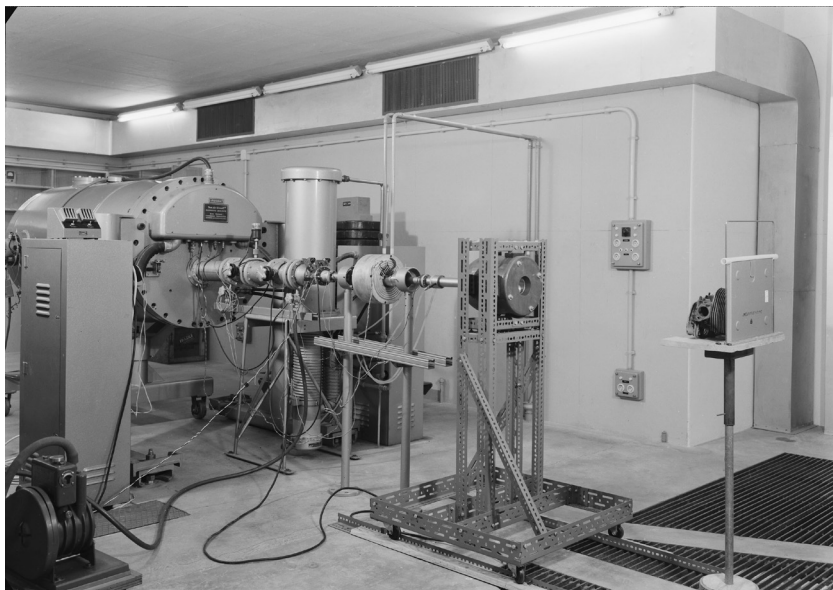


Figura 10.2 – Acelerador de partículas Van de Graaff.

de física, a França e Inglaterra, para tratar da compra dos aceleradores, tendo aconselhado três no seu relatório final.²² Foram adquiridos dois, um Van de Graaff, 2 MeV, à americana High Voltage Engineering Corporation e um Cockcroft-Walton, 0,6 MeV, à holandesa Philips. Em Janeiro de 1957, após consultas a 36 empresas, o reactor foi adjudicado à americana AMF Atomics Inc. (uma filial da American Machine & Foundry Company).²³ Além dos aceleradores e do reactor, foi também incluído no equipamento inicial do LFEN uma instalação-piloto de fabrico de urânio puro adquirida à empresa francesa Societé Potasses et Engrais Chimiques, S. A.²⁴ A diversificação dos fornecedores e das técnicas é importante para compreender as várias estratégias científicas e políticas nacionais. Se o acelerador Cockcroft-Walton foi uma criação de dois investigadores britânicos, o

²² António da Silveira, «Comentários imperfeitos com elementos para uma história dos estabelecimentos científicos em Portugal», *Memória da Academia das Ciências de Lisboa, Classe de Ciências*, 24 (1984), 144-145.

²³ Oliveira, *O Reactor...*, Anexo 9, 472-473.

²⁴ PT/IST/JEN, Actas das Reuniões Plenárias da JEN, Livro n.º 2, Acta n.º 37, 2 de Maio de 1957, 50v-51v.

fabrico de urânio puro pelos franceses permitia que as centrais nucleares a urânio natural europeias, alimentadas a urânio puro, fizessem concorrência quer ao urânio enriquecido, quer às centrais nucleares projectadas pelos americanos.

Este equipamento-base condicionou a arquitectura do LFEN estruturada segundo edificios independentes: do Reactor, da Física (para albergar os aceleradores), da Instalação-piloto, da Química (para apoiar a instalação piloto), da Administração e da Oficina.

Cadência lenta na construção do LFEN

Era desejável que o LFEN ficasse o mais próximo possível de Lisboa, por duas ordens de razão. Propondo-se o LFEN contribuir para a formação de técnicos nucleares disponibilizando simultaneamente os seus equipamentos, seria aconselhável situá-lo na proximidade das instalações universitárias da Faculdade de Ciências de Lisboa e do Instituto Superior Técnico. Além disso, em Lisboa residiam os recursos humanos e aí estava instalada a JEN, bem próxima do poder político. Este requisito tinha de ser equilibrado com o valor a dispendar na aquisição do terreno para não afectar as disponibilidades orçamentais das obras e do equipamento do qual dependiam as possibilidades futuras do LFEN.²⁵ Em Julho de 1956, surgia a proposta aceitável da Quinta dos Remédios, numa zona adjacente «à Estrada Nacional n.º 10, entre Lisboa e Vila Franca de Xira [...] um terreno marginal ao rio, a seguir à Póvoa de Santa Iria».²⁶ Na verdade, terrenos baratos e bons acessos a Lisboa haviam levado ao crescimento desta zona como pólo industrial. O projecto de arquitectura foi entregue a António Lino (1909-1961).²⁷

Em meados de 1957 deu-se início às terraplanagens que deviam preparar o espaço para receber os edificios, o da Física em primeiro lugar porque os aceleradores já se encontravam prontos a ser enviados

²⁵ PT/IST/JEN, Actas das Reuniões Plenárias da JEN, Livro n.º 2, Acta n.º 26, 2 de Maio de 1956, 14-14v.

²⁶ Oliveira, *O Reactor...*, 55.

²⁷ *Ibid.*, Anexo 7, 459. Diplomado pela Escola Superior de Belas-Artes de Lisboa, em 1936, António Lino trabalhou com Luís Cristino da Silva, nos estudos para a zona envolvente da Assembleia da República (1933-1940) e no grupo que preparou



Figura 10.3 – Vista aérea do Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (LFEN) no início da década de 1970.

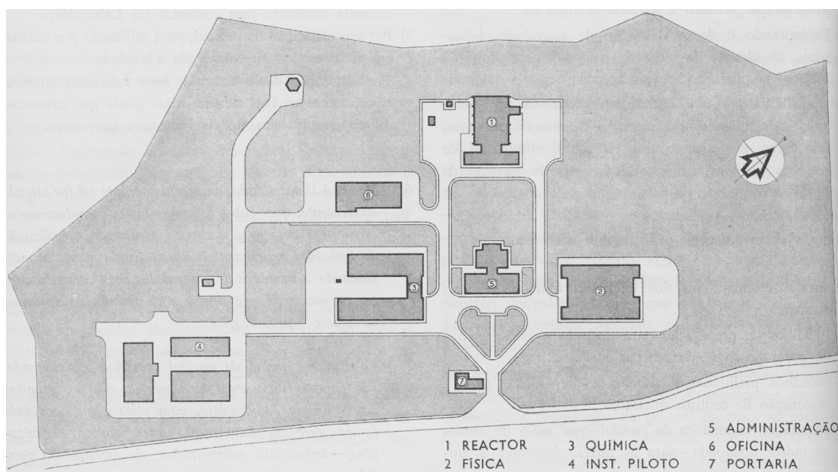


Figura 10.4 – Planta de implantação dos edifícios do LFEN.

a Exposição do Mundo Português de 1940. Projectou, então, o restaurante do Espelho de Água, afirmação total na prática das importantes obras de Lisboa promovidas pelo Estado Novo, através dos seus mentores, Duarte Pacheco, nas Obras Públicas, e António Ferro, na Propaganda e Turismo. Foi também autor da Igreja de São João de Deus, na Praça de Londres (1951-1953), e do Monumento ao Cristo-Rei, em Almada (1959). Adaptado de <http://tracodoarquiteto.cm-sintra.pt/antonio-lino1/projectos-antonio-lino> (consulta de 12 Outubro 2015).



Figura 10.5 – Visita de Carlos Cacho, director-geral do LFEN entre 1959 e 1976, ao estaleiro do edifício do Reactor Português de Investigação.



Figura 10.6 – Piscina do Reactor Português de Investigação.



Figura 10.7 – Exterior do Edifício do Reactor Português de Investigação.

e precisavam de ser alojados condignamente.²⁸ Em Julho foi adjudicada a construção deste edifício enquanto se ultimava o projecto seguinte, o da Administração.²⁹ Em Agosto de 1958, a construção dos pavilhões do LFEN prosseguia, segundo Ulrich, «na cadência prevista, que infelizmente se revel[ou] muito mais lenta do que seria [seu] desejo». Sucediãam-se os problemas complexos, sem resolução expedita, devidos a insuficiências do pessoal técnico.³⁰ O edifício do reactor, o último a ser adjudicado em Janeiro de 1959,³¹ foi um empreendimento único no país, em particular o sistema de ventilação e a piscina que começou a ser construída em Abril de 1960. O sistema de ventilação do recinto do reactor tinha duas funções: responder aos problemas da filtração e condicionamento do ar de

²⁸ PT/IST/JEN, Actas das Reuniões Plenárias da JEN, Livro n.º 2, Acta n.º 37, de 2 de Maio de 1957, p.51v.

²⁹ PT/IST/JEN, Actas das Reuniões Plenárias da JEN, Livro n.º 2, Acta n.º 39, de 3 de Julho de 1957, 59v.

³⁰ PT/IST/JEN, Actas das Reuniões Plenárias da JEN, Livro n.º 2, Acta n.º 49, 6 de Agosto de 1958, 81v.

³¹ Oliveira, *O Reactor...*, Anexo 11, 485-492.

entrada, e da filtragem e controlo do ar expulso. Em relação a este deveria ter capacidade de funcionamento em modos específicos, em caudais reduzidos e reguláveis por meio de filtros que deveriam reter eventuais contaminações radioactivas do ar do edifício. Entre as características da piscina salienta-se a parede feita parcialmente em betão pesado, atingindo em alguns casos quase dois metros de espessura. Esta dimensão exigiu precauções especiais na produção do próprio betão e no controlo da temperatura de cozedura, para evitar fracturas. Foram instaladas peças encastradas, e o revestimento interno, inédito na altura, era constituído por azulejos com juntas de araldite para garantir a permanência da qualidade da água.³² Vem a propósito assinalar que António Lino, o arquitecto do LFEN, trabalhou em obras com usos inovadores do betão, nomeadamente no Cristo-Rei.

Entretanto a contratação de técnicos para o LFEN continuou de forma gradual. Quando Carlos Cacho foi empossado director-geral, em 1959, o pessoal ligado ao LFEN contava menos de dez elementos. O local de trabalho destes técnicos era a sede da JEN, na Rua de São Pedro de Alcântara em Lisboa,³³ numa divisão chamada biblioteca, com uma única mesa destinada a reuniões da JEN. Em 1960, após a construção dos edifícios da Administração e da Física, foi iniciada a transferência dos técnicos do LFEN para Sacavém.³⁴ O edifício da Administração ficou pronto em 1959, tendo sido realizado pela primeira vez um conselho consultivo da JEN na sala de conferências e biblioteca, a 3 de Fevereiro de 1960.³⁵

Primeira operação do reactor antes da inauguração do LFEN

No período que precedeu a operação do reactor foi necessário equacionar e tratar questões relacionadas com o estabelecimento de procedimentos de operação, planeamento da primeira experiência

³² António Ramalho, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 308-309.

³³ Até Fevereiro de 1956 a JEN reunia-se no Palácio de São Bento, e a partir de Março ficou instalada na sua nova sede.

³⁴ António Ramalho, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 308.

³⁵ PT/IST/JEN, Actas das Sessões do Conselho Consultivo, Acta n.º 3, 3 de Fevereiro de 1960, 8v.

crítica e calibração inicial do reactor. Os procedimentos de operação foram desenvolvidos com base em elementos fornecidos pela AMF, mas também se recorreu a consultas e informações relativas a reactores semelhantes. Foram assim estabelecidos os guias de operação, verificação e manutenção, os quais, com as modificações impostas pela experiência e alterações decorrentes da actualização do sistema, constituíram os guias em uso.³⁶

A 24 de Abril de 1961, o Reactor Português de Investigação, como viria a ser designado, começava a ser carregado com combustível nuclear e, no dia seguinte, atingia a auto-sustentação da reacção de cisão nuclear em cadeia, em regime estacionário, com 3,6 kg de urânio-235. Participaram, activamente, Anderson da AMF e técnicos do LFEN dos Serviços de Reactores Nucleares, da Física, da Química e Metalurgia e da Protecção Contra Radiações. No primeiro dia de funcionamento o reactor operou a baixa potência de 2 W. Portugal foi o trigésimo quinto país a dispor de um reactor nuclear de investigação.³⁷

A 27 de Abril de 1961, o Presidente da República, Américo de Deus Rodrigues Tomás (1894-1987), presidiu à cerimónia de inauguração do LFEN, a que assistiram diversas individualidades, membros do governo, representantes diplomáticos de diversos países, professores catedráticos, membros da JEN e técnicos do LFEN.³⁸ A composição da mesa de honra é o símbolo do exercício do poder político sobre a organização da ciência e da tecnologia nacional.

Ulrich abriu a sessão, referindo-se em primeiro lugar às características do reactor experimental que não se destinava a «produzir energia mas a realizar estudos de materiais e das características dos reactores em geral» permitindo aos técnicos acompanharem a sua evolução. Também poderia ser utilizado na produção de alguns radioisótopos que nessa altura já eram utilizados em medicina, em biologia e noutros sectores, substituindo os que nessa altura eram importados. Outros assuntos mereceram a sua atenção, como o bom trabalho desenvolvido pelo director-geral do LFEN, Carlos Cacho, e o futuro deste Laboratório,

³⁶ António Ramalho, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 314-15.

³⁷ Oliveira, *O Reactor...*, 108.

³⁸ A imprensa, a rádio e a televisão foram convocadas para fazer a reportagem da inauguração do LFEN, não só no próprio dia, mas também na véspera, dia 26. Para este estudo foram consultados os vespertinos *Diário de Lisboa* e *Diário Popular*, dias 26 e 27 de Abril, e o matutino *Diário de Notícias*, dias 27 e 28 de Abril.



Figura 10.8 – Mesa de honra na sessão solene de inauguração do LFEN, 1961.

Nota: Da esquerda para a direita: José Frederico Ulrich (presidente da Junta de Energia Nuclear), Eduardo Arantes e Oliveira (ministro das Obras Públicas), Pedro Teotónio Pereira (ministro da Presidência), Américo Tomás (Presidente da República), António Manuel Pinto Barbosa (ministro das Finanças), Gustavo Cordeiro Ramos (representante do ministro da Educação Nacional e presidente do Instituto de Alta Cultura) e Carlos Cacho (director-geral do LFEN).

cujo êxito dependeria da utilização que dele fizessem os professores das escolas do ensino superior. Para Ulrich, o LFEN e os seus apetrechos técnico-científicos deveriam ser postos ao serviço da colaboração com as universidades.³⁹ Ulrich repetiu esta mensagem noutras ocasiões, pois sentia-se vinculado ao objectivo estabelecido na proposta inicial de construção do LFEN, quando a necessidade de técnicos para a área do nuclear revelava a grave deficiência do sistema português de formação científica e tecnológica.

Após o discurso de Ulrich, seguiu-se o improvisado do ministro da Presidência, Pedro Teotónio Pereira, que afirmou a «feliz coincidência» de inauguração tão importante «se realizar no aniversário da

³⁹ O discurso de Ulrich encontra-se nos três jornais, mas a defesa da colaboração com a universidade é apenas citada no *Diário Popular*, 27 de Abril de 1961, 6.

entrada no governo do sr. Prof. Salazar». O ministro da Presidência apoiou também o objectivo enunciado por Ulrich para o LFEN, ao desejar «a colaboração constante e activa da Universidade».

O Presidente da República, almirante Américo Tomás, felicitou Ulrich e todos os que tinham participado em tão grandioso empreendimento, que «v[inha] talvez um pouco tarde, mas ainda a tempo de promover no nosso país o estudo da aplicação prática e pacífica do aproveitamento da energia atómica». Esta formulação genérica, repetindo a ambiguidade em termos semelhantes aos do Decreto-Lei de 1954 que criou a Junta de Energia Nuclear, não permitia concluir sobre a posição do governo quanto ao programa de centrais nucleares. Retomando uma das ideias do discurso de Ulrich, Américo Tomás evocou o êxito do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, «cuja fama ultrapassou fronteiras», para desejar o mesmo sucesso ao Laboratório, «em menor prazo se possível». A terminar o seu discurso, afirmou, tal como o ministro da Presidência antes dele, que o dia 27 de Abril marcava a entrada de Salazar no governo, sublinhando além disso, «o sacrifício total do estadista que dera a sua vida pelo bem do País que ele tanto quer».⁴⁰ Salazar, o grande ausente da inauguração, afirmava a sua presença através desta evocação.

Ulrich preparou uma apresentação da organização do LFEN numa publicação que assinalou a sua inauguração oficial e em que colaboraram dirigentes dos diversos serviços técnico-científicos. Também estes serviços foram estruturados de acordo com os equipamentos adquiridos: Serviço da Física, Serviço da Química e Metalurgia, Serviço de Reactores Nucleares. Dentro de cada um dos serviços

⁴⁰ «A feliz coincidência» da inauguração do LFEN e da celebração dos 33 anos da entrada de Salazar no governo levanta a suspeita de ter sido um evento cuidadosamente planeado. De facto, a edição do *Diário de Notícias*, um dos jornais do regime, de 28 de Abril de 1961, apresenta na primeira página quatro notícias: a entrada de Salazar no governo, uma nova era na ciência e na técnica portuguesas e a evocação da guerra colonial, com os seguintes títulos: topo ao centro, «Trinta e três anos de governo: A casa de Salazar ficou cheia de flores que centenas de mulheres de Lisboa ali foram deixar em gesto de admiração e agradecimento»; topo à direita, «Desembarcados de navios soviéticos alguns negros distribuíram armas aos terroristas de Luanda – lê-se no Boletim noticioso belga 'News exchange'»; fundo à esquerda «Energia atómica e aço: Uma nova era na ciência e na técnica portuguesas» e abaixo em duas colunas distintas, «Em Sacavém foi inaugurado ontem pelo chefe do Estado o Laboratório de Física e Engenharia Nucleares»; «No Seixal começa hoje a ser aquecido o alto forno da siderurgia».



