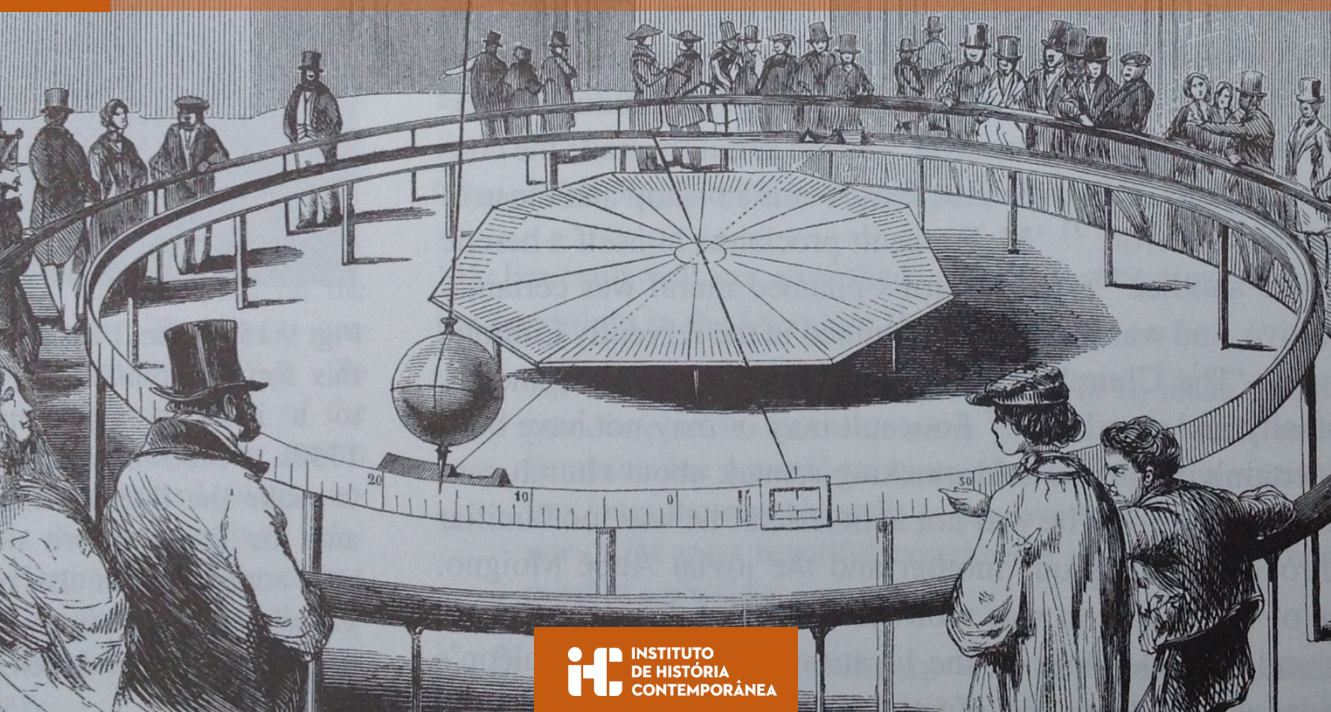


Tiago Brandão (Organizador)

História Biográfica e Intelectual da Ciência e da Tecnologia

Atores, Ideias e Identidades



ih INSTITUTO
DE HISTÓRIA
CONTEMPORÂNEA

MONOGRAFIA ENTREVISTAS ATAS
ANTOLOGIA SEMINÁRIOS
RELATÓRIO **OBRA COLETIVA**
TEXTOS SELECIONADOS FONTES



**HISTÓRIA BIOGRÁFICA E
INTELECTUAL DA CIÊNCIA E
DA TECNOLOGIA**

Atores, Ideias e Identidades

Tiago Brandão
(Organizador)

Título: História Biográfica e Intelectual da Ciência e da Tecnologia. Atores, Ideias e Identidades

Autores/as: Tiago Brandão, Maria de Fátima Nunes, Hélène Gispert, Carlos Adriano Cardoso, Décio R. Martins, João de Almeida Barata, António Malveiro, Paula R. Nogueira, Carlos Fiolhais, Gilberto Santos, Inês José, Isabel Malaquias, Ana Carina Azevedo, Manuel Correia, Gilberto Pereira, Jacqueline Souza Silva, Luís Pereira, Ricardo Noronha.

Revisão de texto: Elsa Cardoso

Assistente editorial: Elisa Lopes da Silva

Design gráfico original: Ricardo Naito

Capa e paginação: Tiago Brandão, a partir de *template* de Ricardo Naito

Imagem de capa: Ilustração “Appareil construit par M. Léon Foucault, pour la démonstration du mouvement de rotation de la terre”, publicada originalmente em *L'illustration : journal universel*, v.17 (Jan-June 1851), 213

Coordenação de edição: Tiago Brandão

Todos os textos foram submetidos a um processo de arbitragem científica por pares, com anonimidade de autores e revisores.

Data da edição: 2020

© Instituto de História Contemporânea

Instituto de História Contemporânea

<https://ihc.fcsh.unl.pt/>

Av. de Berna, 26 C

1069-061 Lisboa

ISBN: 978-989-8956-19-4

DOI: <https://doi.org/10.34619/hsef-1017>



Esta é uma obra em Acesso Aberto, disponibilizada online e licenciada segundo uma licença Creative Commons de Atribuição Não Comercial – Sem Derivações 4.0 Internacional (CC-BY-NC-ND 4.0).

Financiada por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito dos projetos UID/HIS/04209/2019, UIDB/04209/2020 e UIDP/04209/2020.



ÍNDICE

PREFÁCIO, <i>por Maria de Fátima Nunes</i>	10
--	----

INTRODUÇÃO

POSSIBILIDADES DO GÉNERO BIOGRÁFICO PARA A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA (E DA INOVAÇÃO), <i>por Tiago Brandão</i>	15
---	-----------

CAPÍTULO 1

TESTING THE BIOGRAPHICAL UNDERTAKING: THE CASE OF THE FRENCH MATHEMATICIAN ÉMILE BOREL (1871-1956) – PITFALLS, CHALLENGES AND ASSETS, <i>por Hélène Gispert</i>	23
--	-----------

Introduction	23
1. Does good biography make bad history? Some pitfalls of the bibliographical undertaking	24
2. The French mathematician Émile Borel (1871-1956)	26
3. Challenges, assets... despite pitfalls	27
4. Scientist, intellectual and committed during half a century	30
5. The (too) narrow circle of French scientific heroes	34
6. Last but not least, Borel mathematician	38
Conclusion – Writing the biography: the necessity of choices	40

CAPÍTULO 2

OS FOTÓMETROS DO GABINETE DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA, <i>por Carlos Adriano Cardoso e Décio R. Martins</i>	43
---	-----------

Introdução	43
1. Cultura material de ensino de física: o contexto de uso dos fotómetros na Universidade de Coimbra	44
2. Os manuais de ótica e o tópico fotometria	48
3. Breve história do surgimento da fotometria nos séculos XVIII e XIX	49
4. A fotometria física	57
5. A definição de Padrões de referência	59
6. O que a fotometria do século XIX pode ensinar sobre ciência?	62

CAPÍTULO 3

AGRICULTURA E AGRONOMIA: O PERCURSO DE JOSÉ VERÍSSIMO D'ALMEIDA (1834-1915), por João de Almeida Barata.....	67
Introdução	67
1. Formação académica e percurso profissional.....	69
2. Actividade periodística.....	77
3. Percurso Político	80
4. A transformação da Agricultura nacional: Ciência, Associativismo e Capital.....	83
Conclusão.....	90

CAPÍTULO 4

FRANCISCO DA FONSECA BENEVIDES E A CIÊNCIA INDUSTRIAL PORTUGUESA DO SÉCULO XIX, por António Malveiro	93
Introdução	93
1. Origens e carreira militar.....	94
2. Inícios no IIL e linhas de trabalho.....	95
3. O Laboratório de Física e os aparelhos de Benevides	98
4. O divulgador de Ciência Industrial	101
5. A inspeção de ensino e a direção do Instituto	102
6. Investigando os combustíveis na década de setenta	103
7. A Oficina de Instrumentos de Precisão como rampa de lançamento da metrologia elétrica.....	118
8. As Redes Elétricas: estudo e regulamentação.....	121
Nota Final.....	128

CAPÍTULO 5

MANOEL PEREIRA BASTOS E A CHEGADA A GUIMARÃES DOS TEARES MECÂNICOS DE MANCHESTER (1884), por Paula R. Nogueira, Décio R. Martins, Carlos Fiolhais e Gilberto Santos.....	131
Introdução	131
1. Breve apontamento sobre a industrialização: Europa, Portugal e o Ave.....	133
2. De Cabeceiras de Basto a Guimarães para se fazer homem.....	135
Conclusão.....	157

CAPÍTULO 6

ZELO E INTELIGÊNCIA: JOAQUIM RENATO BAPTISTA, “CABOUQUEIRO” DA MANUTENÇÃO MILITAR DE LISBOA (1855-1900),

<i>por Inês José</i>	159
Introdução	159
1. Manutenção Militar: nota introdutória	160
2. Joaquim Renato Baptista, “cabouqueiro” da Manutenção Militar de Lisboa	162
3. Uma Manutenção Militar para o Exército Português: ambições e atores	169
Conclusão	175

CAPÍTULO 7

CHARLES LEPIERRE (1867-1945): UM ENGENHEIRO FRANCÊS EM TERRAS PORTUGUESAS – SUBSÍDIOS PARA UMA BIOGRAFIA,

<i>por Isabel Malaquias</i>	177
Introdução	177
1. Um engenheiro francês em terras portuguesas	179
2. Qual era o estado da Química nos alvares do século XX?	179
3. Lepierre em contexto de formação	181
Notas finais	192

CAPÍTULO 8

ENGENHEIROS E CATÓLICOS COMO ARAUTOS DO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NO PORTUGAL DO ESTADO NOVO (1945-1974),

<i>por Ana Carina Azevedo</i>	193
Introdução	193
1. Idiossincrasias de um processo de desenvolvimento industrial	195
2. Engenheiros e católicos sociais: elementos de uma nova geração de quadros?	206
Conclusão	212

CAPÍTULO 9

ENTRE BIOGRAFEMAS E FIGURAÇÕES: EGAS MONIZ PELA PENA DE DOIS AUTORES – O EXERCÍCIO DO PODER BIOGRÁFICO, <i>por Manuel Correia.</i>	215
Introdução	215
1. Entre biografemas e figurações.....	216
2. Egas Moniz a duas mãos	217
Conclusão – O biografado enquanto biógrafo	223

CAPÍTULO 10

AUGUSTO P. CELESTINO DA COSTA (1884-1956): VISÕES DE POLÍTICA NA ORGANIZAÇÃO DA CIÊNCIA EM PORTUGAL, <i>por Tiago Brandão</i>	225
Introdução	225
1. O ideário da “geração de 1911”	229
2. Um pensamento de política científica	232
Conclusões	248

CAPÍTULO 11

JOÃO RODRIGUES DE ALMEIDA SANTOS E O SEU CONTRIBUTO CIENTÍFICO E PEDAGÓGICO PARA O LABORATÓRIO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA, <i>por Gilberto Pereira, Décio R. Martins e Carlos Fiolhais</i>	253
Introdução	253
2. O investigador (1926-1948).....	255
3. O diretor (1948-1974)	261
Notas finais.....	278

CAPÍTULO 12

“OS SÁBIOS DA CIÊNCIA” E A CRIAÇÃO DE UM INSTITUTO CIENTÍFICO NO RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE BRASILEIRO (1950-1960), <i>por Jacqueline Souza Silva</i>	281
Introdução	281
1. Um espaço científico no Rio Grande do Norte	283
2. Cientistas e seus espaços de sociabilidade.....	287
Conclusão.....	300

CAPÍTULO 13

JACQUES TIZIOU – “SPACE-IALIST”: UMA PERSPETIVA BIOGRÁFICA NA CORRIDA À LUA ATRAVÉS DA *SCIENCE ET VIE*, por Luís Pereira e Isabel Malaquias303

Introdução	303
1. Juventude	305
2. Especialização	306
3. Corrida à Lua.....	307
4. Estados Unidos.....	309
5. Science et Vie.....	310
6. Legado	311
Considerações Finais	312

CAPÍTULO 14

CONHECIMENTO E LIBERDADE. FRIEDRICH HAYEK ENQUANTO FILÓSOFO DA CIÊNCIA, por Ricardo Noronha.....313

Introdução – A pretensão do conhecimento	313
1. Leis e Teorias: a sociedade enquanto fenómeno complexo.....	321
2. A concorrência enquanto processo de descoberta.....	325
Conclusão – O desconhecimento enquanto condição da liberdade.....	329

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....333

AUTORES358

PREFÁCIO

Este livro pretende apontar as interessantes possibilidades que o gênero biográfico pode proporcionar para a História e Filosofia da Ciência e da Tecnologia. Não pretende, porém, esgotar aqui essas possibilidades, mas demonstrar a riqueza de uma metodologia que pode (e deve) subsidiar temas correlatos na grande área interdisciplinar da Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. Uma agenda que vem sendo apenas muito paulatinamente apreendida por alguns historiadores, em diálogo necessário com outros colegas das ciências sociais e humanas.

Embora ainda não com o desenvolvimento desejável e, sobretudo, ausente de um quadro de relações interdisciplinares que poderiam ser melhor aproveitadas, hoje é indiscutível que o contributo dos historiados para a compreensão de temas CTS se faz fundamental. Como forma de ponderar os excessos da perspectiva sistémica que frequentemente se hegemoniza nessa área de estudos (sobretudo a partir dos circuitos *mainstream* e das revistas académicas reputadas do “Norte global”), a perspectiva histórica e as ferramentas e metodologias da historiografia – i.e., a biografia, a história das ideias ou do pensamento (história intelectual), a prosopografia, etc. – proporcionam um manancial humanizador e empírico relevante para a compreensão da empresa científica no mundo contemporâneo.

Pretendemos assim com este livro, simultaneamente, assinalar tanto a coerência de uma metodologia (a biografia), como a pertinência de uma agenda de investigação em história da ciência, na sequência de outras iniciativas que, cremos, apontaram esse caminho. Três momentos de congregação académica apontaram, precisamente, caminhos promissores para que a historiografia da ciência (e da tecnologia) se

interesse pela dimensão política, institucional e societal da ciência contemporânea: Barcelona (2008),¹ Lisboa (2015)² e Évora (2017).³

Por último, cabe aqui também um conjunto de agradecimentos: aos colegas que participaram do evento “História Biográfica e Intelectual da Ciência, Tecnologia e Inovação: Perspetivas filosóficas e visões de política,” decorrido em Évora, em Novembro de 2017, que, mesmo não participando deste livro, acabaram contribuindo com as discussões então ocorridas; aos colegas Tiago Brandão e Augusto José dos Santos Fitas em particular, pois acolheram e incentivaram o debate em torno do tema; naturalmente, aos autores que colaboraram com os seus contributos para este livro, trabalhando e melhorando sucessivamente as versões apresentadas anteriormente; em particular, os oradores convidados no evento de Évora, Hélène Gispert, Benoît Godin e João Caraça, que, indireta ou diretamente, contribuíram enormemente para a reflexão em torno da temática deste livro.

Por fim, o agradecimento aos revisores que, com seus comentários e crítica construtiva, permitiram que este livro seja de facto uma publicação de referência na área de História da Ciência e da Tecnologia: Ana Carneiro (CIUHCT / FCT-UNL), Adílio Jorge Marques (UFF, Brasil), Adriana Feld (CONICET / UNQ, Argentina), Álvaro Garrido (UC, Portugal), Ana Cardoso Matos (CIDEHUS / UE, Portugal), Ana Cristina Martins (IHC, Portugal), Ana Isabel Costa Febrero de Queiroz (IHC-NOVA | FCSH), Ana Paula Pires (IHC-NOVA | FCSH), Ana Simões (CIUHCT / FCUL, Portugal), António Augusto Passos Videira (UERJ, Brasil), Carlos Manuel Faisca (CM Pte. Sor, Portugal), Carolina Bagattolli (4P-UFPR, Brasil), Gilson Leandro Queluz (UTFPR, Brasil), Irina Podgorny (FCNM-UNLP, Argentina), Isabel Malaquias (UA, Portugal), João Carlos Moreira Tavares (AHM e IHC, Portugal), João Príncipe (UE, Portugal), João Rui Pita (CEIS20 / UC, Portugal), Jorge Fernandes Alves (FLUP, Portugal), José Luiz Assis (IHC-CEHFCE-UE), José Pedro Sousa Dias (MUNHAC-UL, Portugal), Laurinda Rosa

¹ Refiro-me ao workshop organizado por Albert Presas i Puig (2008), dedicado também a um tema de confluência da prática científica com a dimensão política: “Who is Making Science? Scientists as Makers of Technical-Scientific Structures and Administrators of Science Policy.”