Figura 10.9 – José Frederico Ulrich, Francisco Leite Pinto e Francis Perrin, membro do Commissariat à l'Énergie Atomique, durante a inauguração do LFEN, 1961.

técnico-científicos foram constituídos grupos de actividade de acordo com as possibilidades de acção que o LFEN se propunha oferecer. Estava ainda previsto um Serviço de Biologia. A estes juntaram-se os Serviços Técnicos Auxiliares de Protecção Contra Radiações, de Documentação e Administrativos.⁴¹

É compreensível que nem todos os grupos de actividade estivessem operativos quando o LFEN foi inaugurado. No caso do Serviço de Reactores Nucleares, em que estavam previstos quatro grupos, só estava operativo o Grupo de Operação e Exploração do Reactor Nuclear.⁴² Os laboratórios de química estavam praticamente vazios e o seu apetrechamento foi um processo lento, por dificuldades também de ordem financeira, apesar de a JEN ser, na altura, «a entidade com maiores meios para a investigação, o que [...] permitiu

⁴¹ Prefácio de José Frederico Ulrich em *Laboratório de Física e Engenharia Nucleares* (Lisboa: Junta de Energia Nuclear, 1961), 22.

⁴² Oliveira, *O Reactor...*, 164.

instalar no LFEN laboratórios que, não sendo magníficos, eram os mais bem apetrechados da área de Lisboa»,⁴³ o mesmo é dizer, o mais bem apetrechado do país. No edifício da física, um grupo de químicos dedicava-se a um estudo com o acelerador Van de Graaff desde 1960.⁴⁴

Em Agosto de 1961, Ulrich presidiu à última sessão do Conselho Consultivo da JEN, no qual defendeu a perspectiva de ser planeada uma «estreita colaboração com a Universidade», mas isso envolveria, «um planeamento judicioso» que aconselhava fosse iniciado imediatamente, confirmando a sua perspectiva de ligação à universidade já referida acima no contexto da inauguração do LFEN. Despediu-se dos colegas, afirmando que não se considerava «habilitado a continuar a orientar o organismo na nova fase» em que ia entrar.⁴⁵

Um laboratório nuclear pluridisciplinar: inovação em Portugal, 1961-1967

Em 3 de Novembro de 1961, Leite Pinto sucedia a Ulrich para fazer frutificar a sua difícil herança. Enquanto Ulrich era o perito das obras públicas, Leite Pinto liderou a investigação científica enquanto dirigente do Instituto para a Alta Cultura e, em 1952, foi nomeado responsável pelo lançamento do programa nuclear através da criação de Centros de Estudos de Energia Nuclear. Noutro plano estabelecia a ligação à universidade, através da docência no Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras e no Instituto Superior Técnico. Além disso, exerceu o cargo de ministro da Educação Nacional de 1955 até à aceitação da presidência da JEN.

Segundo Carlos Cacho, o novo laboratório tinha características pluridisciplinares únicas no contexto nacional, e por isso não

⁴³ M. J. Melo e F. Pina, «Prof. Peixoto Cabral», *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 84 (2002), 16.

⁴⁴ Maria do Carmo Anta, Manuel José dos Campos Costa, Rui Namorado Rosa, Cândido Marciano da Silva e Horácio Maggiolli Novais, «Raios X produzidos por efeito de Bremsstrahlung num alvo espesso com electrões de 1 a 2 MeV: Determinação da distribuição da intensidade em torno do acelerador Van de Graaff do L. F. E. N.», *Revista da FCL*, 2.ª série B-CFQ, III (1960-1961).

⁴⁵ PT/IST/JEN, Actas das Sessões do Conselho Consultivo da JEN, Acta n.º 5, 2 de Agosto de 1961, 18v e 19v.

existia um modelo que servisse de orientação. Além disso o «campo de actuação situava-se naqueles domínios da Ciência, da Tecnologia e do Desenvolvimento Industrial – nuclear ou não – onde [era] maior o fosso que nos separa[va] da Europa tecnologicamente mais evoluída». ⁴⁶ Uma publicação de Carlos Cacho de Dezembro de 1961, dedicada à sistematização dos objectivos para esta nova fase do LFEN, preconizava uma alteração radical da orientação de Ulrich, que recomendava para o LFEN apenas a colocação dos seus apetrechos técnico-científicos ao serviço da colaboração com as universidades. Nesta nova fase sob a presidência de Leite Pinto surgia, em primeiro lugar, a «intervenção – total ou parcial» em todos os empreendimentos no país relativos à produção de energia eléctrica pela via nuclear e, apenas em penúltimo lugar, o apoio e a colaboração com a universidade. ⁴⁷ A novidade introduzida por Carlos Cacho e Leite Pinto, em relação ao objectivo defendido por Ulrich, consistia, precisamente, na afirmação da vocação do LFEN no campo da produção da energia eléctrica pela via nuclear.

Não foi fácil implementar estes dois objectivos. A ligação à universidade não se concretizou porque nem sempre a agenda dos professores universitários se coadunava com programas relacionados com os equipamentos do LFEN. Um exemplo encontra-se na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, onde existia um grupo de investigação experimental em física nuclear completamente desligado da correspondente investigação conduzida no LFEN, pelo menos até ao fim da década de 1960. A partir de 1970, verificou-se uma aproximação da investigação universitária ao LFEN devido à reforma de 1964 das Faculdades de Ciências que introduziu a física moderna nos currículos da licenciatura em Física. ⁴⁸ Podemos, pois, concluir que foi fraca a sintonia da universidade com o LFEN, pelo menos no campo da física.

⁴⁶ Instituto Superior Técnico-Campus Tecnológico e Nuclear, Biblioteca (IST-CTN), Carlos Cacho, «Dez anos de vida do Laboratório de Física e Engenharia Nucleares» (palavras proferidas na sessão comemorativa do X Aniversário do Laboratório, 27 de Abril de 1971), 6-7.

⁴⁷ IST-CTN, Carlos Cacho, «Laboratório de Física e Engenharia Nucleares: estudo sobre a organização e o desenvolvimento das Actividades», 1961, 4-6.

⁴⁸ Gaspar, «Percursos...», secção 5.3 «Evolução da investigação no Centro de Estudos de Física da FCUL».

A avaliação do primeiro objectivo, «intervenção – total ou parcial» em todos os empreendimentos no país relativos à produção de energia eléctrica pela via nuclear, foi efectuada por Leite Pinto a poucos meses de abandonar a presidência da JEN, em Março de 1967. Em seis anos o LFEN tinha alcançado dimensão internacional, dispondo de um grupo de técnicos de ciências nucleares que classificava de «valioso». A sua ambição, que não considerava desmedida, era transformar este «Laboratório num viveiro de técnicos para as nossas futuras centrais nucleares». Um dos problemas expostos por Leite Pinto em Março de 1967, através de vários argumentos, resumia-se à insuficiência dos créditos que tinham sido atribuídos à JEN no Orçamento Geral do Estado e que se não fossem reconsiderados poderiam atingir gravemente os projectos respeitantes a futuras centrais nucleares.⁴⁹

A opção nuclear em relação à produção de energia eléctrica pode ter norteadado o desempenho de alguns grupos de investigadores durante este período, como se pode inferir do desânimo manifestado por um deles ao afirmar que, a partir de 1968, «o dinamismo que vigorava nos diferentes departamentos da JEN começou a decrescer», devido às posições assumidas por diversas entidades, entre as quais se encontrava o governo.⁵⁰ Estas posições ficarão esclarecidas pela análise da mudança de objectivos estabelecidos pelo sucessor de Leite Pinto, Kaúlza de Arriaga.

Rumo inicial do LFEN: a especialização de técnicos

Nos primeiros tempos do LFEN a seguir à inauguração em 1961, os jovens licenciados recrutados para ingressar nos quadros do LFEN tinham graves carências de formação. As escolas de Engenharia, a Faculdade de Engenharia do Porto e o Instituto Superior Técnico (IST), preparavam melhor os seus alunos para ingressarem no LFEN, pois iniciaram, em 1955, a reforma dos currículos, criando novas disciplinas, tais como «Elementos de Física Atómica (1.º ano todos os cursos), Electrónica (3.º ano, Engenharia Electrotécnica) e

⁴⁹ APCM – Arquivo da Presidência de Conselho de Ministros, AOS/413/17/243, Carta do presidente da JEN, Leite Pinto ao ministro de Estado adjunto do presidente do Conselho, 3 de Março de 1967, 1-2.

⁵⁰ Armando Álvaro de Oliveira Sampaio, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 324.

Mecânica Quântica, Física Nuclear (4.º ano, Engenharia Química e 6.º ano opcional, Engenharia Electrotécnica)». ⁵¹ Nas Faculdades de Ciências só em Julho de 1964 foi promulgada a reforma dos estudos, ⁵² que separou a licenciatura de Ciências Físico-Químicas nas licenciaturas em Química e em Física e introduziu a correspondente modernização dos currículos. Em 1967-1968, o primeiro curso desta licenciatura deparava-se, no quarto ano, com as disciplinas de Mecânica Quântica, Física Nuclear e Física do Estado Sólido, leccionadas pela primeira vez nas Faculdades de Ciências de Lisboa, Porto e Coimbra. ⁵³

Para solucionar as carências de formação dos jovens licenciados, o LFEN decidiu contratar professores universitários como consultores. Nem todas as necessidades da formação foram cobertas pelo trabalho individual dos universitários portugueses, pois houve também que recorrer a peritos estrangeiros. Entretanto a posição da Direcção do LFEN sofreu uma inflexão no sentido de favorecer os doutoramentos de alguns licenciados dos serviços técnico-científicos em universidades estrangeiras. Em 1973, o número de doutorados ao serviço do LFEN somava catorze num total de 152 investigadores. ⁵⁴ No entanto a ausência de ligação à universidade portuguesa manifestava-se também neste ponto, pois nenhum dos professores universitários acima referidos supervisionou doutoramentos ou se dedicou à investigação no LFEN. ⁵⁵

Simultaneamente avançavam actividades nas diversas áreas. ⁵⁶ Quanto ao reactor, foram realizados alguns trabalhos neste período, a maioria apresentada como notas internas, com a excepção do que foi publicado na *Atomic Energy Review*. ⁵⁷ O Grupo de Radioquímica

⁵¹ José Maria Ribeiro Moreira Araújo, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 381.

⁵² Decreto-Lei 45 840 de 31 de Julho de 1964.

⁵³ Augusto Barroso, «Fernando Bragança Gil», *Gazeta de Física*, 21:1 (1998), 29.

⁵⁴ IST-CTN, Lista do pessoal da JEN, referida a 31 de Dezembro de 1973 (Secretaria de Estado da Indústria e Energia).

⁵⁵ José Francisco Salgado, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 366.

⁵⁶ IST-CTN, «Lista de Publicações do Laboratório de Física e Engenharia Nucleares, 1963/1974». Esta lista permite conhecer com maior detalhe a actividade dos investigadores.

⁵⁷ Ver Oliveira, *O Reactor...*, Anexo 13, «Utilização do RPI como objecto de Estudo - Publicações», 497-517. Este Anexo está organizado por temas: Calibração

foi um dos primeiros utilizadores do reactor. As suas investigações tinham como objectivo estudar os efeitos químicos de transformações nucleares em compostos inorgânicos, tendo sido seleccionados compostos de irídio IV (hexacloroiridatos). O reactor também foi utilizado para fazer análise por activação com neutrões a fim de estudar a cinética de reacção de aquação e de anação de complexos de irídio III (hexacloroiriditos).⁵⁸ No Grupo de Química sob Radiação prosseguiu a actividade com o acelerador Van de Graaff que se vinha desenvolvendo desde 1960.⁵⁹ Nela participou o físico Rui Vassalo Namorado Rosa (n. 1940) que transitou para o Serviço de Física onde iniciou, após 1963, o estudo de descargas eléctricas em gases que deu origem ao Grupo de Física do Electrão e dos Gases Ionizados.⁶⁰ O Van de Graaff também foi utilizado num estudo de radiografia industrial por um químico.⁶¹ A investigação na área de Materiais terá sido introduzida, em Portugal, com a criação do Serviço de Química e Metalurgia. Os laboratórios da Metalurgia foram então equipados com «raios X, microscópios metalográficos, dilatómetros, fornos de arco e de indução, fornos para tratamentos térmicos e algum equipamento de medida de propriedades mecânicas». ⁶² A instalação-piloto de urânio puro produziu o primeiro lingote em 1961, tendo sido apresentado na véspera da inauguração do LFEN aos representantes da imprensa, rádio e televisão.⁶³

do reactor, Radiometria, Neutrónica em regime estacionário, Cinética e Dinâmica, Termodinâmica, Comando e controlo, Combustível Nuclear, Segurança Nuclear e Protecção Contra Radiações Ionizantes. Neste período apenas se encontra na página 507 um trabalho publicado numa revista estrangeira: G. S. Brunson e J. C. Oliveira, «Prompt neutron lifetime measurements with an improvised time analyzer in the RPI», *Atomic Energy Review*, 2 (1964): 95.

⁵⁸ João Manuel Peixoto Cabral, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 358.

⁵⁹ Rui Vassalo Namorado Rosa, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 421.

⁶⁰ Rui Vassalo Namorado Rosa, «Testemunhos», em Oliveira, *O Reactor...*, 421-422. Ver também as publicações internas de Namorado Rosa, em IST/Pólo de Loures – Campus Tecnológico e Nuclear, Biblioteca, «Lista de Publicações...», 13 e 16.

⁶¹ E. N. Teles Pimenta, «A utilização do acelerador de Van de Graaff do LFEN para estudos de radiografia industrial», *Revista Portuguesa de Química*, 4:2 (1962).

⁶² «A investigação em metalurgia e materiais em Portugal», <http://www.demat.ist.utl.pt/departamento/historia/historia4.html>, (consulta de 7 de Março de 2012).

⁶³ Ver *Diário Popular*, 26 de Abril de 1961, «Urânio Puro – uma conquista que técnica portuguesa realizou ontem pela primeira vez»; *Diário de Notícias*, 27 de Abril de 1961, «Urânio puro – pela primeira vez produzido em Portugal numa instalação do Laboratório». Ambos os jornais exibem fotografias do lingote cilíndrico, com cerca de 30 cm de altura por 20 cm de diâmetro e o peso de 70 kg.

Estas actividades representam um sumário restrito para o período sob a presidência de Leite Pinto. Fernando Henrique Marques Videira (n. 1928), investigador chefe do Serviço de Química e Metalurgia, recordava, em 2003, que o LFEN tinha sido para Leite Pinto a «menina dos seus olhos». Não se tratava apenas de um instrumento para a via nuclear, pois o que estava em causa era «a formação de elites científicas e técnicas tão necessárias para esta terra».⁶⁴ Marques Videira resumiu essa obra nos termos seguintes:

Em suma, chegaríamos a 1967, com este Laboratório a funcionar em pleno. Era o reactor, eram os aceleradores, era a metalurgia (um domínio que não existia no nosso País, tratado ao nível da física dos metais), era a química aplicada, eram os radioisótopos com aplicações que nós podíamos apoiar, eram os trabalhos de física mais ligados à investigação básica, eram as infra-estruturas (nomeadamente, as oficinas). Era tudo isto.⁶⁵

Em Março de 1967, prestes a abandonar a presidência da JEN com autorização do governo, Leite Pinto dirigia ao ministro de Estado adjunto do presidente do Conselho uma mensagem detalhada em tom crítico, em relação às verbas exíguas concedidas no Orçamento Geral do Estado desse ano aos serviços da JEN. Na sua opinião essas verbas não estavam à escala dos investimentos atómicos. Sublinhava a ideia de que «estamos na esquina do nosso desenvolvimento tecnológico. Travá-lo é altamente prejudicial para o País».⁶⁶ Estes apelos foram ouvidos pelos seus interlocutores. O reforço financeiro, iniciado com o ministro das Finanças, Ulisses Cruz Cortês, foi continuado com João Augusto Dias Rosa durante o seu mandato de 1968 a 1972.⁶⁷ Não obstante, comparativamente, os investimentos do domínio da investigação nuclear continuavam limitados. Em 1969, Portugal e Espanha aplicavam um esforço, respectivamente, de 0,45

⁶⁴ Fernando Marques Videira, em AAVV, *No Centenário do Nascimento de Francisco de Paula Leite Pinto* (Lisboa: Sociedade de Geografia de Lisboa, 2003), 9-92.

⁶⁵ *Ibid.*

⁶⁶ APCM, AOS/413/17/243, Carta do presidente da JEN, Leite Pinto ao ministro de Estado adjunto do presidente do Conselho, 3 de Março de 1967, 11.

⁶⁷ IST-CTN, Carlos Cacho, «Dez anos de vida do Laboratório de Física e Engenharia Nucleares» (palavras proferidas na sessão comemorativa do X Aniversário do Laboratório, 27 de Abril de 1971), 3 e 8.

e 0,46 dólares *per capita*, correspondentes a 6,78 da França, 3,93 da Alemanha, 2,54 da Bélgica, 2,08 da Holanda e 1,90 da Itália.⁶⁸

Reestruturação do laboratório pluridisciplinar: marginalização face a centrais nucleares, 1967-1973.

A 24 de Julho de 1967, Kaulza de Arriaga, brigadeiro da Força Aérea, tomava posse como presidente da JEN, em condições financeiras mais auspiciosas do que as do seu predecessor. Em 27 de Dezembro seguinte apresentava, ao ministro de Estado, um plano de reestruturação da JEN que, entre outros assuntos, compreendia o estabelecimento «do Programa Nuclear Português» e o «Programa da Junta de Energia Nuclear».⁶⁹ O Decreto-Lei de Setembro de 1968, a que deu origem, reestruturou a JEN incluindo nela uma Direcção-Geral de Combustíveis e Reactores Nucleares Industriais, para se dedicar à instalação de centrais nucleares.⁷⁰ Assim, a intervenção nos empreendimentos relativos à produção de energia eléctrica pela via nuclear saía da alçada do LFEN para a nova Direcção-Geral, para cuja chefia foi nomeado Marques Videira, anterior investigador-chefe do Serviço de Química e Metalurgia do LFEN. A função desta Direcção-Geral era estabelecer a ponte entre o governo e o sector privado representado pela Companhia Portuguesa de Electricidade, que instalaria as centrais nucleares. Esta função passava por estudos em que o LFEN poderia ser chamado a colaborar. Mais tarde, foi encarada a hipótese de se transformar num órgão de licenciamento e inspecção de centrais nucleares.⁷¹

⁶⁸ APCM, AOS/364/03, «Situação dos Principais Assuntos da JEN», 31 de Dezembro de 1970, Anexo A.