² Trata-se do evento “Atores da Política Científica,” organizado colaborativamente pelo Instituto de História Contemporânea e o Arquivo de Ciência e Tecnologia da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (ACT-FCT). <http://www.encontros.act.fct.pt/>

³ Vide <https://stihistory.wordpress.com/>

Maciel (COC, FIOCRUZ, Brasil), Leoncio López-Ócon (CSIC, Espanha), Luís Alberto Marques Alves (CITCEM / FLUP, Portugal), Luís Miguel Carolino (ISCTE., Portugal), Manuel Valente Alves (FMUL, Portugal), Maria Margaret Lopes (Unicamp, Brasil), Maria Paula Diogo (CIUHCT / FCT-UNL), Mário Lopes Amorim (UTFPR, Brasil), Marta Lourenço (MUNHAC-UL, Portugal), Martha Cecilia Bustamante (U. Paris 7, França), Olival Freire Jr. (UFBa, Brasil), Sara Albuquerque (IHC-CEHFCI-UE), Victor Navarro Brotons (UV, Espanha), Vítor Oliveira Jorge (FLUP). De assinalar ainda que esta publicação é resultado de uma profícua parceria entre o Instituto de História Contemporânea – IHC e a Universidade de Évora, consolidado hoje no Grupo Ciência – Estudos de História, Filosofia e Cultura Científica | IHC-CEHFCI-NOVA.⁴



Sobre a organização dos capítulos, alguns comentários: além da abertura com uma introdução temática, com cariz mais de reflexão historiográfica, os contributos foram organizados de forma cronológica; ao mesmo tempo, observam-se diferentes enfoques dentro do próprio género biográfico, sendo alguns mais vincadamente descritivos, ao estilo “vida e obra,” enquanto outros se focaram nalguma faceta particular do biografado; temos ainda contributos que adotaram uma metodologia de “biografia coletiva”: i.e., quase de prosopografia, como o texto de Jacqueline Souza Silva (cap. XII), sobre a elite científica que ajudou a fundar um Instituto científico no Nordeste brasileiro; em igual medida, um contributo mais de cultura material da ciência contemporânea, mas em que pontua uma metodologia assente na identificação de um conjunto de cientistas relevantes para a evolução da fotometria (cap. II).

Na sequência deste capítulo introdutório, cuja primeira parte de reflexão teórica pretendia trazer uma breve revisão do “estado da arte,” segue-se o contributo dado pela historiadora francesa da ciência, Hélène Gispert (cap. I), que logra aqui alcançar um equilíbrio assinalável entre

⁴ O IHC é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos UIDB/04209/2020 e UIDP/04209/2020. | The IHC is funded by National funds through FCT — Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., under the projects UIDB/04209/2020 and UIDP/04209/2020.

reflexão teórica, dimensão empírica e contextualização, ao mesmo tempo que narra diversas facetas da vida do matemático Émile Borel. Cumpre assim o repto lançado inicialmente de nos fazer um balanço sobre a empreita biográfica, apontando as virtudes e os desafios desta metodologia historiográfica para um entendimento da ciência contemporânea.

Seguem-se um conjunto de capítulos que trazem vários elementos originais para compreender a evolução da ciência e da técnica em território português. Nomeadamente, o percurso de José Veríssimo d’Almeida, dado por João de Almeida Barata (cap. III), toca nas realidades da agricultura portuguesa e sua relação com o conhecimento técnico-científico, incluindo mesmo algumas considerações mais de natureza política sobre a relação entre Ciência e associativismo, no contexto do primeiro republicanismo português. De igual modo, os capítulos sobre Fonseca Benavides (por António Malveiro – cap. IV) e Manoel Pereira Bastos (por Nogueira *et al.* – cap. V), trazem a dimensão industrial, ilustrando como se davam as relações entre indústria, técnica e ciência em Portugal. Inês José (VI), por seu lado, com o biografado Joaquim Renato Baptista, traz os aspetos técnicos que a infraestrutura militar mobilizava à escala nacional.

Com o capítulo VII, temos um ícone da influência estrangeirada na cultura científica da primeira metade século XX português, mais concretamente com a influência de Charles Lepierre, ao que se segue outro contributo (cap. VIII) que dá uma medida fiel das tensões que condicionaram o apoio do Estado Novo à cultura científica e ao desenvolvimento industrial, mormente as tensões e contradições entre “engenheirismo,” “catolicismo social” e o núcleo duro do ideário do regime salazarista nos anos 40 a 60.

O capítulo de Manuel Correia (IX) revisita, em estilo ensaístico, uma das figuras mais marcantes da comunidade científica portuguesa da primeira metade do século XX, Egas Moniz, individualidade que já vem sendo objeto de diferentes biografias e, sobretudo, múltiplas representações que o autor procura aqui desconstruir, demonstrando assim as dificuldades que o género biográfico pressupõe. Já o capítulo XI mostra a riqueza da metodologia biográfica, inclusive ao resgatar aspetos da atuação de uma figura científica portuguesa de segunda linha, mas cuja atuação é, a diversos títulos, esclarecedora para entender as dinâmicas científicas e políticas (da comunidade científica portuguesa) vigentes durante o Estado Novo português. Já o capítulo X, por seu lado, debruça-se sobre uma figura de referência da história das políticas científicas, oferecendo uma visão ampla sobre vários assuntos relativos

à organização política da ciência, com pontos ainda de enorme atualidade na nossa contemporaneidade.

Do científico ao político, a diversidade dos temas “científicos” fica assim patente, nomeadamente no contributo de Luís Pereira e Isabel Malaquias (cap. XIII), sobre um dos grandes nomes da divulgação científica do século XX, Jacques Tiziou. Por fim, um autor central do ideário neoliberal é aqui tratado por Ricardo Noronha (cap. XIV), de um ponto de vista da Filosofia da Ciência, oferecendo vários enfoques instigantes para uma reflexão profunda sobre um cruzamento que é fértil, entre ideias políticas e filosofia do conhecimento.

Em suma, percorrendo século e meio de ideias e autores, por via de uma aproximação biográfica comum a todos os colaboradores, é possível termos assim uma medida interessante dos temas e desafios que condicionaram a implantação da modernidade científica (e técnica) em Portugal, incluindo-se aqui problemas que atingiram, em geral, as periferias mundiais – o caso brasileiro aqui presente é paradigmático de certo voluntarismo de personalidades que, ainda que distantes dos centros científicos, procuraram criar raízes para uma cultura científica autóctone, endogeneizando os pressupostos da modernidade civilizacional ocidental. Ao mesmo tempo, confirmando a transversalidade do livro, o último contributo considera a ascendência global da ideologia neoliberal, avançando num entendimento original sob o ponto de vista das ideias e da filosofia do conhecimento.

Maria de Fátima Nunes

Lisboa, Janeiro de 2020

INTRODUÇÃO

POSSIBILIDADES DO GÉNERO BIOGRÁFICO PARA A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA (E DA INOVAÇÃO)

Tiago Brandão

A biografia é um género de escrita não-ficcional, atravessado, desde uma perspetiva historiográfica, por diversos desafios epistemológicos (e.g. Dosse 2009). Dir-se-ia em particular no meio académico e especializado, nomeadamente quanto à possibilidade de representação objetiva de uma vida, sobretudo quando se pretende retratá-la e reconstituí-la integralmente, atribuindo-lhe um sentido único. Todavia, pelo seu conteúdo e objetivo, a história não alimenta a pretensão e ilusão de cientificidade, entendida como uma característica das ciências da natureza, e muito em particular quando está em causa a narrativa em torno da vida dos homens. É, contudo, uma ciência que na sua prática é rigorosa e obedece a criteriosos preceitos e parâmetros metodológicos. É neste sentido que nos importa valorizar a metodologia biográfica (Madelénat 1984; Denzin 1989), conjuntamente com a história intelectual e das ideias (Grafton 2011; Skinner 2002), como forma complementar de compreendermos a vida científica, os trajetos institucionais e a própria conformação das políticas ao longo da história da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Registam-se ocasionais apelos para o regresso da abordagem biográfica à história. Desde os princípios deste género historiográfico,

uma boa porção da história da ciência tem sido largamente biográfica (Hankins 1979, 3); também enquanto historiadores profissionais, os historiadores da ciência têm abraçado, pode dizer-se, o género biográfico, praticando-o numa assinalável escala, muito em particular desde os anos 1960, com o enorme projeto editorial do Dicionário de Biografia Científica (Gillispie 1970-78), que entretanto beneficiou-se de um novo conjunto de volumes com o Novo Dicionário de Biografia Científica, organizado por Noretta Koertge. Outros estudos, já clássicos, vêm sendo referência no campo da história da ciência (e.g. Smith e Wise 1989, Terrall 2002, etc.). E mesmo no mundo ibero-americano existem trabalhos importantes que seguiram (ou se basearam) a metodologia biográfica (e.g. Buch 2006, Videira 2003, etc.).

No entanto, apesar deste viés metodológico, visível nas comunidades de historiadores da ciência – que também tem vindo a receber crescente inclinação por parte dos historiadores portugueses, e não apenas da história da ciência, diga-se –, a conhecida biógrafa de Michael Polanyi (1891-1976), Mary Jo Nye (2011), relembra-nos como, desde o início, alguns historiadores deram voz a reservas sobre a empresa biográfica e expressaram objeções ao facto de o género biográfico perpetuar uma tradição da escrita da história da ciência como uma narrativa biográfica de grandes homens e grandes ideias. Historiadores sociais e sociólogos, por seu lado, desafiaram os historiadores a escrever sobre cientistas ordinários, técnicos, e fabricantes de instrumentos, que fariam a maior parte do trabalho em ciência, assim como expressaram recomendações no sentido dos historiadores da ciência se focarem, também, no desenvolvimento das disciplinas científicas. (Nye 2006, 323) Contudo, há que reconhecer que, mesmo no âmbito de correntes historiográficas positivamente anti-biográficas, a origem das ideias científicas aponta para as mentes dos indivíduos. De facto, a junção entre abordagens biográficas e história intelectual é um amplo terreno por explorar propriamente.

A história intelectual, por seu lado, refere-se à historiografia das ideias e dos pensadores. Praticada por historiadores em paralelo com a história da filosofia (normalmente produzida por filósofos), este campo, entretanto, tem-se comprovado bastante próximo da história das ideias. A sua premissa central decorre do facto de que as ideias não se desenvolvem em isolamento, quer das pessoas que as criam e aplicam, quer dos contextos históricos; daqui a importância de estudar as ideias não apenas como proposições abstratas mas igualmente em termos da cultura e dos contextos históricos que as produziram – e.g. Quentin Skinner, em Cambridge, estudou a história do pensamento político nos

seus contextos históricos, ou Anthony Grafton, em Princeton, que estudou a história das práticas acadêmicas e eruditas desde o Renascimento. A par destes contributos, e além da tradição académica anglo-saxónica, não obstante as suas diferenças metodológicas, equivalentes de história intelectual podem ser encontrados noutras latitudes – exemplos incluem a *Begriffsgeschichte* (i.e., história dos conceitos) de Reinhart Koselleck ou a rede CASTI – *Conceptual Approaches to Science, Technology, and Innovation*¹.

Em síntese, presentemente não há falta de bons exemplos de estudos bem-sucedidos que seguiram uma abordagem biográfica e intelectual à história da Ciência, Tecnologia e Inovação:

A proliferação de belas biografias científicas que têm em consideração os vários contextos da prática científica e suas ideias significa que não mais teremos de ficar nervosos com a escrita biográfica. Mas pensar sobre o lugar da biografia na disciplina [de história da ciência] deve conduzir-nos a pensar sobre as relações entre as vidas de indivíduos e os argumentos históricos, sobre cultura, política, movimentos intelectuais, assim sucessivamente. (...) O que pode [então] uma história de vida individual dizer sobre tendências e assuntos mais amplos? Como é que a ciência é integrada numa vida, assim como na sociedade e na cultura? (Terrall 2006, 307)

A resposta às questões colocadas por Mary Terrall não é óbvia, apesar de poder surgir mais ou menos explícita, de acordo com o engenho do historiador, e é certamente uma convicção dos historiadores que estas questões são desde logo válidas, quanto mais não seja enquanto permanente inquietação que deve orientar o ofício do historiador. Em particular, importa não perder de vista o racional que ilumina as conexões entre a prática científica e os contextos prementes que explicam o desenvolvimento tecnocientífico da contemporaneidade. A relevância das abordagens biográficas é precisamente porque proporciona uma junção de esferas da vida, relacionando a ciência com o seu contexto cultural e intelectual. (Hankins 1979, 4) Isto significa que os contributos biográficos são ainda uma forma de conectar a história da ciência com o social e a história cultural, o que é precisamente o que está por detrás da ideia deste livro, desafiando a comunidade de historiadores e académicos a ampliar o escopo de análise das suas aproximações biográficas e intelectuais.

¹ <http://www.casti.org/>

São de facto amplas as possibilidades para se escrever sobre as vidas de individualidades, frequentemente marcantes nos seus respetivos contextos, tais como “homens de ciência,” tecnocratas ou mesmo empreendedores e arautos da inovação. Sobretudo, qualquer uma destas possibilidades, não são exclusivas. “Há mais do que uma forma de escrever uma biografia,” lembram os autores. (Terrall 2006, 312) É verdade que devemos considerar como caminho desejável o biógrafo contar de forma integrada a vida de um cientista, o que inclui não só a sua personalidade, mas também o seu trabalho científico e o contexto social e intelectual do seu tempo. No entanto, por exemplo, frequentemente um biógrafo não tem de ter uma compreensão profunda da ciência que o seu biografado fazia (e.g. Kuhn 1971; Hankins 1979, 6). É, de facto, esta a riqueza da biografia, como colocou Thomas L. Hankins, há já alguns anos, no que respeita às diversas formas de elaborar uma biografia científica (e intelectual), sublinhando mesmo que frequentemente até se verifica a necessidade de uma decisão criativa a tomar pelo biógrafo, em termos de escolher e combinar ora *personalidade sem ciência* ora *ciência sem personalidade*, podendo privilegiar diferentes dimensões, da *filosofia, política ou atividade social*.

Neste sentido, um biógrafo pode e deve optar, não no sentido de se enclausurar numa clivagem estéril entre internalistas e externalistas, mas antes valorizando a dimensão que em cada circunstância importa sublinhar, para assim entabular um diálogo interdisciplinar com potenciais interlocutores. Essa partilha, por exemplo, implicará necessariamente uma partilha do campo da história da ciência, entre aqueles a quem importa mais uma perspetiva de *história social da ciência* (incluindo o político e o institucional), como igualmente entre aqueles para quem é mais relevante uma abordagem ao estilo de uma história “das ciências e das técnicas,” no que é sem dúvida rica uma visão de história de científicos e cientistas, ainda que frequentemente de menor pendor historiográfico, atento aos contextos e estruturas da história da longa duração. Ou seja, uma coabitação (tanto quanto possível aberta à combinação) e uma complementaridade, entre explicações sociais (históricas e políticas) e explicações científicas, contemplando-se, por exemplo, uma primeira ordem de argumentos – conforme dizia Latour – ou, de outra forma, utilizando o “vocabulário do contexto,” e uma segunda que se debruça mais sobre o conteúdo técnico da prática científica, i.e, o núcleo duro da rosácea latouriana (Latour 1989, 500), que simboliza esses diferentes núcleos, embora tangenciais, potencialmente complementares e diferenciados que simbolizam a riqueza de uma história da vida científica.

Neste livro, em particular, o leitor irá encontrar um conjunto de contributos biográficos, empenhados em descrever práticas científicas e/ou em dissecar racionalidades intelectuais do passado, produzidas, por exemplo, tanto por gurus e mandarins universitários na organização da ciência como por tecnocratas e burocratas historicamente envolvidos, por exemplo, na gestão da retórica de inovação. Alguns autores (Godin 2009 e 2015) têm mesmo vindo já a apontar o caminho frutífero desta aproximação de história intelectual (com maior ou menor registo biográfico) aplicada ao estudo da Ciência e Tecnologia e, inclusive, mais recentemente, no que respeita à segunda metade do século XX, sobretudo, indicando não apenas o estudo da Ciência e da Tecnologia mas também a evolução da ideia de Inovação, enquanto conceito com a sua reflexiva tradição de pensamento, seus gurus e respetivos corolários teóricos – desde R. W. Maclaurin (1907-1959), passando por J. A. Schumpeter (1883-1950) e chegando a autores mais recentes como C. Freeman (1921-2010) e B.-A. Lundvall (Godin 2014).

Deste modo, podemos afirmar que, em diferentes matizes e para épocas históricas muito diferentes, os historiadores têm vindo assim a descrever a linha de desenvolvimento conceptual e o “contexto de justificação” que acompanha o desenvolvimento da ciência contemporânea.

Assim, com esta iniciativa de organizar um livro com diversos contributos dedicados à história biográfica da Ciência e Tecnologia, encorajámos propostas em torno da abordagem biográfica. Estão aqui presentes diferentes metodologias, suscetíveis de serem evocadas para a história da ciência, que iluminam diferentes facetas biográficas. Estas relações entre diferentes esferas dizem-nos muito, de facto,

(...) de como a ciência contemporânea se desenvolveu, num período em que o terreno científico mudou e transformou-se, integrando-se progressivamente com empreendimentos comerciais, projetos governamentais. (Terrall 2006, 312)

De forma a que, frequentemente, pode dizer-se, “homens de ciência” aparecem como figuras de múltiplas facetas, incluindo não apenas o seu trabalho científico mas também as suas atividades políticas, suas funções educativas, na administração e na formulação das políticas científicas. (Nye 2006, 326) Nisto relembrando-nos quão rica pode ser a análise do cenário sociológico, das condições ou influências que surgem na comunidade científica (os colegas, a dinâmica do trabalho em equipa, o ensino, o estado de profissionalização na época, os meios institucionais para outorgar subvenções financeiras), as relações entre esta comunidade e outros campos de atividade, em particular o político

(incluindo os aspetos da política científica) e as necessidades do desenvolvimento técnico.