⁶⁹ APCM, AOS/404/02, Nota n.º 106/67, Assunto: Programa Nuclear Português, do presidente da JEN para o director-geral do Gabinete de Estudos e Planeamento, 27 de Dezembro de 1967; Idem, Nota n.º 107/67, Assunto: Programa da Junta de Energia Nuclear, do Presidente da JEN para o director-geral do Gabinete de Estudos e Planeamento, 27 de Dezembro de 1967.

⁷⁰ Jaime da Costa Oliveira, *A Energia Nuclear em Portugal: Uma Esquina da História* (Santarém: O Mirante, 2002) 35.

⁷¹ Ver Gaspar, *Percursos...*, 258; Oliveira, *A Energia...*, 48.

A nova lei orgânica entrou em vigor em 1 de Outubro de 1968, coincidindo com a tomada de posse de Marcelo José das Neves Alves Caetano (1906-1980) como presidente do Conselho, em 27 de Setembro de 1968, e com a promoção de Kaulza de Arriaga a general, em fins de 1968. Esta simultaneidade de mudança de estatutos não correspondia a sintonia de posições políticas, pois Marcelo Caetano era associado ao sector reformista do regime e Kaulza de Arriaga à extrema-direita.

Os novos objectivos do LFEN foram definidos com grande detalhe pelo Despacho do presidente da JEN, de 30 de Dezembro de 1968. O conjunto mais significativo encontra-se agrupado sob a designação de «Investigação e Outros Trabalhos». A investigação passou a ser o alvo das actividades em todos os serviços técnico-científicos, prevendo-se também o acompanhamento nos domínios da «fusão termonuclear controlada», da «conversão directa da energia» e «das aplicações pacíficas dos explosivos nucleares». Também se inclui, neste domínio, a colaboração com as Direcções-Gerais dos Serviços de Prospeção e Exploração Mineira e de Combustíveis e Reactores Nucleares Industriais e, ainda, com o Serviço de Protecção Contra Radiações.⁷²

A investigação foi um assunto sobre o qual Kaulza de Arriaga reflectiu em *Algumas Questões Nucleares em Portugal*. Quanto à investigação fundamental, parecia-lhe que esta não poderia ser muito desenvolvida em Portugal, dados os fracos recursos financeiros. Defendia, contudo, que os investigadores acompanhassem os progressos realizados no estrangeiro para manterem actualizados os conhecimentos. Quanto à investigação aplicada, além do acompanhamento dos desenvolvimentos no estrangeiro, haveria um vasto campo de adaptação das tecnologias conhecidas às condições locais e mesmo de descoberta de tecnologias específicas.⁷³

Neste ponto é oportuno resumir as diferenças de pensamento entre Ulrich, Leite Pinto e Kaulza de Arriaga, relativamente à formação, à investigação e às centrais nucleares. Ulrich não teve oportunidade de implementar um plano de formação, e a diferença de pensamento de Leite Pinto e Ulrich, já explicitada acima, pode

⁷² Oliveira, *A Energia...*, 37-38.

⁷³ Kaulza de Arriaga, *Algumas Questões Nucleares em Portugal* (Lisboa: Junta de Energia Nuclear, 1969), 8 e 10.

resumir-se ao envolvimento nas centrais nucleares que não entravam na equação de Ulrich. O mesmo sucedia entre Leite Pinto e Kaulza de Arriaga, com a diferença de o último presidente da JEN, em ditadura, ter herdado um laboratório em que a investigação aplicada já tinha substituído a formação especializada de técnicos no campo nuclear. Na prática a organização estabelecida por Kaulza, formalmente dirigida à investigação aplicada, não constituiu um ruptura com o modelo implementado por Leite Pinto. Além disso, no final da presidência deste, que coincidiu com o final da década de 1960, a investigação começava a evoluir com a chegada de novos doutorados no estrangeiro, especializados em áreas da sua opção.

A mudança reflectida nas designações dos departamentos

Por despacho do presidente da JEN, de 2 de Novembro de 1968, deu-se uma ligeira mudança na orgânica da instituição. Os anteriores «Serviços» passaram a ser designados «Serviços de Investigação». O anterior «Serviço de Química e Metalurgia» foi desdobrado, em «Serviço de Investigação de Química» e «Serviço de Investigação de Metalurgia», e foi criado o «Serviço de Investigação em Biologia». Mantiveram-se os Serviços de Protecção Contra Radiações e de Documentação e foram criados os Serviços de Apoio Científico, Apoio Logístico, de Documentação, e de Segurança.⁷⁴

Os temas de investigação continuaram a evoluir no período entre 1967 e 1974. O Serviço de Investigação de Física integrava os Grupos de Matemática, Electrónica, Física Nuclear e Física dos Plasmas (anteriormente designado por Física do Electrão e dos Gases Ionizados). Rui Namorado Rosa, pertencente a este grupo, estava entre os doutorados que, no final da década de 1960, regressaram ao LFEN para retomar o trabalho interrompido. Os laboratórios e as oficinas deste Grupo foram reforçados ou montados novos, para técnicas de trabalho em vidro, soldadura, alto vácuo, óptica, rádio-frequência.⁷⁵ Um caso particular de

⁷⁴ Oliveira, *O Reactor...*, 164-65.

⁷⁵ Foram vários os trabalhos publicados por Rui Namorado Rosa, «The admittance of the ion-rich plasma sheath», *Proceedings of the X International Conference on Phenomena in Ionized Gases* (Oxford 1971); Rui Namorado Rosa, «Ion transit time effects in the plasma sheath», *J. Phys. A: Gen. Phys.* 4 (1971); P. C. Stangeby e Rui Namorado Rosa, «Plasma current multiplier as a current control device», *Electron, Letters* 8, (1972); M. R.

novas actividades no campo da ciência fundamental foi a utilização do acelerador Van de Graaff, no Serviço de Investigação de Física. Desta actividade resultaram várias publicações.⁷⁶ No Serviço de Investigação de Química foi desenvolvido um projecto do método instrumental de análise por activação com neutrões e adquirido um espectrómetro de raios – de elevada resolução.⁷⁷ Este serviço também teve a seu cargo os ensaios de tratamento de diversos minérios de Portugal, Angola e Moçambique e o desenvolvimento de infra-estruturas de concentração do óxido de urânio.⁷⁸ No domínio das Aplicações de Radiações, foi adquirido um irradiador de cobalto-60, de 10.000 Curie para irradiar produtos variados.⁷⁹ Nos laboratórios do Serviço de Investigação de Metalurgia os investigadores dedicaram-se, por um lado, a trabalho experimental sobre propriedades mecânicas, particularmente a relaxação de tensões e, por outro, na investigação em metalurgia dos pós, em limites de grão e em oxidação a altas temperaturas.⁸⁰ Em 1969, no Serviço de Reactores Nucleares de Investigação, um grupo de jovens engenheiros electrotécnicos iniciou um projecto de um novo sistema de comando do reactor. O equipamento foi estudado e construído no LFEN, com excepção de alguns componentes, canal de arranque e alguns módulos analógicos, que foram importados. O sistema foi

Teixeira e Rui Namorado Rosa, «The influence of an ion wall current on the transmittance of a glass wall», *Proceedings of the XI International Conference on Phenomena in Ionized Gases* (Prague 1973). Ver também IST-CTN, «Lista de Publicações...».

⁷⁶ Algumas publicações: M. G. F. Dias, M. F. Silva e C. M. Silva, «Rotational Properties of the 25Mg Doublet at 2.7 MeV», *J. Phys. A: Gen Phys*, 4 (1971): 918-22; M. G. F. Dias e C. M. Silva, «A Nomogram for Magnetic Quadrupole Doublets», *Nuclear Instruments and Methods*, 95 (1971): 265-67; C. M. da Silva e J. D. Cunha, «Group Decay in 28Si», *Proceedings of the International Conference in Nuclear Physics*, Munique, Agosto-Setembro de 1973; J. D. Cunha, P. M. Corrêa e C. M. da Silva, «The Decay of some 27Al(p, gama) 28Si Resonances», *Portugaliae Physica*, 9 (3) (1975): 85-96; J. D. Cunha e P. M. Corrêa, «The Experimental Shape of Resonance Yield Curves», *Nuclear Instruments and Methods*, 125 (1975): 265-268; P. M. Corrêa, «Isospin Selection Rules», *Portugaliae Physica*, 10 (1 -2) (1979): 5-33. Embora o ano de publicação dos três últimos trabalhos seja posterior a 1973, todo o trabalho científico foi essencialmente feito até 1974.

⁷⁷ J. M. Peixoto Cabral, «Sobre a utilização do reactor português de investigação em análise por activação de neutrões» (comunicação no colóquio «Reactor Português de Investigação: 25 anos de funcionamento, balanço e perspectivas», LNETI, Sacavém, 1986), 2.

⁷⁸ IST-CTN, Carlos Cacho, «Dez anos de vida...», 13.

⁷⁹ IST-CTN, Carlos Cacho, «Dez anos de vida...», 19 e 21.

⁸⁰ «A investigação em metalurgia...».

ensaiado no primeiro piso do edifício do reactor antes de ser instalado na sala de comando, entre Setembro e meados de Outubro de 1972.⁸¹ Parte da produção da Instalação-Piloto de produção de urânio puro, uma quantidade de 6102,46 kg, foi exportada para França ao abrigo de um acordo de troca por equipamento electrónico para equipar o LFEN, em 1969/1970.⁸²

Kaúlza de Arriaga interrompeu as funções como presidente da JEN, em 10 de Agosto de 1969, ao aceitar uma comissão de serviço militar em Moçambique, tendo sido substituído interinamente pelo vice-presidente da JEN, Joaquim Baptista Viegas Soeiro de Brito (n. 1921), comandante da Armada.

Comemorando o 10.º aniversário

Em 1971, o 10.º aniversário da inauguração do LFEN foi celebrado com uma sessão solene para a qual foram convidadas várias individualidades. Entre estas encontrava-se João Maurício Fernandes Salgueiro (n. 1934), subsecretário de Estado para o Planeamento Económico, que substituiu o ministro de Estado adjunto do presidente do Conselho enquanto superintendente governamental das actividades da JEN.⁸³

O director-geral do LFEN proferiu um discurso sistematizando as principais linhas da evolução das suas actividades. Ao fazer o balanço do pessoal, informou que no ano da inauguração trabalhavam no LFEN 74 funcionários contando apenas com um doutorado. Passados dez anos, o número de funcionários tinha aumentado para meio milhar e os doutores já eram cerca de vinte. Havia, ainda, «um número muito apreciável de funcionários com especialização que pode considerar-se equivalente». Nesta altura havia o firme propósito de não aumentar o número de funcionários.⁸⁴

⁸¹ Oliveira, *O Reactor...*, 112-13.

⁸² Ministério das Finanças/Ministério da Indústria e Energia, Comissão de Inquérito nomeada por Despacho Conjunto do Ministro das Finanças/Ministro da Indústria e Energia, de 2 de Abril de 1992, Delfim de Carvalho, Mário Silva, Severiano António Ribeiro da Costa e Manuel Rebelo de Andrade) «Relatório síntese sobre o processo do urânio em Portugal», 12 de Outubro de 1992, 23.

⁸³ IST-CTN, Carlos Cacho, «Dez anos de vida...», 8.

⁸⁴ IST-CTN, Carlos Cacho, «Dez anos de vida...», 9-10.

A expansão do LFEN foi irregular no tempo, devido ao esforço exercido em duas direcções, por um lado, a criação de um espaço de investigação com características pluridisciplinares orientado para responder aos desafios colocados pelas utilizações pacíficas da energia nuclear que incluía a produção de urânio puro, de energia eléctrica pela via nuclear, de água dessalinizada e de radioisótopos para utilização em medicina, agricultura e indústria e, por outro, a especialização dos seus quadros em áreas da ciência e da tecnologia ligadas directa ou indirectamente a estas utilizações.⁸⁵

Kaúlza de Arriaga reassumiu as funções de presidente da JEN em 18 de Setembro de 1973 e, após a revolução democrática de 25 de Abril de 1974, pediu a exoneração. Em geral, as direcções políticas das instituições perderam legitimidade com a mudança de regime e, no caso do LFEN, assistiu-se à intervenção dos investigadores na nova definição da sua estrutura organizativa, nos primeiros anos do regime democrático.⁸⁶

Notas finais

Neste capítulo foi apresentada uma história do terceiro grande laboratório do Estado com a designação de Laboratório de Física e Engenharia Nucleares, instalado em Sacavém e inaugurado em Abril de 1961. Este laboratório manteve as suas instalações no mesmo local, mas a sua designação variou ao longo do tempo, após a revolução de 1974.⁸⁷

À JEN, Salazar entregou a direcção da prospecção, exploração e exportação do urânio e, inicialmente, a participação na formação de especialistas em diversas áreas científicas e tecnológicas, através do LFEN. A cadeia de transmissão do poder político exigia, por um lado, a confiança de Salazar no presidente da JEN, mantendo inicialmente contactos directos com Ulrich, para as decisões mais importantes e, por outro lado, o controlo indirecto através da Presidência do Conselho de Ministros. O director do LFEN era o elo final desta cadeia de transmissão do poder político.

⁸⁵ Jaime da Costa Oliveira, «Nota Introdutória», em *Conselho Técnico-Científico, Laboratório de Física e Engenharia Nucleares. Vária* (Sacavém: LFEN, 1977).

⁸⁶ Oliveira, *O Reactor...*, 165-67.

⁸⁷ Um resumo desta evolução pode ser encontrado em http://www.itn.pt/pt/pt_hist.htm (consulta de 09 de Outubro 2015).

Em 1955, quando aprovou a sua construção, Salazar aceitou o objectivo da formação de especialistas para a JEN nas diversas áreas disciplinares da energia nuclear. Porém, em 1961, após a nomeação de Leite Pinto, estes objectivos inflectiram no sentido da intervenção no sector das centrais nucleares que aparentemente não teve eco na Presidência do Conselho. Em 1967, a demissão de Leite Pinto esteve relacionada com o insucesso desta alternativa. Com o seu sucessor, Kaúlza de Arriaga, o LFEN prosseguiu a sua vocação de espaço de investigação pluridisciplinar, coexistindo a investigação fundamental em química e física com a investigação aplicada em diversas áreas. Pelo caminho ficou a intervenção no domínio das centrais nucleares.

À escala nacional o LFEN gozou dos maiores meios para a investigação e foi dos laboratórios mais bem apetrechados na área de Lisboa e, portanto, no país. Analisadas as suas actividades concluiu-se que dependeu da dinâmica internacional, incluindo a formação de especialistas e doutorados e, a esta escala, foi baixo o número de investigadores e limitado o orçamento. Uma análise mais fina à escala nacional permite detectar uma variação da situação financeira do LFEN ao longo do tempo. Até 1962, a JEN gozou de relativa independência face ao Orçamento do Estado porque podia usufruir dos proventos provenientes da venda do óxido de urânio. As dificuldades de financiamento foram sentidas com maior rigor no período seguinte, porque não só terminou esta fonte de rendimento como também surgiu a guerra colonial em África, coincidente com a inauguração do LFEN, tendo como consequência orçamentos do Estado que privilegiavam o esforço de guerra. Porém, essas dificuldades foram aliviadas a partir de 1967, com o reforço financeiro dos sucessivos orçamentos dos ministros das Finanças, aparentemente na sequência da reclamação de Leite Pinto.

Kaúlza de Arriaga, o sucessor de Leite Pinto em Julho 1967, usufruiu desta situação mais folgada. Contudo, a reestruturação do LFEN conduzida por Kaúlza de Arriaga desviou-o do rumo previsto por Leite Pinto – a intervenção directa nas centrais nucleares. O novo desígnio para o LFEN passou a ser a investigação científica e tecnológica aplicada que não revelou sustentação para se afirmar. O LFEN ficou assim condenado à condição de um grande elefante branco: nem se ligou à universidade, nem serviu para formar técnicos

para as novas centrais nucleares que afinal nunca foram instaladas. Só muito recentemente foi encontrada solução para este problema que se arrastou durante demasiado tempo. Em 22 de Dezembro de 2011, as instalações do laboratório de Sacavém, com a designação Instituto Tecnológico e Nuclear, I. P., foram integradas no Instituto Superior Técnico.⁸⁸

⁸⁸ «[...] por força do Decreto-Lei n.º 29/2012 (aprovado em Conselho de Ministros de 22 de Dezembro de 2011), a missão e as atribuições do Instituto Tecnológico e Nuclear, I. P., transitam para o Instituto Superior Técnico, instituição de ensino superior pública, integrada na Universidade Técnica de Lisboa, à qual caberá assegurar a prossecução das actividades e a prestação do serviço público atribuída àquele instituto público, nomeadamente na área da investigação científica, da inovação e desenvolvimento tecnológicos, da formação avançada, da especialização e aperfeiçoamento profissional, da cooperação com outras instituições científicas e tecnológicas, nacionais ou estrangeiras, no domínio das aplicações pacíficas das tecnologias nucleares e da protecção e segurança radiológica. O presente diploma, revoga o Decreto-Lei n.º 156/2007, de 27 de Abril, e a Portaria n.º 554/2007, de 30 de Abril (09FEV). O extinto instituto passará a ser representado pela estrutura IST/ Instituto Tecnológico e Nuclear (IST/ITN)» http://www.itn.pt/pt/pt_hist.htm (consulta de 09/10/2015).