Encorajamos assim um amplo conjunto de aproximações biográficas de forma a proporcionar um panorama tão completo quanto possível da história da Ciência e Tecnologia – e da própria Inovação, tão central à nossa economia política contemporânea. As possibilidades para aprofundar estas metodologias de história biográfica ficarão patentes ao leitor: políticos, influentes nos enredos da administração e produtores criativos de racionalidades de pensamento estratégico e mesmo responsáveis por medidas de política (Presas i Puig 2008), não apenas absorvidos na sua prática interna, intensa e relativamente a um qualquer complexo campo da ciência moderna e contemporânea; ou tão só apenas enquanto cientistas, seja de um ponto de vista estritamente científico, seja com importante contribuição para a filosofia, tanto de uma perspectiva da *praxis* filosofante como apenas em termos das implicações sociais e intelectuais das suas teorias científicas. Em particular, porém, e acima de tudo, no que respeita à história da ciência, importa captar que a “biografia científica pode (e deve) explorar as dinâmicas culturais da ciência” (Terrall 2006, 306) – o que certamente compreende o social, assim como os contextos políticos. O que significa (e reforça) que, quando “o biógrafo histórico tenta ver através da personalidade” do seu biografado, “para alcançar uma melhor compreensão de eventos e ideias contemporâneas” (Hankins 1979, 3), “os biógrafos científicos devem igualmente localizar os seus sujeitos numa paisagem complexa, de desenvolvimentos em forma de argumentos, estruturas de instituições, e definições de ciência” (Richards 2006, 303).

Podemos até reconhecer que a abordagem biográfica pode ser indesejável para um estudo completo sobre a organização social e institucional da ciência (Hankins 1979, 11; Terrall 2006); igualmente, não é o modo próprio para descrever o desenvolvimento de um determinado campo da ciência através do tempo; mas, é claramente um género fundamental na história da ciência, subsidiário e mesmo complementar de aproximações mais sistémicas, inclusive aquelas propostas por outras áreas disciplinares (e.g. economia da inovação), revelando-se até como inesperada fonte de elementos interessantes para fazer face aos desafios contemporâneos de processos de decisão, que frequentes vezes têm mais de humano do que de sistémico... Como colocado por um autor, “o grande valor das biografias” escritas por historiadores (da ciência) “é que elas repõem o nosso foco nos seres humanos, com todas as suas extraordinárias peculiaridades, no

desenvolvimento dessa grande empresa humana que é a ciência” (Richards 2006, 305).

Em suma, a oportunidade deste tipo de metodologia reside não apenas no grande número de individualidades importantes, cujas vidas permanecem por ser descritas, mas, mais significativamente, pela contribuição que abordagens biográficas e intelectuais podem dar ao estudo da Ciência e da Tecnologia na história. É uma abordagem que compreende diferentes metodologias comuns em história da ciência, desde a descrição das práticas científicas aos aspetos mais políticos, passando pelas próprias perspectivas filosóficas – também uma tradição interna no âmbito da história e filosofia da ciência – e que, desta forma, também não enjeita uma percepção mais externalista baseada em visões de política, cuja tradição, por seu lado, decorre mais diretamente da história política e da ciência política (e.g. Skinner 2002), assim como dos estudos de política científica (e.g. Cholakov 2000). Ambas as aproximações, internalista e externalista, que exortamos ao convívio, são assim entendidas como sensibilidades centrais nos meios académicos de estudo e investigação, capazes de proporcionar uma variedade de respostas (e propósitos), tanto considerando as questões e necessidades internas colocadas por académicos e investigadores de história da ciência, nas suas mais nobres tradições, como também proporcionando base empírica suplementar para outros campos disciplinares e interdisciplinares.

CAPÍTULO 1

TESTING THE BIOGRAPHICAL UNDERTAKING: THE CASE OF THE FRENCH MATHEMATICIAN ÉMILE BOREL (1871-1956) – PITFALLS, CHALLENGES AND ASSETS

Hélène Gispert

INTRODUCTION

Biographical and intellectual history consist of topical issues for French historians of science and technology. Which practices and narratives should be adopted for biography? Which heroes should be considered? All these questions have been the subject of discussion in recent seminars, colloquia and books in France, some of them collective, some of them specifically in history of mathematics, others in history of science and technology.¹ I would highlight a particular feature of what is called the biographical turn, which I consider one of the most innovative contributions of recent publications that deal with heroes who may be obscure or second-class scientists, teachers or technicians, regarded as the “petites mains” de la science (e.g., Auvinet 2013; Rollet

¹ Among those books, I have to mention the collective book titled *Les uns et les autres... Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, edited by Laurent Rollet and Philippe Nabonnand (Rollet e Nabonnand 2012). A lengthy methodological introduction on the biographical and prosopography genres opens the book, which has 23 chapters, one of them authored by me, subject to pitfalls, challenges and assets of Émile Borel biography.

et al. 2017). Therefore, biographical history can be something else than a success story. I further insist on that, because the “hero” I consider in this chapter, Émile Borel, was, on the contrary, a first-rank mathematician, a man who had scientific and political power.

1. DOES GOOD BIOGRAPHY MAKE BAD HISTORY? SOME PITFALLS OF THE BIBLIOGRAPHICAL UNDERTAKING

The introduction of the collective book *Les uns et les autres* opens with the following provocative quotation: “Good biography makes bad history” (Carr 1988, 98). But what is a “good biography”? On which criteria can we assume its quality? For which kind of lecturers is it good? For which kind of biographical projects is it applicable? I do not know the answers for such questions, but in my opinion these questions are not really appropriate. I far prefer the questions highlighted in the colloquium of Evora, that is: “how could biographical and intellectual history be a complementary way of understanding scientific life, its institutional and conceptual paths?”²

New historiographical considerations have underlined a whole range of pitfalls, which have not been always avoided in past or more recent biographies. I want to recall some of them, in order to have them in mind when dealing with my own “hero,” Borel, and my own testing of this quite delicate undertaking, which is biographical history.³

The first danger deals with the *a posteriori*-built coherence. As Joan Richards has written in a special issue of the review *Isis*, dedicated to the biographical turn, we most often see “the triumph of the cubist over the unified view” (Richards 2006, 304), when considering the life of a scientist hero of a biographical narrative. That is a problem not only for the understanding of the scientist’s life, but also, essentially, a problem for the understanding of “the very shape of science,” as I will try to demonstrate for Émile Borel’s life and what it may say of mathematics.

A second one deals with what is named “the actors’ word,” that is, testimonies and discourses held by the contemporaries of the

² See <https://stihistory.wordpress.com/2017/01/17/objectives/>.

³ A biography of Émile Borel has just been written by the French historian Michel Pinault (Pinault 2017). He explains in a long foreword the choices he made for such a biography.

biography's character. The historian has to use them with great caution, since they can induce profound biases. Furthermore, many studies have shown that memory cannot be history. In the same way, we have to mind the hero's word, the way he considered himself and the way he wanted to be considered, that is, in the terms of the new studies on biographical history, the "self" and the "agenda" of our "hero."

Linked to the story telling, the common pitfall of organizing the narrative in two distinct parts can be found: a first one dedicated to his/her life; a second one committed to his/her scientific work. I consider this to be a very problematic narrative partition. Following this idea, what is then "scientific work"? What do we consider to be a scientific work? And, in the words comprised in the title of the colloquium of Evora: What is Science? What is the very shape of Science?

Other pitfalls, emphasized by different authors, dwell on the respective consideration of the individual and the collective parts in the biographical history, a problem which was described, for example, by this not so new formula: "The wood or the trees?" (Rosenberg 1988 *apud* Parshall 1999). What does the historian have to focus on? Pierre Bourdieu, the French sociologist, pointed out another specific issue regarding the importance of the context, when he underlined the absurdity of "trying to justify a subway route without taking into account the structure of the network" (Bourdieu 1991). A very accurate image, I find, provided we do not consider context only as a decor or a background for our "hero" and assume that our scientist is co-builder of the different stages where he/she runs his/her life (Gaudin 2001).

I would like to finish this list of pitfalls by acknowledging those which I found to be the most problematic in the case of Émile Borel, having strongly contributed to my biographical choices. The first one consists of assuming the unavoidable subjectivity between the 'hero,' and the author has in mind. Thus, to make choices is not only a necessity for the author but it is also his right. The second deals with a contradiction I have felt so hard between: first, a quite inevitable linear and oriented narrative of the "hero's" trajectory; and second, the aspiration to account for the heterogeneity of each of its multifaceted moments. The last one has been my alibi for not having written till now a biography of Émile Borel, as we will see further ahead. In fact, as Pierre Bourdieu suggested, "biography has to be the last moment of the scientific approach" (Bourdieu 1991). And as for the one on Émile Borel, I particularly have to face historiographical lacks and the need of prior monographs.

2. THE FRENCH MATHEMATICIAN ÉMILE BOREL (1871-1956)

Who was the French mathematician Émile Borel? According to Pierre Bourdieu, “what a proper noun means can only be a disparate and composite rhapsody” (Bourdieu 1986). I shall choose, in the following paragraphs, some of the “disparate” aspects of Borel’s life and activity that I find relevant to take the measure of the character he was for eighty years.

In spite of what I have said about the problem of a linear and oriented narrative, I shall begin with his birth, in a very little town called Saint-Affrique, a rural place in the south of France, where his father was a primary school teacher. He was not born in the heart of the French mathematical, intellectual and political world, which evidently stood in the bourgeois Paris. He however joined it when becoming, at the age of eighteen, a pupil of the *École normale supérieure* (ÉNS), the place where the scientific and the literary elite of the France Third Republic was trained. Borel became a very famous analyst, studying functions and their properties. He altogether, before the WWI, created a cultural scientific review, *La Revue du mois*, got a professorship at the Sorbonne, the Parisian university, and wrote books for science popularization in a collection he edited.

To complement this “composite rhapsody,” I have to mention the woman Borel married in the very first years of the twentieth century. She was the daughter of the dean of the Sorbonne, Paul Appell, a famous mathematician too. So, Borel’s father-in-law – if not Borel’s own father – was at the heart of the mathematical and academic life. Borel and his wife launched together the *Revue du mois*. She took the name of Camille Marbo when she began to write and became a best-selling author, opening to her husband the Parisian literary salons.

After the war, Borel was admitted to the French *Académie des sciences*, and got another mathematics chair at the Faculty of Science, a chair of probability theory, a field in which he had already begun to work before the war. He became, more or less at the same time, mayor of the rural town of his childhood, member of the parliament, and even navy secretary for some months. It was during the war that he became for the first-time member of a ministerial cabinet. Moreover, Borel went on with the commitments he had begun before WWI, in the intellectual field, being all his life an “intellectuel engagé,” as it is said in French.

3. CHALLENGES, ASSETS... DESPITE PITFALLS

Having mentioned at length different pitfalls of the biographical undertaking, I will bring up now the challenges and assets I see in the specific case of Borel's biography. I will outline in four items how this biography could lead to a better understanding of scientific life, a better understanding of the very shapes of mathematics and a better understanding of intellectual, cultural and political life of a given society in a given time.

First, looking for Borel in a French pocket Dictionary, we actually find an entry – all scientists have not such an honor – where we can read: “Borel Émile (1871-1956), French mathematician *and* politician of the Third Republic.” (“Petit Robert des noms propres”, Paris, 1994) What I would like to question here is the status of this “and” (“mathematician *and* politician”) in Borel's life and in his biographical narrative. Does it correspond to two different lives? Should they be described as two separate parts in the biography? There is another way to question this entry, by asking how could we discriminate between the mathematical and the political parts of Borel's life and activism? On which occasions – in Parliament, in scientific affairs, in his intellectual commitments – does Borel appear as a mathematician? When does he not? Trying to answer these questions seems to me a way for a better interdisciplinary understanding of the scientific life and of the scientist's life.

The second item deals with the multiplicity of what we have to take into account when addressing the issues regarding the nature of the work of a mathematician and his mathematics. Following Borel all along his life allows us a better understanding of the very shape, the very shapes, I would rather say, using the plural, of mathematics and, more generally, of science.

At first, for Borel, as for every mathematician, there is his/her training. Borel spent his first school years in a primary rural school, a type of school for the common people and not for the social elite, where training was a concrete and practical oriented one. Quite soon, thanks to a scholarship, he joined the elite secondary school. Nevertheless, this awareness of such a concrete and practical school culture, unknown to the intellectual and social elite, would have some impact on Borel's choices, including those related to his conception of mathematics and mathematical education. At the ÉNS, he was immediately immersed in a tradition of analysis, then the great field of excellence of French mathematics. There he learned new mathematical developments and built up his own mathematical tools; there he also created his nearest

mathematical and scientific environment, which would endure for his whole life.

Borel began very quickly a brilliant academic carrier as a mathematician at the Sorbonne, in two different mathematical fields. He published many innovative research papers, something we could, of course, expect from the great mathematician he was. But he also carried out mathematical activities in another way: he created and edited, in each of his mathematical fields, a collection of high-level lessons, of which he wrote several volumes. In Borel's mind, teaching mathematics was part of doing mathematics.

Moreover, according to Borel, mathematics has a life outside the walls of the faculty amphitheatres. They have to be part of the cultural, intellectual, philosophical and economical world, like other scientific fields, in human as well as in natural sciences. Thus, he and his wife launched the scientific cultural journal *La revue du mois*. Many articles were dedicated to mathematics and many French and foreigner mathematicians were invited to write there. For the same purpose, he wrote and edited books in collections for the popularization of science. He wrote on different topics, one of which Aviation, perhaps an unexpected field for a mathematician.

Thus, when we look at the many faces of Borel's mathematical practice: studying, teaching, writing or talking, one cannot help to disagree with the too frequent claims, expressed by the historian of mathematics T. L. Hankins: "it is devilishly difficult to find any humanistic setting for mathematics. (...) mathematics reflects nothing but itself." (Hankins 1979, 12).

Let us consider now a third item, the time – or the times – of Borel's long life. It took place, for the most part, in a specific political period for France, the Third Republic, which is settled in 1870, for 70 years, until the WWII and the Vichy government. Borel was a product inasmuch as an actor of this Third Republic France, which had a strong historical identity, marked by the ideal of Progress and Science, of Progress thanks to science.

On the mathematical side, it seems, according to the historiography, that there is no such long-term identity during this period, due to consequences of "WWI break" on mathematical life in France. So, Borel would have lived and worked in two separate mathematical worlds, one before the war and another after it. But, it must be said that such an affirmation relies on a profound dissymmetry, in terms of historical knowledge, between these two periods. The period until the war has

received much attention by historians of mathematics, whereas the inter-war period for France remains greatly unknown and neglected till recently. So, Borel's biography can be a path for a better understanding of the mathematical inter-war decades.

Let us see what could tell us the numerous tributes or necrologies dedicated to Borel, being such a famous character. First, in all of them, Borel's mathematical work, as well as Borel's life, are described split in two by WWI. Second, and that is a crucial point, the period before WWI is considered the most important one for his mathematical work, while the period after the war is rather described as the great political one. According to this narrative, Borel would have been a great mathematician till WWI, and then would have abandoned higher mathematical research for political activism.

However, if we look at Borel's collected works, we see that the 300 mathematical items contained in it, between 1889 and 1953, are equally distributed before and after WWI. Thus, Borel published inasmuch before as after the war. If the importance of a scientist obviously cannot be measured by the number of his publications, it nevertheless makes clear that Borel got involved in mathematics, in the same resolute way, before and after the war. Thus, the question is to understand why the echo was so different and unequal, even inaudible sometimes, according to his contemporaries and to the conventional historiography. So, not only Borel's biography can be a way for a better understanding of the mathematical inter-war decades, but also for a reconsideration of their history. I will return later to this important question concerning what the historians considered as the shape of mathematics at a given time.

Lastly, Borel's biography offers particular assets to a complementary understanding of France intellectual, cultural and political history. We have seen the high degree of activity of Borel in all of these domains. A very interesting question to address pertains to the apparent contradiction between, first, Borel's desire and claim to be at the heart of political, scientific and intellectual power and, second, his absence from the "Panthéon" of the French scientific heroes of the Third Republic, which gathered "great" scientists (inevitably great), who had a major role as leftist committed intellectuals. Shall we conclude then that Borel's intentions failed and had no impact during their time? Or should we otherwise conclude the presence of biases and shortcomings in historiography? Science in general and, as we will see, in mathematics in particular, are very often blind spots in the cultural and intellectual history of a time, at least in France. So, this biography can be presented,

as mentioned before, a complementary way of understanding the intellectual, cultural and political life of a given society.

4. SCIENTIST, INTELLECTUAL AND COMMITTED DURING HALF A CENTURY

In spite of Borel's absence in historical studies related to the intellectual, cultural and political general history, and notwithstanding the predominant narrative on Borel's mathematical and public lives, usually separated in two different parts, I rather propose to consider Borel, for the whole period of his life, one of the major scientists amongst the "intellectuels engagés," who bloomed during the Third Republic. But such an assumption demands an imperative need for interdisciplinary monographs, prior to the composition of the biography, which I will just indicate.

One of the keywords of my chapter is "Intellectual." But on which criteria can we define what was then an intellectual? Were the criteria ideological? If so, would this criterion refer to shared values on science and its role for social and economic progress, which also meant the existence of shared values about scientists and their role to ensure peace? Or were the criteria rather social? In this case, would such criteria relate to the professional specific characteristics of men and women working in intellectual fields? Borel obliges us to revisit such historiographical questions.