Bibliografia

- A Handbook for Travellers in Portugal*. 1887. Londres: John Murray.
- AAVV. 1994. *Lisboa em Movimento, 1850-1920*. Lisboa: Livros Horizonte.
- AAVV. 2003. *No Centenário do Nascimento de Francisco de Paula Leite Pinto*. Lisboa: Sociedade de Geografia de Lisboa.
- Abbott, Andrew. 1988. *The System of Professions: An Essay on the Division of Expert Labor*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Abreu, Paulo Cancela de. 1924. «Herança de Rocha Cabral». *Correio da Manhã*, 28 de Março.
- Acciaiuoli, Margarida. 2013. *António Ferro: A Vertigem da Palavra: Retórica, Política e Propaganda no Estado Novo*. Lisboa: Bizâncio.
- Acciaiuoli, Margarida. 2015. *Casas com Escritos: Uma História da Habitação em Lisboa*. Lisboa: Bizâncio.
- Agar, Jon. 2012. *Science in the Twentieth Century and Beyond*. Cambridge: Polity Press.
- Agar, Jon, e Crosbie Smith, eds. 1998. *Making Space for Science. Territorial Themes in the Shaping of Knowledge*. Londres: Palgrave Macmillan.
- Alarcão-e-Silva, Maria Luísa Mercês de Mello de, e Alberto Alarcão. 2003. «A Real Tapada da Ajuda na transição do Antigo para o novo Regime Agrário. Uma visão económico-social, em 1888, para a história da sua administração». *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 49: 403-441.
- Albuquerque, Luís de Almeida. 1885. *Princípios Elementares de Economia Política*. Lisboa: Tipografia Lisbonense.
- Alder, Ken. 1997. *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France: 1763-1815*. Princeton: Princeton University Press.
- Alexandre, Valentim. 1986. «Um momento crucial do subdesenvolvimento português: efeitos económicos da perda do império brasileiro». *Ler História*, 7: 3-45.
- Almeida, Albino Francisco de Figueiredo e. 1836. *Projecto de Reforma da Instrução Pública em Portugal*. Lisboa: Imprensa de Galhardo e Irmãos.
- Almeida, Albino Francisco de Figueiredo e. 1857. *Escola Politécnica: Discurso Proferido por Ocasião da Distribuição dos Prémios: Ano 1856-1857*. Lisboa: Imprensa Nacional.

- Almeida, Fernando Moitinho de, e António Barros Carvalhosa. 1974. «Breve história dos Serviços Geológicos em Portugal». *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 58: 247-250.
- Almeida, Fialho de. 1893. *Os Gatos: Publicação de Inquérito à Vida Portuguesa*, 52, 24 de Fevereiro.
- Almeida, Fialho de. 1906. «Lisboa Monumental. I e II». *Ilustração Portuguesa*, 36: 396-405; 39: 497-509.
- Almeida, Maria Antónia Pires de. 2013. *Saúde Pública e Higiene na Imprensa Diária em Anos de Epidemias, 1854-1918*. Lisboa: Colibri.
- Almeida, Pedro Tavares de. 1995. «A construção do estado liberal: elite política e burocracia na ‘Regeneração’ (1851-1890)». Dissertação de doutoramento em Sociologia Política, Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.
- Almeida, Sandra Vaz Costa Marques de. 2009. «O país a régua e esquadro: urbanismo, arquitectura e memória na obra pública de Duarte Pacheco». Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa.
- Alves, Jorge Fernandes, e José Luís Vilela. 1995. *José Vitorino Damásio e a Telegrafia Eléctrica em Portugal*. Lisboa: Portugal Telecom.
- Alves, Luís Alberto M. 1998. «Contributos para o estudo do ensino industrial em Portugal». Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa.
- Amaral, Isabel. 2000. «A escola de investigação de histofisiologia de Augusto Pires Celestino da Costa». Em *Actas do 1.º Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica*, 187-188. Évora: Universidade de Évora.
- Amaral, Isabel. 2001. «Augusto Pires Celestino da Costa (1884-1956): uma vida, uma obra». *Letras Convida*, 3: 44-45.
- Amaral, Isabel. 2002. «As escolas de investigação de Marck Athias e de Kurt Jacobsohn e a emergência da bioquímica em Portugal». Dissertação de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa.
- Amaral, Isabel. 2002. «Marck Athias e a geração de 1911». *Actualidades Biológicas*, 69: 1-13.
- Amaral, Isabel. 2005. «Na vanguarda da modernidade: o dinamismo sinérgico de Marck Athias, Celestino da Costa e Ferreira de Mira na primeira metade do século xx». Em *Estudos do Século XX*, vol. 5, 263-282. Coimbra: Adriane Editora.
- Amaral, Isabel. 2006. *A Emergência da Bioquímica em Portugal: As Escolas de Investigação de Marck Athias e de Kurt Jacobsohn*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/Ministério da Ciência e do Ensino.
- Amaral, Isabel. 2006. «The emergence of new scientific disciplines in portuguese medicine: Marck Athias’s histophysiology research school, Lisbon (1897-1946)». *Annals of Science*, 63 (1): 85-110.
- Amaral, Isabel. 2011. «A nova face da medicina portuguesa – a geração de 1911 e a escola de investigação de Marck Athias». *Acta Médica Portuguesa*, 1 (24): 155-162.
- Amaral, Isabel. 2011. «Da química à bioquímica: o percurso científico de Kurt Jacobsohn em Portugal (1929-1979)». *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 120: 49-54.

- Amaral, Isabel, Ruy Pinto, e Ana Carneiro. 2000. «La recherche biomédicale au Portugal: l'héritage du IRC (1922-1953)». Em *La technologie au risque de l'histoire*, eds. R. Belot, M. Cotte e P. Lamard, 329-336. Paris: BERG International Éditeurs-Université de Technologie de Belfort-Montbéliard.
- Amaral, Luciano. 2010. *Economia Portuguesa: As Últimas Décadas*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Antunes, João Lobo. 2011. *Egas Moniz: Uma Biografia*. Lisboa: Gradiva.
- Antunes, José Ricardo da Costa Silva. 1886. *Apontamentos para a História da Escola do Exército*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Antunes, Miguel Telles. 1989. «Sobre a história do ensino da Geologia em Portugal». *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 75: 127-160.
- Anuário da Universidade de Lisboa: Ano Escolar de 1947-48. s.d.* Lisboa: s/ed.
- Araújo, Norberto de. 1938. *Peregrinações em Lisboa*, vol. 4. Lisboa: Parceria António Maria Pereira.
- Araújo, Norberto de. 1993. *Peregrinações em Lisboa: XI*. Lisboa: Vega.
- Araújo, Paulo. 2007. *Miguel Bombarda: Médico e Político*. Casal de Cambra: Caleidoscópio.
- Arriaga, Kaúlza de. 1969. *Algumas Questões Nucleares em Portugal*. Lisboa: Junta de Energia Nuclear.
- Athias, Marck. 1946. «O ensino da fisiologia na régia escola de cirurgia e na escola médico-cirúrgica de Lisboa». *Clínica Contemporânea*, 1 (6) (1946): 333-341.
- Aubin, David. 2003. «The fading star of the Paris Observatory in the nineteenth century: astronomers' urban culture of circulation and observation». *Osiris*, 18: 79-100.
- Bairrada, Eduardo Martins. 1985. «A praça do Príncipe Real e os vários prédios que a circundam». *ICALP: Revista do Instituto de Cultura e Língua Portuguesa*, 1: 14-23.
- Bandeira, Filomena. 1994. «A Universidade Popular Portuguesa nos anos 20 – os intelectuais e a educação do povo: entre a salvação da República e a revolução social». Dissertação de mestrado em História dos séculos XIX e XX, Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.
- Baptista, Fernando de Oliveira. 1993. *A Política Agrária do Estado Novo*. Porto: Afrontamento.
- Barata, Ana. 2010. *Lisboa «Caes da Europa»: Realidades, Desejos e Ficções para a Cidade (1860-1930)*. Lisboa: Colibri.
- Barreto, José. 1981. «Uma greve fabril em 1849». *Análise Social*, vol. 17, 67-68: 479-503.
- Barreto, José. 2013. «O Núcleo de Acção Nacional em dois escritos desconhecidos de Fernando Pessoa». *Pessoa Plural: Revista de Estudos Pessoaanos/Journal of Fernando Pessoa Studies*, 3: 97-112.
- Barroso, Augusto. 1998. «Fernando Bragança Gil». *Gazeta de Física*, 21 (1): 28-30.
- Bartky, Ian R. 2000. *Selling the True Time: Nineteenth-Century Timekeeping in America*. Stanford: Stanford University Press.
- Bartky, Ian R. 2007. *One Time Fits All: The Campaigns for Global Uniformity*. Stanford: Stanford University Press.

- Bartky, Ian R., e Steven J. Dick. 1981. «The first time balls». *Journal for the History of Astronomy*, xii: 155-164.
- Bastos, Cristiana, ed. 2011. *Clínica, Arte e Sociedade: A Sífilis no Hospital do Desterro e na Saúde Pública*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Bates, Thomas R. 1975. «Gramsci and the theory of hegemony». *Journal of the History of Ideas*, 36 (2): 351-366.
- Batista, Rita. 2008. «Leitura do espaço do Observatório através do habitar da criança». Dissertação de mestrado, Lisboa, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa.
- Batten, Alan H. 1987. *Resolute and Undertaking Characters: The Lives of Wilhelm and Otto Struve*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Beckert, Sven. 2001. *The Monied Metropolis: New York City and the Consolidation of the American Bourgeoisie, 1850-1896*. Nova Iorque: Cambridge University Press.
- Beckert, Sven, e Christine Desan, eds. 2018. *American Capitalism: New Histories*. Nova Iorque: Columbia University Press.
- Belhoste, Bruno. 2003. *La formation d'une technocratie: L'École Polytechnique et ses élèves de la Révolution au Second Empire*. Paris: Belin.
- Belhoste, Bruno. 2011. *Paris savant: parcours et rencontres au temps des Lumières*. Paris: Armand Colin.
- Belhoste, Bruno, Francis Masson, e Antoine Picon, dir. 1994. *Le Paris des Polytechniciens: des ingénieurs dans la ville (1794-1994)*. Paris: Délégation à l'Action Artistique de la Ville de Paris.
- Beltran, Alain, e Patrice A. Carré. 1991. *La fée et la servante: La société française face à l'électricité XIXe-XXe siècle*. Paris: Belin.
- Benevides, Francisco Fonseca. 1870. «Nouveau appareil pour la démonstration des propriétés physiques des vapeurs». *Annales de Chimie et de Physique*, 20: 204-206.
- Benevides, Francisco Fonseca. 1873. *Catálogo das Coleções do Museu Tecnológico do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa*. Lisboa: Tipografia Castro & Irmão.
- Benevides, Francisco Fonseca. 1883. *O Real Teatro de São Carlos, desde a sua Fundação em 1793 até 1883*. Lisboa: Typ. Castro e Irmãos.
- Beniger, James. 2009. *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society*. Harvard: Harvard University Press.
- Bensaúde, Alfredo. 1922. *Notas Histórico-Pedagógicas sobre o Instituto Superior Técnico*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Bensaude-Vincent, Bernadette, e Anne Rasmussen, orgs. 1997. *La science populaire dans la presse et l'édition. XIX et XX siècles*. Paris: CNRS.
- Bettencourt, Nicolau. 1913. «Le service de la diphtérie à l'Institut de Bactériologie Câmara Pestana: statistique générale (1895-1912)». *Arquivos do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana*, IV, n.º 2: 133-145.
- Bonifácio, Maria de Fátima. 1989. «António Sérgio: 'o historiador comprometido'». *Penélope*, 2: 129-141.
- Bonifácio, Maria de Fátima. 2002. *O Século XIX Português*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.

- Benjamin, Walter. 2006. *The Writer of Modern Life: Essays on Charles Baudelaire*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bombarda, Miguel. 1877. *Dos Hemisphérios Cerebraes e suas Funções Psychicas*. Lisboa: Lallement Frères.
- Bombarda, Miguel. 1880. *Das Dystrophias por Lesão Nervosa: Esboço de Pathogenia*. Lisboa: Imprensa de J. G. de Sousa Neves.
- Bombarda, Miguel. 1894. *O Hospital de Rilhafoles e os seus Serviços em 1892-1893*. Lisboa: Livraria Rodrigues.
- Bombarda, Miguel. 1896. *Lições sobre a Epilepsia e as Pseudo-epilepsias*. Lisboa: Livraria de António Maria Pereira.
- Bombarda, Miguel. 1898. *A Consciência e o Livre Arbitrio*. Lisboa: Livraria de António Maria Pereira.
- Bombarda, Miguel. 1899. «Professor Câmara Pestana», *Tempo*, 25 de Novembro.
- Botto, Hermes Guerreiro. 1936. «Engenheiros através do *Diário do Governo*: compilação». *Técnica: Revista de Engenharia*, 78: 526-559.
- Boudia, Soraya. 1997. «The Curie laboratory: radioactivity and metrology». *History and Technology*, 13 (4): 249-265.
- Bourdieu, Pierre. 1989. *La noblesse d'état: grandes écoles et esprit de corps*. Paris: Les éditions Minuit.
- Branco, Jorge Freitas, ed. 2011. *Visões do Técnico no Centenário, 1911-2011*. Lisboa: ISCTE.
- Branco, Rui. 2003. *O Mapa de Portugal: Estado, Território e Poder no Portugal de Oitocentos*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Brito, José Maria Brandão de. 1988. «Os Engenheiros e o pensamento económico do Estado Novo». Em *Contribuições para a História do Pensamento Económico em Portugal*, org. José Luís Cardoso, 209-234. Lisboa: Dom Quixote.
- Bynum, W. F. 1994. *Science and the Practice of Medicine in the Nineteenth Century*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cabral, J. M. Peixoto. 1986. «Sobre a utilização do reator português de investigação em análise por activação de neutrões». Comunicação no Colóquio «Reator Português de Investigação: 25 anos de funcionamento, balanço e perspectivas», LNETI, Sacavém.
- Cabral, Manuel Villaverde. 1974. *Materiais para a História da Questão Agrária em Portugal – Sécs. XIX e XX*. Porto: Inova.
- Cabral, Manuel Villaverde. 1976. *O Desenvolvimento do Capitalismo em Portugal no Século XIX*. Porto: A regra do jogo.
- Cabral, Manuel Villaverde. 1979. «A Grande Guerra e o sidonismo (esboço interpretativo)». *Análise Social*, vol. 15, 58: 373-392.
- Cabral, Manuel Villaverde. 1979. *Portugal na Alvorada do Século XX. Forças Sociais, Poder Político e Crescimento Económico de 1890 a 1914*. Lisboa: A regra do jogo.
- Cabral, Manuel Villaverde. 1982. «O fascismo português em perspectiva comparada». Documento de trabalho apresentado no XII Congresso Mundial da Associação Internacional de Ciência Política, Rio de Janeiro.

- Cabral, Manuel Villaverde. 1988. «The Seara Nova group (1921-1926) and the ambiguities of portuguese liberal elitism». *Portuguese Studies*, 4: 181-195.
- Cabral, Manuel Villaverde. 2014. «A estética do nacionalismo: modernismo literário e autoritarismo político em Portugal no início do século xx». *Novos Estudos CEBRAP*, 98: 95-122.
- Câmara, João de Sousa da. 1972. *O Banco Lisboa & Açores: 1875-1969*. Lisboa: s/ed.
- Câmara, João de Sousa da. 1985. *História do Banco Fonsecas & Burnay*. Lisboa: Banco Fonsecas & Burnay.
- Camoegas, João. 1924. «Como se desfaz uma calúnia». *A Fronteira*, 20 de Julho.
- Campos, Ezequiel de. 1913. *A Conservação da Riqueza Nacional: A Grei, os Minerais, a Terra, as Matas, os Rios*. Porto: Ed. de autor.
- Campos, Ezequiel de. 1946. *Problemas Fundamentais Portugueses*. Lisboa: Edição da Revista «Ocidente».
- Campos, Ezequiel de. 1948. *Pregação no Deserto*. Porto: Lello & Irmão.
- Campos, Ezequiel de. 1999. «A crise portuguesa: subsídios para a política de reorganização nacional». Em *Textos de Economia e Política Agrária e Industrial (1918-1944)*, ed. Fernando Rosas, 45-185. Lisboa: Banco de Portugal.
- Canales, Jimena. 2009. *A Tenth of a Second: A History*. Chicago e Londres: The University of Chicago Press.
- Canales, Jimena. 2015. *The Physicist and the Philosopher: Einstein, Bergson, and the Debate that Changed our Understanding of Time*. Princeton e Oxford: Princeton University Press.
- Cardoso, António Muñoz. 1992. *Os Edifícios da Tapada da Ajuda*. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.
- Carneiro, Ana. 2005. «Outside government science, ‘not a single tiny bone to cheer us up!’: the Geological Survey of Portugal (1857-1908), the involvement of common men, and the reaction of civil society to geological research». *Annals of Science*, 62 (2): 141-204.
- Carneiro, Ana. 2009. «Nery Delgado (1835-1908) geólogo do reino». Em *Nery Delgado (1835-1908): Geólogo do Reino*, coord. Miguel Magalhães Ramalho, 8-27. Lisboa: Museu Geológico/INETI/Centro de História e Filosofia da Ciência-FCTUNL.
- Carneiro, Ana. 2009. «Nery Delgado (1835-1908): diplomacia e geologia». Em *Actas do Congresso Scientiarum Historia II/Encontro Luso-Brasileiro de História da Ciência*, 337-343. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Carneiro, Ana, Ana Simões, Maria Paula Diogo, e Teresa Salomé Mota. 2013. «Geology and religion in Portugal». *Notes & Records of the Royal Society*, 67 (4): 331-354.
- Carneiro, Ana, e Isabel Amaral. 2015. «Propaganda and Philanthropy: The Institute Bento da Rocha Cabral, the Lisbon Site of Biochemistry (1925-1953)». *Ambix*, 62 (2): 138-166.
- Carneiro, Ana, Teresa Salomé Mota, e Vanda Leitão. 2014. *O Chão que Pisamos. A Geologia ao Serviço do Estado (1848-1974)*. Lisboa: Edições Colibri/CIUHCT.
- Carolino, Luís Miguel. 2012. «The making of an academic tradition: the foundation of the Lisbon Polytechnic School and the development of higher technical