Another of my keywords, linked to the previous one, is "engagé," that is, "committed." But which were the fights Borel committed to, the fights he chose and in which he left his mark? Which were the possible grounds of commitment in Borel's time, before or after the war? Were they only the fights that intellectual and cultural history – a history focused on the elites of this scientific "Pantheon" – had privileged and valued?

Finally, as underlined before, we are repeatedly facing Borel's self, Borel's agenda. We do not lack sources associated to Borel, quite the contrary. We have, in particular, those he produced all along his life: scientific *notices* on his works, discourses, newspaper articles, interviews and private correspondence, linked to his different commitments, whether mathematical, political or societal. Also, we are also left with the autobiography his wife wrote and published a decade after Borel's death, under the name of Camille Marbo. This book has contributed to a certain *doxa* regarding Borel, his choices and his states

of mind at different moments of their lives. However, this abundance is quite problematic. Actually, Borel had changing attitudes about his work and himself, on his citizen or politician commitments, sometimes even at the same period of his life. A man of power, a man of powers, he also tried to promote particular images of his activity and commitments. We need to decrypt them in their complexity, with due caution and hindsight, without being misled.

I would like to argue now how – before, during and after the war - Borel was both a scientist and a committed intellectual. But first I have to come back to the notion of “Intellectual,” in order to explain adjectives such as “pro-Dreyfus” or “dreyfusards,” in French, which I use about Borel’s scientific and intellectual networks. In 1898, the author Émile Zola published an article in a newspaper protesting against the unfair sentence of high treason for a military man, Alfred Dreyfus, primarily an anti-Semitism sentence, and against the way the trial had been run on grounds of reason of State. Petitions, which were said to be intellectual petitions, circulated among academics, scholars and writers to require the trial resumption, as well as Dreyfus’s release. With this pro-Dreyfus movement, the word “Intellectual” represents for the first time the idea of a group reflecting a given perception of the social world and expressing itself as a political category. That is where historians traditionally based the birth of the “Intellectuel engagé.”

4.1. Before World War One

Let us first see Borel’s different initiatives in the domains of the scientific culture and politics before the war. I have already mentioned several editorial undertakings, as *La Revue du mois*, launched in 1906, which had quite a success, achieving one thousand subscribers in a few years. This review was open to scholars and thinkers from all over the world, who were invited to contribute with their articles to the development of ideas in all scientific and cultural domains. The editorial board was composed, besides his wife, by his nearest comrades of the ÉNS, some of them mathematicians, but also the physicist Paul Langevin and the physicochemist Jean Perrin. The commercial editor was Felix Alcan, who was not just any editor, but rather the editor who had taken the side of the young pro-Dreyfus Parisian academics in social and natural sciences, having edited their publications. This editorial board, Borel included, was actually fully pro-Dreyfus. One of Borel’s aims, when launching the review, was also to gain a foothold in different Parisian intellectual salons, not only those related to the scientific field,

but also literary and legal *milieux*. Borel shared another undertaking with the editor F. Alcan. He became, as mentioned before, director of a new collection for the popularization of science, *La nouvelle collection scientifique*. Between 1909 and 1914, there were already 10 volumes, each with 3000 copies sold, authored by Borel and, once more, some of his closest scientist friends: Perrin, Painlevé...

On the political side, Borel demonstrated commitments as a citizen in several opportunities, besides the Dreyfus Affair. He was a member of the *Ligue des droits de l'homme* (Human rights league), and gave, for example, popularizing talks at the *Université populaire* meetings. He participated in the campaign for his friend Paul Painlevé's election to the Parliament in Paris (1910). Painlevé, professor of mathematics at the Sorbonne, was a member of the radical party. It was Borel's first strictly political commitment.

So, as we can see, a network emerges with Perrin, Painlevé and Langevin, all young "normaliens" scientists and professors at Sorbonne, all of them pro-Dreyfus, another network, not at all separated from the first one, as it was created among the editorial world of Felix Alcan. But Borel knew the importance of academic power and he attended also other networks, like those of his father-in-law, Paul Appell, mathematician and dean of the Faculty of Science of the Sorbonne.

4.2. During the war

Borel's life changed during the nearly five years that the war lasted. He left aside his mathematical researches and was engaged on two fronts. On the scientific field, like most scientists of his age, he participated in the scientific mobilization; on the military side, he was, in spite of his age, on the front line where he was wounded in two occasions. But, unlike most scientists, he had a quite singular experience, being several times member of ministerial cabinets. A first time, in 1915, Painlevé, as minister of education, called him at the head of the "High Commission for inventions and national defence." In 1917, Painlevé, while being prime-minister and war minister, asked Borel to be the secretary-general of the government, which was for him an even more striking experience. The consequences of these ministerial experiences were quite strong. Borel discovered a taste and an expertise (in his view) for public affairs. At the same time, he got acquainted with the State political staff and created new political, scientific and industrial networks. Familiar until then with the academic power, he discovered and cultivated a new relationship with power. To conclude, Borel's war

experience moved the horizon of what he considered feasible and the type of networks on which he could rely, as we can see for the after-war period.

4.3. *The inter-war decades*

A first change can be noticed when considering the range of his activism in the intellectual field. Besides the continuation of his before-war mathematical and scientific editorial commitments, he had two main battles. The greatest one was his involvement for peace and a pacifist Europe in the international intellectual cooperation within the framework of the *Société des Nations* (SdN), together with Marie Curie, Paul Langevin, Jean Perrin, among others. He even was, in 1938, President of the International Union of Associations for SdN. The second one was the intellectual trade unionism; he was one of the co-founders, together with other scholars and men of letters, of the confederation of intellectual workers (CTI). In the mid-twenties, the CTI had already 200 000 persons affiliated to unions or groups of engineers, technicians, teachers, scholars, writers, artists or journalists. The meaning attributed in this case to “intellectual”, that is, “intellectual workers,” is social rather than ideological. We are far from a narrow cultural elite producing ideology.

The change was great on the political side too. Actually, Borel became a professional politician affiliated to the moderate leftist radical party, which was his friend Painlevé’s party. Just after the war, he was for a few years a political editorialist in a radical newspaper of the southwest of France. He gathered a part of his chronicles in a book called *Organiser (To organize)*, edited by Alcan. With this book, inspired by his war experience in the ministerial cabinets, he wanted to promote what should be a rational and scientific organization of society. Moving from theory to practice, he run for a political mandate and became member of the Parliament for Aveyron (the rural department where he was born). Elected in 1924, he remained MP twelve years and even was a member of the government, for some months, as minister of the Navy. But Borel had another elective mandate, much more surprising for a professor of the Sorbonne, member of the Academy and of the intellectual and mundane Parisian elite. He became mayor and regional councilor of Saint-Affrique (his rural birthplace) for more than twenty years till 1951, except during WWII, when Vichy dismissed him.

At the same time, his political activism extended in the domain of research administration and policy on several grounds. First, he was the

promoter of the creation of a new institute of the Faculty of Science in Paris, the Institut Henri Poincaré dedicated to mathematics and theoretical physics. It was created in 1928, thanks to the fund of the Rockefeller Foundation, who wanted to support mathematical research on a high level in some European cities, like Paris and Göttingen, after WWI. He campaigned also, while a member of the Parliament, for the funding of the research laboratories. In the longer term, he was, together with Jean Perrin, at the head of several campaigns for the creation of a CNRS in the twenties and in the thirties, that is, the creation of a national center for scientific research, dedicated first of all to pure research, or rather applied research resulting from pure research. So how should the politician Borel be qualified? Was he a scientist in politics, with specific battles linked to science, its institutions and its resources? Or was he rather a classic politician engaged in the problems of those who had voted for him? It is not easy to decide, when we consider, on the one hand, altogether Saint-Affrique and the rural France, and on the other, the scientific research and Parisian Sorbonne. And, as we shall see, Borel himself does not help us to be clear.

5. THE (TOO) NARROW CIRCLE OF FRENCH SCIENTIFIC HEROES

I shall now analyse the circle of the French scientific “heroes” of the Third Republic, in order to understand why Borel was never part of it, in spite of his whole life dedicated to being a scientist, intellectual and committed to their side causes.