- education in Portugal (1779–1837)». *Paedagogica Historica: International Journal of the History of Education*, 48 (3): 391-410.
- Carolino, Luís Miguel. 2015. «Foundation of the Lisbon Polytechnic School Astronomical Observatory in the late nineteenth Century: a step towards establishing a university». Em *Sciences in the Universities of Europe, Nineteenth and Twentieth Centuries. Academic Landscapes*, orgs. Ana Simões, Maria Paula Diogo, Kostas Gavroglu, 227-244. Dordrecht: Springer.
- Carolino, Luís Miguel, e Ana Simões. 2012. «The eclipse, the astronomer and his audience: Frederico Oom and the total solar eclipse of 28 May 1900 in Portugal». *Annals of Science*, 69 (2): 215-238.
- Carolino, Luís Miguel, e Teresa Salomé Mota, eds. 2013. *HoST: Journal of History of Science and Technology*, 7: *The Polytechnic Experience in the Nineteenth-Century Iberian Peninsula*.
- Carvalho, Joaquim Barradas de. 1974. *O Obscurantismo Salazarista*. Lisboa: Seara Nova.
- Carvalho, Rómulo de. 1985. *A Astronomia em Portugal no Séc. XVIII*. Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa.
- Castells, Manuel, e Peter Hall. 1994. *Techmopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes*. Londres: Routledge.
- Castilho, António Feliciano de. 1854. *A Felicidade pela Instrução*. Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciências.
- Castilho, Júlio de. 1904. *Lisboa Antiga: O Bairro Alto*, vol. 5. Lisboa: Antiga Casa Bertrand.
- Castilho, Júlio de. 1937. *Lisboa Antiga: Bairros Orientais*, vol. 10. Lisboa: S. Industriais da Câmara Municipal de Lisboa.
- Catroga, Fernando. 1977. «A importância do positivismo na consolidação da ideologia republicana em Portugal». *Biblos*, 53: 285-327.
- Catroga, Fernando. 1999. *O Céu da Memória: Cemitério Romântico e Culto Cívico dos Mortos em Portugal: 1756-1911*. Coimbra: Edições Minerva.
- Catroga, Fernando. 2000. *O Republicanismo em Portugal. Da Formação ao 5 de Outubro de 1910*. Lisboa: Notícias Editorial.
- Cooter, Roger, e Stephen Pumfrey. 1994. «Separate spheres and public places: reflections on the history of science popularization and science in popular culture». *History of Science*, 32: 237-267.
- Cordeiro, Bruno. 2007. «A iluminação pública em Lisboa e a problemática da história das técnicas». Tese de mestrado, ISCTE.
- Correia, José Cândido. 1888. *Catálogo Oficial dos Objectos Enviados à Exposição Industrial Portuguesa em 1888 Precedido de uma Memória acerca das Construções e Armamentos Navaes e dos Estabelecimentos que Lhe Dizem Respeito*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Corsi, Pietro. 2003. «The Italian Geological Survey: the early history of a divided community». Em *Four Centuries of the Word «Geology»*, eds. G. B. Vai e W. Cavazza, 271–321. Bologna: Minerva Edizioni.
- Cortesão, Jaime. 1923. «A Reforma da Educação». *Seara Nova*, 25: 11-13.

- Cortez, Maria do Carmo. 1994. «Alto da Ajuda». Em *Dicionário da História de Lisboa*, eds. Francisco Santana e Eduardo Sucena, 45-50. Lisboa: s/ed.
- Costa, A. A. de Oliveira Machado. 1938. «O Museu Mineralógico e Geológico». *Revista da Faculdade de Ciências*, 1 (3): 121-175.
- Costa, Augusto Celestino da. s. d. *A Universidade Portuguesa e o Problema da sua Reforma. Conferências feitas em 19 e 22 de Abril de 1918 a convite da Federação Académica de Lisboa*. Porto: Tip. Renascença Portuguesa.
- Costa, Augusto Celestino da. 1925. *O Ensino Médico em Lisboa: A Histologia e a Embriologia*. Lisboa: Tipografia da Empresa Diário de Notícias.
- Costa, Augusto Celestino da. 1934. *A Junta de Educação Nacional*. Lisboa: Publicação da Sociedade de Estudos Pedagógicos.
- Costa, Augusto Celestino da. 1942. *Lisboa, Capital de Portugal. Conferência Lida em 25 de Outubro de 1941 na Câmara Municipal de Lisboa*. Lisboa: Publicações Culturais da Câmara Municipal de Lisboa.
- Costa, Augusto Celestino da. 1946. «Athias e a investigação científica». *Cadernos Científicos*, 1 (3): 249-262.
- Costa, Augusto Celestino da. 1949. «A vida e a obra científica de Marck Athias». *Arquivo de Anatomia e Antropologia*, 26: 145-227.
- Costa, Augusto Ramos da. 1905. «O Real Observatório Astronómico de Lisboa (Tapada)». *Serões*, I, 4, Outubro: 323-331.
- Costa, Augusto Ramos da. 1907. «A hora oficial em Lisboa», *Serões*, V, 28, Outubro: 278-282.
- Costa, João Carrington da. 1942. *Do Conhecimento Geológico de Portugal Continental*. Porto: Imprensa Nacional.
- Costa, Maria Clara Pereira da. 1986. *Filipe Folque: O Homem e a Obra (1800-1874). O Diário da sua Viagem à Europa Integrado no Séquito de D. Pedro V, alguns Ofícios e Cartas Particulares*. Lisboa: Gráfica Rádio Renascença.
- Costa, Mário. 1956. *Duas Curiosidades Lisboetas: O Balão do Arsenal e o Tiro da Escola Politécnica*. Lisboa: s/ed.
- Costa, Mário. 1959. *Uma Quermesse de Caridade na Real Tapada da Ajuda*. Lisboa: s/ed.
- Costa, Mário Alberto Nunes da. 1990. *O Ensino Industrial em Portugal de 1852 a 1900 (Subsídios para a Sua História)*. Lisboa: Academia Portuguesa de História.
- Costa, Rui Manuel Pinto. 2012. *Luta Contra o Cancro e Oncologia em Portugal. Estruturação e Normalização de uma Área Científica (1839-1974)*. Porto: CITCEM / Afrontamento.
- Coutinho, Bárbara dos Santos. 2001. «Carlos Ramos (1897-1969): obra, pensamento e acção: procura do compromisso entre modernismo e tradição». Dissertação de mestrado FCSH, Universidade Nova de Lisboa.
- Cruz, Francisco Inácio dos Santos. 1841. *Da Prostituição na Cidade de Lisboa*. Lisboa: Typografia Lisbonense.
- Cruz, Isabel M. N. da. 2016. «Da prática de química à química prática: desenvolvimento da prática de química no ensino português (1852-1889)». Tese de doutoramento, Universidade de Évora.
- Cruz, Manuel Braga da. 1998. *O Estado Novo e a Igreja Católica*. Lisboa: Bizâncio.

- Cunha, Pedro José da. 1937. *A Escola Politécnica de Lisboa: A 2.^a Cadeira e os seus Professores: Cálculo Infinitesimal*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Cunha, Pedro José da. 1937. *A Escola Politécnica de Lisboa. Breve Notícia Histórica*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Cunningham, Andrew, e Perry Williams, eds. 1992. *The Laboratory Revolution in Medicine*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Custódio, Jorge. 1994. «Reflexos da industrialização na fisionomia e vida da cidade: o mundo industrial na Lisboa oitocentista». Em *O Livro de Lisboa*, coord. Irisalva Moita, 435-492. Lisboa: Livros Horizonte.
- Damas, Carlos Alberto. 2002. «José Maria do Espírito Santo e Silva, de cambista a banqueiro, 1869-1915». *Análise Social*, vol. 37, 164: 851-878.
- Daston, Lorraine, e Peter Galison. 1992. «The image of objectivity». *Representations*, 40: 81-128.
- Delgado, J. F. Nery. 1890. «Elogio histórico de José Vitorino Damásio». Em *Anuário da Academia Politécnica do Porto*, 85-115. Porto: Tipografia Ocidental.
- Dias, José Pedro Sousa. 2011. «O Instituto Bacteriológico: espaço, instrumentos e memória da medicina laboratorial». Em *Património da Universidade de Lisboa: Ciência e Arte*, coords. Marta C. Lourenço, Maria João Neto, 137-154. Lisboa: Tinta da China.
- Dias, José Pedro Sousa. 2013. «Medicina, ciência e laboratório». Em *A Universidade de Lisboa nos Séculos XIX e XX*, coords. Sérgio Campos Matos e Jorge Ramos do Ó, vol. 2, 651-717. Lisboa. Tinta da China.
- Dick, Steven J. 1991. «National observatories: an overview». *Journal for the History of Astronomy*, xxii: 1-4.
- Dierig, Sven, Jens Lachmund, e Andrew Mendelsohn, eds. 2003. «Science and the city». *Osiris*, 18.
- Diogo, Maria Paula. 1994. «A construção de uma identidade profissional: a Associação dos Engenheiros Civis Portugueses (1869-1937)». Tese de doutoramento em História e Filosofia das Ciências: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Diogo, Maria Paula. 2009. «Domesticating the wilderness: portuguese engineering and the occupation of Africa». Em *Jogos de Identidade: Os Engenheiros entre a Formação e a Acção*, eds. Ana Cardoso de Matos, Maria Paula Diogo, Irina Gouzevitch e André Grelon, 471-482. Lisboa: Colibri.
- Diogo, Maria Paula, e Ana Cardoso de Matos. 2004. «Aprender a ser ingeniero: la enseñanza de la ingeniería en el Portugal de los siglos XVIII y XIX». Em *Maquinismo Ibérico*, eds. Antonio Lafuente, Ana Cardoso de Matos e Tiago Saraiva, 143-166. Madrid: Doce Calles.
- Diogo, Maria Paula, e Ana Cardoso de Matos. 2007. «Bringing it all back home: portuguese engineers and their travels of learning (1850-1900)». *Journal of History of Science and Technology*, 1.
- Diogo, Maria Paula, e Ana Cardoso de Matos. 2012. «Going public: the first portuguese national engineering meeting and the popularization of the image of the engineer as an artisan of progress (Portugal, 1931)». *Engineering Studies* 4 (3): 185-204.

- Direção-Geral dos Serviços Eléctricos. 1964. *Concessão do Aproveitamento Hidroeléctrico da Energia das Águas dos Rios Cávado e Rabagão*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Donnelly, Michael. 1983. *Managing the Mind: A Study of Medical Psychology in Early Nineteenth Century Britain*. Londres: Tavistock Publications.
- Ellul, Jacques. 1973. *Propaganda: The Formation of Men's Attitudes*. Nova Iorque: Vintage.
- Faria, Miguel Figueira de, e José Amado Mendes, coords. 2013. *Dicionário de História Empresarial Portuguesa: Séculos XIX e XX*, vol. 1: *Instituições Bancárias*. Lisboa: Universidade Autónoma de Lisboa e Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Fernandes, Fátima, e Michele Cannatà. 1997. *Moderno Escondido: Arquitectura das Centrais Hidroeléctricas do Douro 1953-1964: Picote, Miranda, Bemposta*. Porto: FAUP Publicações.
- Fernandes, Paulo Jorge. 2010. *Mariano Cirilo de Carvalho: O «Poder Oculto» do Liberalismo Progressista (1876-1892)*. Lisboa: Assembleia da República.
- Fernandes, Rogério. 1983. «António Sérgio Ministro da Instrução Pública». *Revista de História das Ideias*, 5: 603-700.
- Fernandes, Rogério. 1993. *Uma Experiência de Formação de Adultos na 1.ª República. A Universidade Livre para Educação Popular, 1911-1917*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.
- Fernandes, Rogério. 2009. *Bernardino Machado e os Problemas da Instrução Pública*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Fernie, J. D. 1975-1976. «The historical search for stellar parallax». *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 69: 153-161, 222-239; 70: 40.
- Ferreira, Carlos Antero. 1987. *Tapada da Ajuda: O Palácio de Exposições*. Lisboa: Passado Presente.
- Ferreira, Herculano Amorim. 1934. «Tabelas para aplicação do radão». *Arquivo de Patologia*, 6: 531-537.
- Ferreira, Martim Portugal. 1998. *200 Anos de Mineralogia e Arte de Minas. Desde a Faculdade de Filosofia (1772) até à Faculdade de Ciências e Tecnologia (1972)*. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.
- Ferreira, Óscar Manuel Ramos. 2012. «História da Escola Técnica de Enfermeiras (1940-1968): aprender para ensinar e profissionalizar». Dissertação de doutoramento em História da Educação, Lisboa, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Figueiredo, Fernando. 2011. «José Monteiro da Rocha e a actividade científica da 'Faculdade de Mathematica' e do 'Real Observatório da Universidade de Coimbra': 1722-1820». Dissertação de doutoramento, Universidade de Coimbra.
- Finnegan, Diarmid A. 2008. «The spatial turn: geographical approaches in the history of science». *Journal of the History of Biology*, 41 (2): 369-388.
- Fischer, David. 1997. *History of the International Atomic Energy Agency: The First Forty Years*. Viena: IAEA.
- Fitas, Augusto José dos Santos, João Paulo Príncipe, Maria de Fátima Nunes, e Cecília Martha Bustamante, eds. 2013. *A Junta de Educação Nacional e a Investigação Científica em Portugal no Período Entreguerras*. Lisboa: Caleidoscópio.

- Forgan, Sophie. 1998. «But indifferently lodged...: perception and place in building for science in victorian London». Em *Making Space for Science: Territorial Themes in the Shaping of Knowledge*, eds. Crosbie Smith e Jon Agar, 195–215. Nova Iorque: Palgrave Macmillan.
- Forty, Adrian. 1980. «The modern hospital in England and France: the social and medical uses of architecture». Em *Buildings and Society: Essays on the Social Development of the Built Environment*, ed. Anthony D. King, 61-93. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Foucault, Michel. 2003. *The Birth of the Clinic: An Archeology of the Medical Perception*. Londres: Routledge.
- Foucault, Michel. 2004. *Naissance de la Biopolitique, Cours au Collège de France 1978-1979*. Paris: Hautes Études, Gallimard-Seuil.
- Fox, Robert. 1995. «Education for a new age: the Conservatoire des Arts et Métiers, 1815-1830». Em *Science, Industry, and the Social Order in Post-Revolutionary France*, ed. Robert Fox, 23-38. Brookfield, VT: Variorum.
- Fox, Robert, e Georg Weisz, orgs. 1980. *The Organization of Science and Technology in France, 1808-1914*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Frada, João. 2000. «A luta contra a tuberculose em Portugal durante as 3 primeiras décadas do séc. xx». Em *Portugal 1900*, 91-100. Lisboa: Edição Calouste Gulbenkian.
- França, José-Augusto. 1979. «Pierre-Joseph Pezerat (1801-1872): le dernier architecte néo-classique à Lisbonne». *Bulletin de la Société de l'Histoire de l'Art Français*, 77: 225-235.
- França, José-Augusto. 1990. *A Arte em Portugal no Século XIX*, vol. 1. Lisboa: Bertrand Editora.
- França, José-Augusto. 1999. *O Romantismo em Portugal: Estudo de Factos Socioculturais*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Franklin, Sarah. 2007. *Dolly Mixtures: The Remaking of Genealogy*. Durham: Duke University Press.
- Freire, Vítor Albuquerque. 2009. *Panóptico, Vanguardista e Ignorado: O Pavilhão de Segurança do Hospital Miguel Bombarda*. Porto: Livros Horizonte.
- Galison, Peter. 2003. *Os Relógios de Einstein e os Mapas de Poincaré: Impérios do Tempo*. Lisboa: Gradiva.
- Galison, Peter, e Emily Ann Thompson, eds. 1999. *The Architecture of Science*. Cambridge: The MIT Press.
- Garnel, Maria Rita Lino. 2007. *Vítimas e Violências na Lisboa da I República*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Garnel, Maria Rita Lino, coord. 2010. *Corpo. Estado, Medicina e Sociedade no Tempo da República*. Lisboa: CNCCR/INCM.
- Gaspar, Maria Júlia Neto. 2019. *Percursos da Física e da Energia Nucleares na Capital Portuguesa: Ciência, Poder e Política, 1947-1973*. Lisboa: Colibri.
- Gaudillière, Jean-Paul, e Ilana Löwy. 2001. *Heredity and Infection: The History of Disease Transmission*. Londres: Routledge.
- Gavroglu, Kostas, Manolis Patiniotis, Faidra Papanelopoulou, Ana Simões, Ana Carneiro, Maria Paula Diogo, José Ramón Bertomeu Sánchez, Antonio García

- Belmar, e Agustí Nieto-Galan. 2008. «Science and technology in the european periphery: some historiographical reflections», *History of Science*, 46 (2): 153-175.
- Geison, Gerald. 1981. «Scientific change, emerging specialties, and research schools». *History of Science*, 19 (1): 20-40.
- Gentil, Francisco. 1933. «O Pavilhão do Rádio no Instituto Português de Oncologia». *A Medicina Contemporânea*, LI, 36: 261-264.
- Gentil, Francisco. 1938. «Instituto Português de Oncologia: passado, presente, futuro». *Boletim do IPO*, 6: 3-32.
- Gibert, Armando. 1986. *Manuel Rocha: O Pensamento e a Obra*. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda.
- Gil, Fernando Bragança, e Maria da Graça Salvado Canelhas. 1987. «Ensino e cultura no Monte Olivete até à Faculdade de Ciências». Em *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: Passado/Presente, Perspectivas Futuras*, eds. Fernando Bragança Gil e Maria da Graça Salvado Canelhas, 17-26. Lisboa: Museu de Ciência da Universidade de Lisboa.
- Gomes, Bernardino Barros. 1878. *Cartas Elementares de Portugal para Uso nas Escolas*. Lisboa: Lallement Frères Typ.
- Gomes, Henrique de Barros. 1872. *A Astronomia Moderna e a Questão das Parallaxes Sideraes*. Lisboa: Typographia da Academia Real das Ciências.
- Gooday, Graeme. 2008. *Domesticating Electricity: Technology, Uncertainty and Gender, 1880-1914*. Londres: Pickering & Chatto Limited.
- Gorgues, Jesus Catalá. 2007. «Ligados pela natureza: os inícios da colaboração científica entre Nery Delgado e os geólogos espanhóis em 1872». *Comunicações Geológicas*, 94: 161-174.
- Gorgues, Jesús Catalá, e Ana Carneiro. 2011. «Like birds of a feather: the cultural origins of Iberian geological cooperation and the European Geological Map of 1896». *The British Journal for the History of Science*, 46 (1): 39-70.
- Gougelet, David-Olivier. 2008-2010. «The world is one great hospital». *Journal of French and Francophone Philosophy: Revue de la philosophie française et de langue française*, 18 (1): 43-66.
- Guedes, Francisco Bénard. 1916. «O rádio no tratamento das neoplasias», *Portugal Médico*, 2: 73-97.
- Guedes, Francisco Bénard. 1930. «Relatório enviado ao Exmo Sr. Presidente da Junta de Educação Nacional». *Arquivo de Patologia*, 2: 278-297.
- Guedes, Francisco Bénard. 1932. «Notas estatísticas sobre o tratamento do cancro do colo do útero pelas radiações». *Arquivo de Patologia*, 4: 5-17.
- Guynn, Beth Ann. 2008. «Postcard». Em *Encyclopedia of Nineteenth-century Photography*, ed. John Hannavy, vol. 2, 1162-1164. Nova Iorque: Routledge.
- Hagner, Michael. 2003. «Scientific medicine», Em *From Natural Philosophy to the Sciences: Writing the History of Nineteenth-Century Science*, ed. David Cahen, 49-87. Chicago: The University of Chicago Press.
- Hannaway, Owen. 1986. «Laboratory design and the aim of science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe». *Isis*, 77 (4): 584-610.

- Hard, Mikael, e Thomas J. Misa, eds. *Urban Machinery. Inside Modern European Cities*. Cambridge, MA.: MIT Press, 2008.
- Harvey, David. 2003. *Paris, Capital of Modernity*. Nova Iorque: Routledge.
- Hays, Samuel. 1959. *Conservation and the Gospel of Efficiency: The Progressive Conservation Movement, 1890-1920*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hecht, Gabrielle. 1998. *The Radiance of France: Nuclear Power and National Identity after World War Two*. Cambridge: MIT Press.
- Hecht, Gabrielle. 2006. «Negotiating global nuclearities: apartheid, decolonization, and the cold war in the making of IAEA». *Osiris*, 21 «Global power knowledge: science and technology in international affairs», ed. John Krige e Kai Henrik Barth: 25-48.
- Hecht, Susanna B. 2013. *The Scramble for the Amazon and the Lost Paradise of Euclides da Cunha*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Herold, Bernardo J., e Ana Carneiro. 2005. «Portuguese organic chemists in the 19th Century: the failure to develop a school in Portugal in spite of international links». Em *Proceedings of 4th International Conference on History of Chemistry, Communication in Chemistry in Europe across Borders and across Generations*, ed. Éva Vámos, 13-25. Budapest: Hungarian Chemical Society.
- Hewlett, Richard G., e Jack M. Holl, 1989. *Atoms for Peace and War, 1953-1961: Eisenhower and the Atomic Energy Commission*. Berkeley, Los Angeles, Londres: University of California Press.
- Hilgartner, Stephen. 1990. «The dominant view of popularization: conceptual problems, political issues». *Social Studies of Science*, 20 (3): 519-539.
- Hochadel, Oliver, e Agustí Nieto-Galan, eds. 2016. *Barcelona: An Urban History of Science and Modernity, 1888-1929*. Londres: Routledge.
- Holmes, Frederic L. 1992. *Between Biology and Medicine: The Formation of Intermediary Metabolism*. Berkeley: Office of Science and Technology, University of California.
- House, Derek. 1997. *Greenwich Time and the Longitude*. Londres: National Maritime Museum.
- Huerga, Argimiro. 2000. «Evolución histórica de la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino». Em *Ciento Cincuenta años. 1849-1999. Estudio e Investigación en las Ciencias de la Tierra*, dir. Argimiro Huerga, 49-68. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Hughes, Thomas P. 1993. *Networks of Power: Electrification in Western society, 1880-1930*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hughes, Thomas P. 2004. *Human-Built World. How to Think about Technology and Culture*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Jacinto, Rui Candeias. 2004. «As barragens em Portugal: de finais de Oitocentos ao limiar do século XXI». Em *Momentos de Inovação e Engenharia*, eds. Manuel Heitor, José Maria Brandão de Brito e Maria Fernanda Rollo, vol. II, 800-819. Lisboa: Dom Quixote.
- Janeira, Ana Luísa. 1987. *Sistemas Epistémicos e Ciências: Do Noviciado da Cotovia à Faculdade de Ciências de Lisboa*. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda.

- Janeira, Ana Luísa. 1996. *Demonstrar ou Manipular?: O Laboratório de Química Mineral da Escola Politécnica de Lisboa na Sua Época (1884-1894)*. Lisboa: Livraria Escolar Editora.
- Janeira, Ana Luísa. 2009. *Eixos e Configurações de Lisboa I: A Configuração de Santana e o Eixo do Rato ao Chiado*. Lisboa: CICTSUL/Editora Apenas Livros.
- João, Maria Isabel. 1999. «Memória e império: comemorações em Portugal: 1880-1960». Tese de doutoramento, Universidade Aberta, Lisboa.
- Jorge, José G., Pedro M. Abreu, Graça Bachmann, Rita Baptista, José d'Amorim, e Alexandra Melão. 2008. «The Astronomical Observatory of Lisbon, its patrimonial, social and scientific heritages». *Opuscula Musealia*, 16: 47-63.
- Jowett, Garth S., e Victoria J. O'Donnell. 2011. *Propaganda and Persuasion*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Justino, David. 1988-1989. *A Formação do Espaço Económico Nacional: Portugal 1810-1913*, 2 vols. Lisboa: Vega.
- Justino, David. 2016. *Fontismo: Liberalismo numa Sociedade Iliberal*. Lisboa: Dom Quixote.
- Kay, Lily E. 1993. *The Molecular Vision of Life: Caltech, the Rockefeller Foundation, and the Rise of the New Biology*. Nova Iorque/Oxford: Oxford University Press.
- Klein, Ursula. 2008. «The laboratory challenge: some revisions of the standard view of early modern experimentation». *Isis*, 99 (4): 769-782.
- Knell, Simon. 2000. *The Culture of English Geology, 1815-1851: A Science Revealed through its Collecting*. Aldershot and Burlington: Ashgate.
- Knowles, Scott G., e Stuart W. Leslie. 2001. «'Industrial Versailles': Eero Saarinen's corporate campuses for GM, IBM, and AT&T». *Isis*, 92 (1): 1-33.
- Kohler, Robert E. 1982. *From Medical Chemistry to Biochemistry: The Making of a Biomedical Discipline*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kohler, Robert E. 1994. *Lords of the Fly: Drosophila Genetics and the Experimental Life*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kohler, Robert E. 2002. *Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kohler, Robert E. 2008. «Lab history: reflections». *Isis*, 99 (4): 761-768.
- Kohlstedt, Sally Gregory. 1991. «Museums on campus: a tradition of inquiry and teaching». Em *The American Development of Biology*, orgs. R. Rainger, Keith R. Benson, Jane Maienschein, 15-47. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Krige, John. 2008. *American Hegemony and the Post-War Reconstruction of Science in Europe*. Cambridge, Londres: MIT Press.
- Krige, John. 2008. «The peaceful atom as political weapon: Euratom and american foreign policy in the late 1950s». *Historical Studies in the Natural Sciences*, 38 (1): 5-44.
- Krisciunas, Kevin. 1984. «The end of Pulkovo Observatory's reign as the astronomical capital of the world». *Royal Astronomical Society Quarterly Journal*, 25 (3): 301-305.
- Kuklick, Henrika, e Robert E. Kohler, eds. 1996. «Science in the field». *Osiris*, 11.
- Laboratório de Física e Engenharia Nucleares. 1961. Lisboa: Junta de Energia Nuclear.
- Laboratório de Física e Engenharia Nucleares. 1977. *Laboratório de Física e Engenharia Nucleares. Vária*. Sacavém: LFEN.

- Lafuente, Antonio. 1999. *Guía del Madrid Científico: Ciencia y Corte*. Aranjuez: Doce Calles.
- Lafuente, Antonio, Ana Cardoso de Matos, e Tiago Saraiva, eds. 2004. *Maquinismo Ibérico*. Madrid: Doce Calles.
- Lafuente, Antonio, e Tiago Saraiva. 2004. «The urban scale of science and the enlargement of Madrid (1851-1936)». *Social Studies of Science*, 34 (4): 531-569.
- Lains, Pedro. 1994. «O Estado e a industrialização em Portugal, 1945-1990». *Análise Social*, vol. 29, 128: 923-958.
- Lains, Pedro. 2003. *Os Progressos do Atraso: Uma Nova História Económica de Portugal, 1842-1992*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Latour, Bruno. 1998. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Le Guet-Tully, Françoise. 2004. «The Nice Observatory: an exceptional commission». Em *Charles Garnier and Gustave Eiffel on the French and Italian Rivieras: The Dream of Reason*, ed. Jean-Lucien Bonillo, 15-42. Marselha: Éditions Inbernon.
- Lears, T. J. Jackson. 1985. «The concept of cultural hegemony: problems and possibilities». *The American Historical Review*, 90 (3): 567-593.
- Lefebvre, Henri. 1991. *The Production of Space*. Oxford e Cambridge Mass.: Blackwell.
- Lefebvre, Henri. 1996. *Writings on Cities*. Oxford e Malden Mass.: Blackwell.
- Leitão, Vanda. 2001. «The travel of the geologist Carlos Ribeiro (1813-1882) in Europe, in 1858». *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 88: 293-300.
- Leitão, Vanda. 2004. «Assentar a primeira pedra: as primeiras comissões geológicas portuguesas (1848-1868)». Tese de doutoramento em História e Filosofia das Ciências, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Lepierre, Charles. 1933. «Contribution à l'étude des minerais d'uranium-radium portugais». *Revista de Química Pura e Aplicada*, 8: 15-26.
- Levine, Miriam, Sophie Forgan, Martina Hessler, Robert Kargon, e Morris Low. 2010. *Urban Modernity: Cultural Innovation in the Second Industrial Revolution*. Cambridge Mass.: The MIT Press.
- Liga Nacional de Instrução. 1915. *Liga Nacional de Instrução: Arquivos dos seus Trabalhos*. Lisboa: LNI.
- Lima, Nuno Miguel. 2009. *Os «Homens Bons» do Liberalismo: Os Maiores Contribuintes de Lisboa: 1867-1893*. Lisboa: Banco de Portugal.
- Lisboa, Maria Helena. 2002. *Os Engenheiros em Lisboa. Urbanismo e Arquitectura (1850-1930)*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Livingstone, David. 2003. *Putting Science in its Place: Geographies of Scientific Knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lobato, Luís Guimarães. 1951. «A experiência de Alvalade». *Técnica*, 209-210: 329-340.
- Loff, Manuel. 2008. «O Nosso Século é Fascista»: *O Mundo Visto por Salazar e Franco (1936-1945)*. Porto: Campo das Letras.
- Lourenço, Marta C. 2005. «Between two worlds: the distinct nature and contemporary significance of university museums and collections in Europe». Dissertação de doutoramento, Paris, Conservatoire National des Arts et Métiers.

- Lourenço, Marta C., coord. 2013. *O Laboratório Chimico da Escola Politécnica de Lisboa. História, Coleções, Conservação e Musealização*. Lisboa: Museus da Universidade de Lisboa.
- Lousada, Maria Alexandre. 2010. «O povo de Lisboa – sociabilidades na transição para o Portugal contemporâneo». Em *Como se Faz um Povo*, coord. José Neves, 263-275. Lisboa: Tinta da China.
- Lucena, Manuel de. 1976. *A Evolução do Sistema Corporativo Português*, vol. I: *O Salazarismo*. Lisboa: Perspectivas & Realidades.
- Lucena, Manuel de. 2010. «Corporatisme au Portugal, 1933-1974: essai sur la nature et l'ambiguïté du regime salazariste». Em *Les expériences corporatives dans l'aire latine*, ed. Didier Musiedlak, 153-202. Berna: Peter Lang.
- Luz, José Luís Brandão da. 2004. «A propagação do positivismo». Em *História do Pensamento Filosófico Português*. vol. 4: *O Século XIX*, eds. Pedro Calafate e Manuel Cândido Pimentel, 239-432. Lisboa: Editorial Caminho.
- Macedo, João Carlos da Costa de Sousa de. 1937. *A Escola Politécnica de Lisboa: 1.ª Cadeira (Álgebra Superior, Geometria Analítica e Trigonometria Esférica)*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Macedo, Marta. 2012. *Projectar e Construir a Nação: Engenheiros, Ciência e Território em Portugal no Século XIX*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Macedo, Marta, e Jaime Valentines-Álvarez. 2016. «Technology and nation: learning from the periphery». *Technology and Culture*, 57 (4): 989-997.
- Madureira, Nuno L. 2000. «Visionários e dirigentes: os engenheiros portugueses na primeira metade do século xx», *Actas do XX Encontro da Associação Portuguesa de História Económica e Social*. Porto: APHES.
- Margiochi, Francisco Simões. 1886. *Duas Palavras acerca da Avenida da Liberdade*. Lisboa: Tipografia Portuguesa.
- Marques, A. H. de Oliveira. 1989. *Companhia Geral de Crédito Predial Português: 125 Anos de História*. Lisboa: Companhia de Crédito Predial.
- Marques, A. H. Oliveira. 1991. *Portugal da Monarquia para a República*, vol. IX: *Nova História de Portugal*. Lisboa: Editorial Presença.
- Marques, Alexandra Isabel Gomes. 2010. «O tratamento anti-rábico e a criação do Instituto Bacteriológico em Lisboa». Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa.
- Marreca, António de Oliveira. 1843. «Considerações sobre o Curso de Economia Política, publicado em Paris em 1842 pelo Sr. Miguel Chevalier», *O Panorama*, 2: 133-135.
- Martins, Conceição Andrade. 1997. «Trabalho e condições de vida em Portugal (1850-1913)». *Análise Social*, vol. 32, 142: 483-535.
- Martins, Francisco d'Assis d'Oliveira. 1979-1980. «Evocação das origens da Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa». *Olisipo*, 142-143: 185-194.
- Martins, Hermínio. 2006. *Classe, Status e Poder*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Martins, J. P. Oliveira. 1895. *Portugal Contemporâneo*. 2 vols. Lisboa: Livraria de António Maria Pereira.

- Marx, Leo. 1964. *The Machine in the Garden: Technology and the Pastoral Ideal in America*. Nova Iorque: Oxford University Press.
- Mata, Maria Eugénia. 1998. «Indústria e emprego em Lisboa na segunda metade do século XIX». *Working papers*, 330, Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa.
- Mata, Maria Eugénia. 2010. «Portuguese public debt and financial business before WWI». *Business and Economic Horizons*, 3 (3): 10-27.
- Matos, Ana Cardoso de. 1998. *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Industrial no Portugal Oitocentista: O Caso dos Lanifícios do Alentejo*. Lisboa: Estampa.
- Matos, Ana Cardoso de. 2009. «Gas industry and urban modernisation: Lisbon in the 19th and 20th centuries». *Revista de História TST: Transportes, Serviços y Telecomunicaciones*, 16: 62-80.
- Matos, Ana Cardoso de, Luís Cruz, e Fernando Faria. 2005. *A Electricidade em Portugal: Dos Primórdios à II Guerra Mundial*. Lisboa: EDP.
- Matos, Júlio de. 1884. *Manual de Doenças Mentais*. Porto: Livraria Cultural de Campos & Godinho Editores.
- Matos, Sérgio Campos. 1992. «História, positivismo e função dos grandes homens do último quartel do século XIX». *Penélope: Revista de História e Ciências Sociais*, 8: 51-72.
- Mattelard, Armand. 2000. *História da Utopia Planetária: Da Cidade Profética à Sociedade Global*. Lisboa: Bizâncio.
- Melo, António Maria Fontes Pereira de. 1849. «Introdução», *Revista Militar*, 1: 5-19.
- Melo, M. J., e F. Pina. 2002. «Prof. Peixoto Cabral». *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 84: 15-21.
- Meyer-Thurrow, G. 1982. «The industrialization of invention: a case study from the german chemical industry». *Isis*, 73 (3): 363-381.
- Mira, Ferreira de. 1926. *O Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Mira, Ferreira de. 1928. *Crónicas Científicas*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Mira, Ferreira de. 1928. *Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral. Relatórios. Ano de 1927*. Lisboa: Tipografia do Comércio.
- Mira, Ferreira de. 1929. «O crescimento e as secreções internas». *Actualidades Biológicas*, 1: 1-36.
- Mira, Ferreira de. 1929. «Prefácio», *Actualidades Biológicas*, 1: I-III.
- Mira, Ferreira de. 1932. *Cartas de Longe*. Lisboa: Guimarães.
- Mira, Ferreira de. 1934. «Sete anos de investigação científica», *Actualidades Biológicas*, 6: 1-58.
- Mira, Ferreira de. 1936. *Em Viagem (Na Velha Europa)*. Lisboa: Guimarães.
- Mira, Ferreira de. 1939. «O Instituto Rocha Cabral e a sua obra». *Actualidades Biológicas*, 12: 7-29.
- Mira, Ferreira de. 1940. *Palestras Científicas*. Lisboa: Gráfica Lisbonense.
- Mira, Ferreira de. 1942. *Relatório da Direcção*. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral.
- Mira, Ferreira de. 1943. *Curiosidades Científicas*. Lisboa: Gráfica Lisbonense.

- Mónica, Maria Filomena. 1986. *Artesãos e Operários: Indústria, Capitalismo e Classe Operária em Portugal (1870-1934)*. Lisboa: Instituto de Ciências Sociais.
- Mónica, Maria Filomena. 2009. *Fontes Pereira de Melo*. Lisboa: Alethêia.
- Moniz, Egas. 1949. *Confidências de um Investigador Científico*. Lisboa: Edições Ática.
- Monteiro, João Pardal. 2012. «Para o projeto global: nove décadas de obra. Arte, design e técnica na obra do atelier Pardal Monteiro». Dissertação de doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa.
- Monteiro, Pardal. 1948. *Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Programa e Memória Descritiva. Anteprojeto*. Lisboa: Ministério das Obras Públicas.
- Morais, António Trigo de. 1945. *Sempre o Problema da Água: Colocação de Excedentes de Vidas nas Zonas de Regadio do Continente e do Império Colonial: Estudo Apresentado ao 2.º Congresso da União Nacional*. Lisboa: Agência Geral das Colónias.
- Morais, António Trigo de. 1948. «Hidráulica agrícola: marcos de uma jornada e algumas notas técnicas». Em *15 Anos de Obras Públicas, 1932-1947*, vol. 1: *Livro de Ouro*, 122-127. Lisboa: s/ed.
- Moreira, Ricardo. 2013. «O arquivo do cancro: um estudo da cultura material e tecnológica na génese da medicina oncológica em Portugal (1912-1926)». Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa.
- Morgan, Neil. 1996. «From physiology to biochemistry». Em *Companion to the History of Modern Science*, eds. R. C. Olby et al., 494-502. Nova Iorque: Routledge.
- Morus, Iwan Rhys. 1998. *Frankenstein's Children: Electricity, Exhibition, and Experiment in Early-Nineteenth-Century London*. Princeton: Princeton University Press.
- Morus, Iwan Rhys. 2010. «Placing performance», *Isis*, 101 (4): 775-778.
- Mota, Teresa Salomé. 2007. «Os Serviços Geológicos de Portugal entre 1918 e 1974; da quase morte a uma nova vida». Tese de doutoramento em História e Filosofia das Ciências, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2007.
- Mota, Teresa Salomé. 2007. «A mere shadow of an institution: the unhappy story of the Portuguese Geological Survey (PGS) in the period between the two world wars». *Annals of Science*, 64 (1):19-40.
- Mota, Teresa Salomé. 2015. «From the museum to the field: geology teaching in the Faculty of Sciences of the University of Lisbon». Em *Academic Landscapes. Sciences in the Universities of Europe, Nineteenth and Twentieth Centuries*, eds. Ana Simões, Maria Paula Diogo e Kostas Gavroglu, 345-360. Boston: Studies in the Philosophy and History of Science/Springer.
- Musso, Pierre. 1997. *Télécommunications et philosophie des réseaux: la posterité paradoxale de Saint-Simon*. Paris: PUF.
- Naylor, Simon. 2005. «Introduction. Historical geographies of science: places, contexts, cartographies». *British Journal for the History of Science*, 38 (1): 1-12.
- Neves, Carlos Manuel Baeta. 1970. «Do passado da Tapada da Ajuda: os 'couteiros-mores de perdizes' e os 'caçadores de coelhos' da Coutada de Alcântara». Separata da *Gazeta das Aldeias*, n.º 2677.
- Nieto-Galan, Agustí. 2011. «Antonio Gramsci revisited: historians of science, intellectuals, and the struggle for hegemony». *History of Science*, 49: 453-478.

- Nieto-Galan, Agustí. 2012. «A republican natural history in Spain around 1900. Odón de Buen (1863-1945) and his audiences». *Historical Studies in the Natural Sciences*, 42 (3): 159-189.
- Nogueira, João Vieira de Paula. 1895. *O Novo Tratamento da Difteria e o Instituto Bacteriológico de Lisboa*. Lisboa: Administração do Portugal Agrícola.
- Nordlund, Chris. 2007. «Between science and industry: on the establishment, organization and practices of the Swedish Geological Survey in the nineteenth-century». *Earth Sciences History*, 26 (1): 127-149.
- North, John. 1994. *The Fontana History of Astronomy and Cosmology*. Londres: Fontana Press.
- Nóvoa, António. 1994. «António Sérgio». *Perspectives: revue trimestrielle d'éducation comparée*, 24, n.º 3-4: 521-538.
- Nunes, Maria de Fátima. 2001. *Imprensa Periódica Científica (1772-1852)*. Lisboa: Estar.
- Nunes, Teresa Maria. 2011. «O ideário republicano de Ezequiel de Campos (1900-1919)». Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa.
- Nye, David. 1990. *Electrifying America: Social meanings of a New Technology*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Nye, David. 1994. *American Technological Sublime*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Ó, José Ramos do. 1999. *Os Anos de Ferro: O Dispositivo Cultural durante a Política do Espírito*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Ó, Jorge Ramos do. 2003. *O Governo de Si Mesmo: Modernidade Pedagógica e Encenações Disciplinares do Aluno Liceal (Último Quartel do Século XIX – Meados do Século XX)*. Lisboa: Educa.
- O Laboratório de Engenharia Civil. Organização e Funcionamento*. 1949. Lisboa: Ministério das Obras Públicas.
- O Povo de Lisboa: Tipos, Ambiente, Modos de Vida, Mercados e Feiras, Divertimentos, Mentalidades: Catálogo da Exposição Iconográfica*. 1979. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.
- Oldroyd, David. 1996. *Thinking About the Earth: A History of Ideas in Geology*. Londres: Athlone.
- Oliveira, Jaime da Costa. 2002. *A Energia Nuclear em Portugal: Uma Esquina da História*. Santarém: O Mirante.
- Oliveira, Jaime da Costa. 2005. *O Reactor Nuclear Português: Fonte de Conhecimento*. Santarém: O Mirante.
- Oom, Frederico. 1920. *O Vice-Almirante Campos Rodrigues: Discurso Lido na Sessão de Homenagem em 10 de Abril de 1920*. Lisboa: Empresa Tipográfica Rosa.
- Osorio, Agustín Requejo. 2006. «As universidades populares: contexto e desenvolvimento de programas de formação de pessoas adultas». *Revista Lusófona de Educação*, 8: 133-153.
- Otter, Chris. 2002. «Making liberalism durable: vision and civility in the late Victorian city». *Social History*, 27 (1): 1-15.
- Otter, Chris. 2008. *The Victorian Eye: A Political History of Light and Vision in Britain, 1800-1910*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Outram, Dorinda. 1996. «Science and political ideology, 1790-1848». Em *Companion to the History of Modern Science*, eds. R. C. Olby et al., 1008-1023. Nova Iorque: Routledge.

- Papanelopoulou, Faidra, Agustí Nieto-Galan, e Enrique Perdiguero, orgs. 2009. *Popularizing Science and Technology in the European Periphery, 1800-2000*. Oxon: Ashgate.
- Patrício, Manuel Ferreira. 1990. «A instrução pública: os limites de uma reforma». Em *Portugal Contemporâneo*, dir. António Reis, vol. 3, 233-252. Lisboa: Publicações Alfa.
- Pedro V/Academia das Ciências de Lisboa. 1992. *Escritos de El-Rei D. Pedro V Coligidos e Publicados pela Academia das Ciências de Lisboa*, vol. 1. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Pereira, Ana Leonor. 1999. «Eugenia em Portugal?». *Revista de História das Ideias*, 20: 531-600.
- Pereira, Ana Leonor. 2001. *Darwin em Portugal: Filosofia. História. Engenharia Social (1865-1914)*. Coimbra: Almedina.
- Pereira, Ana Leonor, e João Rui Pita. 2000. *Egas Moniz: Em Livre Exame*. Coimbra: Minerva.
- Pereira, Ana Leonor, João Rui Pita, e Rosa Maria Rodrigues. 1999. *Retrato de Egas Moniz*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- Pereira, Ana Leonor, e João Rui Pita, coords. 2006. *Miguel Bombarda e as Singularidades de uma Época (1851-1910): Congresso Internacional de Cultura Humanística-Científica Portuguesa Contemporânea*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Pery, Gerardo A. 1875. *Geographia e Estatística Geral de Portugal e Colonias; com um Atlas*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Pessoa, Fernando. 2009. *Sensacionismo e Outros Ismos*, ed. Jerónimo Piza, Edição crítica de Fernando Pessoa, vol. x. Lisboa: INCM.
- Pick, Daniel. 1996. *Faces of Degeneration: A European disorder, c.1848-c.1918*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pickstone, John. 2000. *Ways of Knowing: A New History of Science, Technology, and Medicine*. Manchester: University of Manchester Press.
- Picon, Antoine. 1992. *L'invention de l'ingénieur moderne: l'École des Ponts et Chaussées, 1747-1851*. Paris: Presse de l'École des Ponts et Chaussées.
- Picon, Antoine. 2000. «Introduction: from 'poetry of art' to method: the theory of Jean-Nicolas-Louis Durand». Em *Précis of the Lectures on Architecture*, Jean-Nicolas-Louis Durand, 1-62. Los Angeles: The Getty Research Institute.
- Picon, Antoine. 2002. *Les saint-simoniens; raison, imaginaire et utopie*. Paris: Belin.
- Picon, Antoine. 2010. «Nature et ingénierie: le parc des Buttes-Chaumont». *Romanisme: revue du dix-neuvième siècle*, 150: 35-49.
- Pimenta, E. N. Teles. 1962. «A utilização do acelerador de Van de Graaff do LFEN para estudos de radiografia industrial». *Revista Portuguesa de Química*, 4 (2): 133-149.
- Pimentel, Irene Flunser. 2000. *História das Organizações Femininas no Estado Novo*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- Pinell, Patrice. 2001. «Degeneration theory and heredity patterns between 1850 and 1900». Em *Heredity and Infection: The History of Disease Transmission*, eds. Jean-Paul Gaudillière e Ilana Löwy, 245-260. Londres: Routledge.
- Pinheiro, Magda. 2011. *Biografia de Lisboa*. Lisboa: A Esfera dos Livros.

- Pintassilgo, Joaquim Antônio de Sousa. 2006. «O projecto pedagógico das universidades populares no Portugal das primeiras décadas do século xx. O exemplo da academia de estudos livres». Comunicação apresentada ao 6.º Congresso Luso-brasileiro de História da Educação – Percursos e desafios da pesquisa e do ensino de História da Educação. Uberlândia – Minas Gerais –Brasil, 17 a 20 de Abril.
- Pinto, António Costa. 2000. «O império do professor Salazar: a elite ministerial do Estado Novo (1933-1945)». *Análise Social*, vol. 35, 157: 2-22.
- Pinto, António Costa. 2005. *Salazar's Dictatorship and European Fascism: Problems of Interpretation*. Nova Iorque: SSM/Columbia University Press.
- Pinto, Luís Teixeira. 2001. «Paul Choffat's first stay with the Portuguese Geological Survey». *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 88: 301-330.
- Pinto, Ruy, e Isabel Amaral. 1998. «Emergência, desenvolvimento e situação actual da bioquímica na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa». *Revista da Sociedade Portuguesa de Química*, 69: 23-28.
- Pisani, Donald J. 1996. *Water, Land and Law in the West: The Limits of Public Policy, 1850- 1920*. Lawrence: University Press of Kansas.
- Pita, João Rui. 1996. *Farmácia, Medicina e Saúde Pública em Portugal (1772-1836)*. Coimbra: Minerva.
- Porter, Roy. 1992. «Madness and its institutions». Em *Medicine in Society: Historical Essays*, ed. Andrew Wear, 277-302. Cambridge: Cambridge University Press.
- Porter, Roy. 1999. *The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity from Antiquity to the Present*. Londres: Fontana Press.
- Porter, Theodore M. 1995. *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Princeton: Princeton University Press.
- Porter, Theodore M. 2018. *Genetics in the Madhouse: The Unknown History of Human Heredity*. Princeton: Princeton University Press.
- Póvoas, Liliana et al. 2011. «O Museu Nacional de História Natural». Em *Património da Universidade de Lisboa. Ciência e Arte*, orgs. Marta C. Lourenço e Maria J. Neto, 21-36. Lisboa: Tinta da China.
- Príncipe, João. 2004. *Razão e Ciência em António Sérgio*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Quaresma, Vítor Sérgio. 1988. *A Regeneração: Economia e Sociedade*. Lisboa: Dom Quixote.
- Queirós, Eça de. 1888. *Os Maias*, vol. 2. Porto: Livr. Chardron.
- Quintais, Luís. 2008. «Torrente de loucos: a linguagem da degeneração na psiquiatria portuguesa da transição do século XIX». *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, 15 (2): 353-369.
- Rader, Karen Ann. 2004. *Making Mice: Standardizing Animals for American Biomedical Research, 1900-1955*. Princeton: Princeton University Press.
- Ramos, Rui. 1994. *A Segunda Fundação (1890-1926)*, vol. 6: *História de Portugal*, dir. José Matoso. Lisboa: Círculo de Leitores.
- Ramos, Rui, Bernardo Vasconcelos e Sousa, e Nuno Monteiro. 2009. *História de Portugal*. Lisboa: Esfera dos Livros.

- Rancière, Jacques. 2005. *La nuit des prolétaires: archive du rêve ouvrier*. Paris: Arthème Fayard.
- Raposo, Luís Simões. 1925. «O Instituto Português para o Estudo do Cancro». *Arquivo de Patologia*, 1: 54-61.
- Raposo, Pedro M. P. 2006. «Down-to-earth solutions for celestial purposes: remarks on the life and works of the astronomer/instrument maker Campos Rodrigues (1836-1919)». Em *Who Needs Scientific Instruments: Conference on Scientific Instruments and Their Users, 20-22 October 2005*, eds. Bart Grob e Hans Hooijmaijers, 203-206. Leiden: Museum Boerhaave.
- Raposo, Pedro M. P. 2006. «The astronomer/instrument maker Campos Rodrigues and the contribution of the Observatory of Lisbon for the 1900-1901 solar parallax programme». Em *Past Meets Present in Astronomy and Astrophysics*, eds. José Afonso *et al.*, 97-100. Hackensack: World Scientific.
- Raposo, Pedro M. P. 2010. «Polity, precision and the stellar heavens: the Royal Astronomical Observatory of Lisbon (1857-1910)». Dissertação de doutoramento, Oxford University.
- Raposo, Pedro M. P., 2019. *O Gigante da Tapada: Campos Rodrigues (1836-1919) e o Observatório Astronómico de Lisboa*. Lisboa: Imprensa da Universidade de Lisboa Real Observatório Astronómico de Lisboa. 1895. *Observations méridiennes de la Planète Mars pendant l'opposition de 1892*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Reis, António Estácio dos. 2009. *Observatório Real da Marinha*. Lisboa: CTT.
- Reis, Jaime. 1984. «O atraso económico português em perspetiva histórica (1860-1913)». *Análise Social*, vol. 20, 80: 7-28.
- Reis, Jaime. 2011. *Uma Elite Financeira: Os Corpos Sociais do Banco de Portugal 1846-1914*. Lisboa: Banco de Portugal.
- Relatório da Exposição Agrícola de Lisboa Realizada na Real Tapada da Ajuda em 1884*. 1885. Lisboa: Imprensa Nacional.
- «Relatório sobre o censo da população». 1896. Em *Censo da População do Reino de Portugal no 1.º de Dezembro de 1890*, vol. I. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Rentetzi, Maria. 2008. *Trafficking Materials and Gendered Experimental Practices: Radium Research in early 20th Century Vienna*. Nova Iorque: Columbia University Press.
- Rheinberger, Hans-Jörg. 2005. «Gaston Bachelard and the notion of 'phenomenotechnique'». *Perspectives on Science*, 13 (3): 313-328.
- Ribeiro, José Silvestre. 1871. *O Real Observatorio Astronomico de Lisboa: Noticia historica e descriptiva*. Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciências.
- Ribeiro, José Silvestre. 1871-1914. *História dos Estabelecimentos Científicos, Literários e Artísticos de Portugal nos sucessivos Reinados da Monarquia*, 18 vols. Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciências.
- Ribeiro, Orlando. 2003. *Memórias de um Geógrafo*. Lisboa: Edições João Sá da Costa.
- Rocha, Manuel. 1955. *O Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Organização, Gestão e Atividade*. Lisboa: LNEC.
- Rocha, Manuel. 1955. «Model tests, analytical computation and observation of an arch dam». *Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, 81: 1-38.

- Rocha, Manuel, e J. Laginha Serafim. 1948. *Model Tests of Santa Luzia Dam*. Lisboa: LNEC.
- Rocha, Manuel, e J. Laginha Serafim. 1955. «Analysis of concrete dams by model tests». V Congresso das Grandes Barragens, Paris.
- Rocha, Manuel, e J. Laginha Serafim, A. Ferreira da Silveira, e O. V. Rodrigues. 1955. «The observation of the behaviour of the portuguese concrete dams». V Congresso das Grandes Barragens, Paris.
- Rodrigues, César A. de Campos. 1902. «Corrections aux Ascensions Droites de quelques étoiles du Berliner Jahrbuch observées à Lisbonne (Tapada)». *Astronomische Nachrichten*, 159: 329-360.
- Rodrigues, Maria de Lurdes. 1999. *Os Engenheiros em Portugal*. Oeiras: Celta.
- Rollo, Maria Fernanda. 2002. «Engenharia e história: percursos cruzados». Em *Engenho e Obra. Uma Abordagem à História da Engenharia em Portugal no Século XX*, coords. José Maria Brandão de Brito, Manuel Heitor e Maria Fernanda Rollo, 31-57. Lisboa: Dom Quixote.
- Rollo, Maria Fernanda, e José Maria Brandão de Brito. 1996. «Ferreira Dias e a constituição da Companhia Nacional de Eletricidade». *Análise Social*, vol. 31, 136-137: 343-354.
- Rollo, Maria Fernanda *et al.* 2012. «História e memória da ciência e da tecnologia em Portugal: o Arquivo de Ciência e Tecnologia da Fundação para a Ciência e a Tecnologia». *Boletim do Arquivo da Universidade de Coimbra*, 25: 233-261.
- Rollo, Maria Fernanda, Maria Inês Queiroz, Tiago Brandão, e Ângela Salgueiro. 2012. *Ciência, Cultura e Língua em Portugal no Século XX: Da Junta de Educação Nacional ao Instituto Camões*. Lisboa: Instituto Camões/INCM.
- Rollo, Maria Fernanda, Maria de Fátima Nunes, Madalena Esperança Pina, e Maria Inês Queiroz, coords. 2014. *Espaços e Actores da Ciência em Portugal (XVII-XX)*. Lisboa: Caleidoscópio.
- Roqué, Xavier. 1997. «Marie Curie and the radium industry: a preliminary sketch». *History and Technology*, 13 (4): 267-291.
- Rosas, Fernando. 1988. «As ideias sobre desenvolvimento económico nos anos 30: Quinino de Jesús e Ezequiel de Campos», Em *Contribuições para a História do Pensamento Económico em Portugal*, org. José Luís Cardoso, 185-208. Lisboa: Dom Quixote.
- Rosas, Fernando. 1996. *O Estado Novo nos Anos Trinta, 1928-1938*. Lisboa: Estampa.
- Rosas, Fernando. 1999. «Estado Novo, universidade e depuração política do corpo docente». Em *Maió de 1968 Trinta Anos Depois: Os Movimentos Estudantis em Portugal*, coord. Maria Cândida Proença, 77-92. Lisboa: Colibri.
- Rosas, Fernando. 2000. *Salazarismo e Fomento Económico (1928-1948)*. Lisboa: Notícias Editorial.
- Rosas, Fernando. 2009. «A crise do liberalismo oligárquico em Portugal». Em *História da Primeira República Portuguesa*, coords. Fernando Rosas e Maria Fernanda Rollo, 15-26. Lisboa: Tinta da China.
- Rosas, Fernando. 2010. *Lisboa Revolucionária: 1908-1975*. Lisboa: Tinta da China.

- Rosas, Fernando, e Fernanda Rollo, coords. 2009. *História da I República Portuguesa*. Lisboa: Tinta da China.
- Rosas, Fernando, e Álvaro Garrido, eds. 2012. *Corporativismo, Fascismos, Estado Novo*. Coimbra: Almedina.
- Rudwick, Martin J. S. 1985. *The Great Devonian Controversy: The Shaping of Scientific Knowledge among Gentleman Specialists*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Salazar, António de Oliveira. 1935. «A escola, a vida e a Nação: discurso no Teatro Nacional de São Carlos na apresentação da Ação Escolar Vanguarda, em 28 de Janeiro de 1933». Em *Discursos*, vol. 1: 1928-1934, 299-310. Coimbra: Coimbra Editora.
- Salazar, António de Oliveira Salazar. 1951. «A regar! A regar!: palavras proferidas na inauguração da barragem Salazar, no vale do Sado, em 29 de Maio de 1949». Em *Discursos e Notas Políticas*, vol. 4: 1943-1950, 397-400. Coimbra: Coimbra Editora.
- Samara, Maria Alice. 2010. «Sidonismo e Restauração da República: uma ‘Encruzilhada de Paixões Contraditórias’». Em *História da Primeira República Portuguesa*, orgs. Fernando Rosas e Maria Fernanda Rollo, 371-395. Lisboa: Tinta da China.
- Sampaio, José Salvado. 1975. *O Ensino Primário, 1911-1969. Contribuição Monográfica*, vol. 1: 1.º Período 1911-1926. Lisboa: IGC.
- Santos, António Baptista dos. 1938. «Le grand instrument des passages établi dans le premier vertical de l’Observatoire Astronomique de Lisbonne et une nouvelle détermination de la latitude de l’observatoire». *Bulletin de L’Observatoire Astronomique de Lisbonne (Tapada)*, 10: 71-86.
- Santos, Maria de Lurdes Lima dos. 1988. *Intelectuais Portugueses na Primeira Metade de Oitocentos*. Lisboa: Editorial Presença.
- Santos, Rogério. 1992. *História das Telecomunicações em Portugal, 1877-1990. Contributos para a Sua Compreensão*. Lisboa: TLP.
- Saraiva, Tiago. 2005. *Ciência y Ciudad: Madrid y Lisboa*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid.
- Saraiva, Tiago. 2007. «Inventing the technological nation: the example of Portugal (1851–1898)». *History and Technology*, 23 (3): 263–73.
- Saraiva, Tiago. 2015. «Fascist modernist landscapes: wheat, dams, forests, and the making of the Portuguese New State». *Environmental History*, 21 (1): 54-75.
- Saraiva, Tiago, Luísa Schmidt, e João Pato. 2014. «Lisbon water regimes: politics, environment, technology and capital (1850-2010)». *Flux*, vol. 97-98, 3: 60-79.
- Sardica, José Miguel. 2001. *A Regeneração sob o Signo do Consenso: A Política e os Partidos entre 1851 e 1861*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Sassoon, Anne S. 1986. «The people, intellectuals and specialized knowledge». *Boundary 2*, 14 (3): 137-168.
- Schaffer, Simon. 1988. «Astronomers mark time: discipline and the personal equation». *Science in Context*, 2 (1): 115-145.
- Schivelbusch, Wolfgang. 1988. *Disenchanted Night: The Industrialization of Light in the Nineteenth Century*. Berkeley: University of California Press.

- Schroeder-Gudehus, Brigitte. 1990. «Nationalism and internationalism». Em *Companion to the History of Modern Science*, eds. Geoffrey N. Cantor *et al.*, 909-919. Becknham: Croom Helm.
- Scull, Andrew. 1980. «A convenient place to get rid of inconvenient people: the Victorian lunatic asylum». Em *Buildings and Society: Essays on the Social Development of the Built Environment*, ed. Anthony D. King, 37-60. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Secord, James A. 1986. «The Geological Survey of Great Britain as a research school, 1839-1855». *History of Science*, 24: 233-275.
- Secord, James A. 2004. «Knowledge in transit». *Isis*, 95 (4): 654-672.
- Sennett, Richard. 1977. *The Fall of Public Man*. Nova Iorque: Vintage Books.
- Sepúlveda, Christóvão Ayres de Magalhães. 1912. *História do Exército Português*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Sequeira, Gustavo Matos. 1916. *Depois do Terramoto: Subsídios para a História dos Bairros Ocidentais de Lisboa*, vol. 1. Lisboa: Academia das Ciências.
- Sérgio, António. 1957. «As duas políticas nacionais» (1925). *Ensaio*, t. II, 85-122. Lisboa: Europa-América.
- Serres, Michel. 1996. «Paris 1800». Em *Elementos para uma História das Ciências*, dir. Michel Serres, vol. 2, 167-195. Lisboa: Terramar.
- Shackelford, Jole. 1993. «Tycho Brahe, laboratory design, and the aim of science: reading plans in context». *Isis*, 84 (2): 211-230.
- Shapin, Steven. 1988. «The house of experiment in seventeenth-century England». *Isis*, 79 (3): 373-404.
- Shapin, Steven. 1989. «The invisible technician». *American Scientist*, 77 (6): 554-563.
- Shapin, Steven. 1996. «Science and the public». Em *Companion to the History of Modern Science*, eds. R. C. Olby *et al.*, 990-1007. Nova Iorque: Routledge.
- Sheets-Pyenson, Susan. 1985. «Popular science periodicals in Paris and London: the emergence of a low scientific culture, 1820-1875». *Annals of Science*, 42 (6): 549-572.
- Shinn, Terry, e Richard Whitley, eds. 1985. *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*. Dordrecht: Reidel.
- Silva, Álvaro Ferreira da. 1996. «A construção residencial em Lisboa: evolução e estrutura empresarial (1860-1930)». *Análise Social*, vol. 31, 136-137: 599-629.
- Silva, Álvaro Ferreira da. 1997. «Crescimento urbano, regulação e oportunidades empresariais: a construção residencial em Lisboa, 1860-1930». Dissertação de doutoramento, Florença, Instituto Universitário Europeu.
- Silva, Álvaro Ferreira da. 2006. «Sanitary revolution and technology in nineteenth century Lisbon». Em *Transferts de Technologies en Méditerranée*, ed. Michèle Merger, 391-414. Paris: PUPS.
- Silva, Álvaro Ferreira da. 2009. «Engineers and organizational behaviour: the Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses (1870-1885)». Em *Jogos de Identidade: Os Engenheiros entre a Formação e a Acção*, eds. Ana Cardoso de Matos, Maria Paula Diogo, Irina Gouzevitch e André Grelon, 329-342. Lisboa: Colibri.
- Silva, Álvaro Ferreira da, e Ana Cardoso de Matos. 2000. «Urbanismo e modernização das cidades: o embelezamento como ideal, Lisboa, 1858-1891». *Scripta Nova*, 30.

- Silva, Ana Paula, e Maria Paula Diogo. 2006. «From host to hostage. Portugal, Britain and the telegraph networks». Em *Networking Europe: Transnational Infrastructures and the Shaping of Europe, 1850–2000*, eds. E. van der Vleuten e A. Kaijser, 51-69. Sagamore Beach: Science History Publications.
- Silva, Raquel Henriques da, dir. 1989. *Lisboa de Frederico Ressano Garcia: 1874-1909*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.
- Silva, Raquel Henriques da. 1997. «Lisboa romântica: urbanismo e arquitectura, 1777-1874». 2 vols. Dissertação de doutoramento em História de Arte, Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.
- Silveira, António da. 1984. «Comentários imperfeitos com elementos para uma história dos estabelecimentos científicos em Portugal». *Memória da Academia das Ciências de Lisboa, Classe de Ciências*, 24: 143-205.
- Simões, Ana. 2019. «From capital city to scientific capital: science, technology, and medicine in Lisbon as seen through the press, 1900–1910». Em *Urban Histories of Science*, eds. Agusti Nieto-Galan, Oliver Hochadel, 141-163. Londres: Routledge.
- Simões, Ana, Ana Carneiro, Maria Paula Diogo, Luís Miguel Carolino, e Teresa Salomé Mota. 2013. *Uma História da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1911-1974)*. Lisboa: FCUL.
- Simões, Ana, Isabel Zilhão, Maria Paula Diogo, e Ana Carneiro. 2013. «Halley turns republican: how the Portuguese press perceived the 1910 return of Halley's comet». *History of Science*, 51 (2): 199-219.
- Simões, Ana, e Luís Miguel Carolino. 2014. «The Portuguese astronomer Melo e Simas (1870-1934): republican ideals and the popularization of science». *Science in Context*, 27 (1): 49-77.
- Simões, Ilídio Mariz. 1997. *Pioneiros da Eletricidade em Portugal e Outros Estudos*. Lisboa: EDP.
- Simões, J. M. Oliveira. 1923. «Os Serviços Geológicos em Portugal». *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 14: 26-28.
- Simon, Josep et al., orgs. 2008. *Beyond Borders: Fresh Perspectives in History of Science*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Smith, Crosby, e M. Norton Wise. 1989. *Energy and Empire. A Biographical Study of Lord Kelvin*. Cambridge: Cambridge University Press
- Sociedade Promotora da Indústria Nacional. 1850. *Exposição da Indústria em 1849. Relatório Geral do Jurado. Relatórios Especiais*. Lisboa: Typographia da Revista Universal Lisbonense.
- Sousa, Maria Luísa. 2013. «A mobilidade automóvel em Portugal: a construção do sistema sociotécnico, 1920-1950; La mobilité automobile au Portugal: la construction du système socio-technique, 1920-1950». Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa/Université de la Sorbonne nouvelle – Paris III.
- Sousa, Jorge Pais de. 2011. *O Fascismo Catedrático de Salazar*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Struve, F. G. W. 1845. *Description de l'Observatoire Astronomique Central de Poulkova, Saint-Petersburg*. Sankt-Petersburgo: Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.

- Tamen, Miguel. 2001. «A walk about Lisbon». Em *Iberian Cities*, ed. Joan Ramon Resina, 33-40. Nova Iorque e Londres: Routledge.
- Telo, António José. 2004. «O modelo político e económico da Regeneração e do Fontismo (1851-1890)». Em *História de Portugal – dos tempos pré-históricos aos nossos dias*, vol. XI, ed. João Medina, 115-156. Amadora: Ediclube.
- Thompson, E. P. 1963. *The Making of the English Working Class*. Londres: Penguin.
- Tomé, Maria Rosa. 2010. «A cidadania infantil na Primeira República e a tutorial da infância». *Revista de História da Sociedade e da Cultura*, 10: 481-500.
- Topham Jonathan R. 2009. «Historicizing ‘popular science’». *Isis*, 100 (2): 310-318.
- Torgal, Luís Reis. 2009. *Estados Novos Estado Novo*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Tresch, John. 2012. *The Romantic Machine: Utopian Science and Technology after Napoleon*. Chicago: The Chicago University Press.
- Um Município Pobre Contra o Poder Económico: A Recusa da Hidro-Eléctrica do Cávado em Pagar os Impostos Devidos à Câmara de Montalegre ou um Direito Incontestável a que se Pretende Opor-se uma Desculpa Incompreensível*. 1961. Montalegre: Câmara Municipal de Montalegre.
- União Académica. Folha Hebdomadaria Publicada por uma Empresa de Estudantes*. 1865. Lisboa, n.º 4, 29 de Abril.
- Valadares, Manuel José Nogueira. 1930. «Colheita e preparação do radão». *Arquivo de Patologia*, 2: 247-275.
- Valente, Vasco Pulido. 1983. «A revolta dos abastecimentos: Lisboa, Maio de 1917». Em *Tentar Perceber*, 183-197. Lisboa: INCM.
- Valério, Nuno. 2001. «Os empréstimos do Estado». Em *As Finanças Públicas no Parlamento Português: Estudos Preliminares*. coord. Nuno Valério, 109-209. Lisboa: Assembleia da República Edições Afrontamento.
- Vaquinhas, Irene Maria, e Margarida Neto. 1997. «Agricultura e mundo rural: tradicionalismos e inovações». Em *História de Portugal*, vol. 5: *O Liberalismo*, dir. José Mattoso, coords. Luís Reis Torgal e João Lourenço Roque, 279-289. Lisboa: Estampa.
- Vaz, Maria João. 2010. «O povo como ‘classe criminoso’». Em *Como se Faz um Povo*, coord. José Neves, 277-291. Lisboa: Tinta da China.
- Veiga, João Conde. 1993. *Ezequiel de Campos. O Homem e a Obra*. Porto: Lello.
- Verde, Cesário. 1887. «O Sentimento dum Ocidental». Em *O Livro de Cesário Verde, 1873-1886*. Lisboa: Typographia Elzeviriana.
- Vicente, Filipa Lowndes. 2003. *Viagens e Exposições: D. Pedro V na Europa do Século XIX*. Lisboa: Gótica.
- Vidler, Anthony. 1978. «The scenes of the street: transformations in ideal and reality, 1750-1871». Em *On Streets*, ed. Stanford Anderson, 29-111. Cambridge: MIT Press.
- Vilhena, Henrique de. 1937. «A escola médica do meu tempo (1898-1904)». *Imprensa Médica*, 3 (4): 49-61.
- Villiers, Brochant de, Pierre Dufrenoy, e Elie de Beaumont. 1841. *Explication de la Carte Géologique de la France, Rédigée sous la Direction de Brochant de Villiers, Inspecteur Général des Mines, par Dufrenoy et Elie de Beaumont, Ingénieurs en Chef des Mines, et*

- Publiée en 1841 par Ordre du Ministre des Travaux Publics. Tome premier. Paris: Longuet Succ. de Simonneau.*
- Weiss, John Hubbel. 1982. *The Making of Technological Man: The Social Origins of French Engineering Education*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Werrett, Simon. 2010. «The astronomical capital of the world: Pulkovo Observatory in the Russia of Tsar Nicholas I». Em *The Heavens on Earth – Observatories and Astronomy in Nineteenth Century Science and Culture*, eds. David Aubin, Charlotte Bigg e H. Otto Sibum, 33-57. Durham: Duke University Press.
- Williams, Mari. 1984. «Beyond the planets: early nineteenth-century studies of double stars». *British Journal for the History of Science*, 17 (3): 295-309.
- Williams, Rosalind. 2013. «The lantern-bearers of the history of technology». *History and Technology*, 29 (3): 262-274.
- Wise, George. 2004. *Civic Astronomy: Albany's Dudley Observatory, 1852-2002*. Dordrecht e Londres: Kluwer Academic.
- Wise, M. Norton. 1999. «Architectures for steam». Em *The Architecture of Science*, eds. Peter Galison e Emily Ann Thompson, 107-140. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Wise, M. Norton. 2018. *Aesthetics, Industry, and Science: Hermann Von Helmholtz and the Berlin Physical Society*. Chicago: The Chicago University Press.
- Wise, M. Norton, e Elaine Wise. 2004. «Staging an empire». Em *Things that Talk: Object lessons from art and science*, ed. Lorraine Daston, 101-145. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Withers, Charles W. J., e David N. Livingstone, eds. 2011. *Geographies of Nineteenth-Century Science*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Worboys, Michael. 2007. «Was there a bacteriological revolution in late nineteenth-century medicine?». *Studies in History and Philosophy of Science Part C*, 38 (1): 20-42.
- Worster, Donald. 1985. *Rivers of Empire: Water, Aridity, and the Growth of the American West*. Nova Iorque: Oxford University Press.
- Xerez, Carvalho. 1945. «Aproveitamento hidroeléctrico dos nossos rios: estudos realizados pela Direção-Geral dos Serviços Hidráulicos». Estudo apresentado na Ordem dos Engenheiros, Lisboa, Maio.
- Zouache, Abdallah, ed. 2009. «Special issue: the political economy of saint-simonism». *History of Economic Ideas*, vol. XVII, 2: 11-179.