5.1. *A portrait as the Arcouest group*

What are the symbolic figures of Borel’s generation in this “Panthéon” of French scientists? Let us consider three of them. First, Paul Langevin, who was a pupil of the ÉNS and pro-Dreyfus, physicist, professor at the Collège de France and member of the *Académie des sciences*. He founded *l’Union rationaliste (Rationalist Union)* in the thirties and was very much engaged in pacifist and antifascist fight. He had a strong interest in educational issues and chaired a governmental commission to reform French educational system, after the second world war. He died in 1946. Another example is Jean Perrin, who was also an alumnus of the ÉNS and pro-Dreyfus, physicist and chemist, who was awarded a Nobel prize in 1926, member of the *Académie des Sciences*, too, and professor at the Sorbonne. In 1930, he created, with the funds

of the Rockefeller Foundation, a new Institute of the Faculty of Science. He had, like Langevin, leftist commitments but became also a politician, when he was named minister of research of the leftist and socialist *Front populaire*. He was a prolix populariser and created a Parisian science museum. He died in 1942. The third “hero” is a woman, Marie Curie (1867-1934). I cannot begin the same way which was used for the two previous examples. She was not a pupil of the ÉNS and she was not member of the *Académie des sciences*. In fact, she arrived in Paris having already studied in Poland, but above all she was a woman and the doors of the masculine ÉNS and of the French *Académie des sciences* were closed to women. She was however a brilliant physicist and chemist, having been awarded a Nobel prize in each of these two fields, the first one together with her husband, Pierre Curie. She, too, had leftist and pacifist commitments and had an important role at the *Société des Nations*. She died in the beginning of the thirties.

These three scientists were Borel’s closest friends and closest fellow activists, before as well as after WWI. All of them had, together with other Parisian scholars, either committed to the Sciences or the Humanities, houses in a common holiday village in Britany, named Arcouest. Those three scholars were therefore Parisian academic physicists and leftist scientists with a “shared moral and political economy,” according to the characterization of Dominique Pestre (Pestre 1997). They promoted pure and disinterested science, which did not oppose to its applicability in industry and defence; they thought that scientific integrity could be ensured by the moral behaviour of scientists; they thought, too, that scholars, as scientists and intellectuals, had to and could rethink social order thanks to science and had to contribute both to scientific progress and technical development and to political and social activism. Borel, a Parisian academic scientist with a holiday cottage near his friends’ at this little town, and sharing the leftist moral and political economy of science, obviously belonged to this Arcouest group. However, neither Pestre nor most of the historians of science⁴ mention him when dealing with the Arcouest group and their commitments.⁵

⁴ We have to mention the notable exception of Michel Pinault and his work on Borel and scientific intellectuals (Pinault 2003).

⁵ I would like to stress another historiographical point about the commitments and values of French scientists during the Third Republic. Besides this elite of professors in

5.2. *Physicists only?*

Langevin, Perrin and Curie were all physicists, while Borel was a mathematician. This could be the reason for Borel remaining quite unknown for historians of science till now. Indeed, history of mathematics and history of science have been in France two domains too far from one another till recently. Here we find contingencies and biases of historical studies which have to be overcome with new monographs. But there is something else, which does not fall within this contingency. Physics is seen as the dominant science in the first half of the 20th century, therefore physicists are seen as the scientists whose links and influence on society were the most determinant. But what about mathematics? It is more appropriate to speak of “mathematical sciences,” that is, geometry, analysis, algebra, number theory, but also mechanics, mathematical physics, probability, astronomy, geodesy or actuarial mathematics. Mathematics is also an applied discipline in industrial, economic and military domains, and not only from the 20th century onwards, but rather many centuries before. As for the already mentioned and criticized statement which considers “Mathematics is a discipline reflecting nothing but itself,” we must take it as an *a priori* judgement to be overcome with new monographs on history of mathematics. An *a priori* which has been sustained by historians of mathematics until recently, as I will show further ahead.

5.3. *Commitments on behalf of Science only? Borel’s deviation*

Our three heroes, unlike Borel, had commitments on behalf of Science only. We must take that together with the historical identity of the intellectual, which I mentioned for the Dreyfus Affair, an identity rooted in a perhaps illusory independence from political and state power. From this point of view, Borel fits no more in the convenient framework. Can we speak then of a deviation in Borel’s case? Borel, that is a fact,

prestigious Parisian institutions, there were 750 teaching staff in the French faculties of Science and at several important provincial research centres in other French towns, besides Paris. What about their “shared moral and political economy”? Were there no other science campaigns for pure science and CNRS, besides those of Langevin, Perrin, Borel or Curie? We need new monographs to enhance our understanding of who were the “heroes” of the Scientific France in the provinces, what was their practice and their credo. That implies methodological changes in biographical history of science: a propopographical turn or a so-called geographical turn.

also did politics as a professional politician, with several elective mandates, and got into politics as well for other reasons besides Science, with other networks, apart from the scientific *milieu*. He explained once that it was the people of Saint-Affrique, his hometown, who asked him to become a member of the Parliament, in order to represent his province, and not Science.

Answering in 1904 to an inquiry on “the intellectual elite and democracy,” and dealing with the issue of scholars and politics, Henri Poincaré said that a scholar who wanted to have an elective mandate would not have any time left for Science⁶. He concluded: “it would be a bad thing if all scholars desired to be members of the Parliament, for there will be no scholar left.” Such a feeling is implicitly shared by a lot of people, historians included. But Borel, as incredible as it seems, had time to do everything: his different elective mandates, local and national, mathematics – we have seen his mathematical production in the inter-war years – and still a lot of others things.

We can see an implicit hierarchy in the way historiography deals with these diverse Borel’s political commitments. Necrologies and discourses emphasize the scientist in politics, what he did at the Parliament for the funding of research and laboratories, what he did for the CNRS or the names he gave to the submarines. But we never read in those texts a line on the “boulodrome Émile Borel” or on the “hospital Émile Borel” in Saint-Affrique, which refers to Borel’s local political commitments. An explication, for me, is the imperative necessity for the authors of these texts to derive a consistent pattern for the character they thought Borel was. Borel’ choices, after WWI, prioritized pragmatic activism and expertise. Other scientists and academics did the same after their war experience, some of them sacrificing their scientific carrier. That was not Borel’s case.

⁶ “Un savant qui voudra s’y consacrer devra sacrifier sa vocation ; s’il veut être réellement utile au pays, il faut qu’il donne la moitié de son temps aux affaires de la république ; s’il veut garder son siège, il faut qu’il donne l’autre moitié aux affaires de ses électeurs; il ne lui restera plus rien pour la science. [...] il serait donc fâcheux que tous les savants aspirassent au Parlement, parce qu’alors il n’y aurait plus de savant” (Poincaré 1904).

6. LAST BUT NOT LEAST, BOREL MATHEMATICIAN

I shall now address more specifically pitfalls, challenges and assets linked to mathematics, and show how Borel's biography could be a complementary way of understanding what is mathematics.

Borel was involved in a plurality of mathematical fields. On the one hand, he was dedicated to the analysis and functions theory. Borel "analyst" became, as soon as his thesis was defended, the rising star of French mathematics, inscribing his work and his lessons in the most modern mathematical trends of his time. He created a kind of "doctoral school" at the ÉNS, and developed a function theory "à la française," getting, in 1909, a chair created for him at the Sorbonne. He began, in 1898, his collection of monographs, which lasted until the 1950s. On the other hand, there were probability and statistics, mechanics, mathematical physics and relativity, domains that can be gathered together. Borel "probabilistic" appears as an exception in the French mathematical landscape. Very few French mathematicians were concerned with this field, considered as a marginal field in France when, as soon as 1905, he published his first paper, which turned out to be of primary importance. He taught probability lessons, applications to relativity in the 1910s, in his chair of function theory; he wrote his famous popularizing book, *Le hazard*, in 1914. After the war, the "probabilistic" Borel acquired a new scale. He got the chair of probability theory and physics in 1920 at the Sorbonne and launched his new collection of monographs, the *Treatise of Probability Calculus and its Applications*, edited from 1924 until the 1950s. His chair was transferred, in 1928, to the new Institut Henri Poincaré, which he created, an institute which was dedicated to the probability calculus and theoretical physics.

The "analyst" Borel and the "probabilistic" Borel had two very different destinies in the history of mathematics. For the "analyst," the *young* analyst, it was a success story which took place during the pre-war decades. But the "probabilistic" remained unspoken or unknown till the studies carried out in the last twenty years. A difference somehow paradoxical if we remember the equal importance in the number of publications and in Borel's mathematical involvement in these two domains.

But how could we "measure" the respective and the relative importance of the two mathematical parts of Borel's work? First, we can look for the point of view Borel had of himself. We have to say that it is quite unclear and conditioned by the period. He had always praised

highly the mathematical domains of probability calculus and its applications but, for example, he never had doctoral students in this domain. At the end of his life, commenting on his mathematical life, he referred also sometimes to the sole perspective of his work in analysis. We can also look for the point of view of his contemporaries. This one is quite clear and caricatural. In a *Selecta* issue dedicated to his mathematical work, edited in 1940 by, I quote, “his admirers, his disciples and his friends” for his *Jubilée*, 350 of the 400 pages of the volume are papers published before 1913; the part of probability calculus and mathematical physics amounts to only 25%, most of them are dated before 1913. Their Borel is the “before-war Borel,” who was a great analyst with some great papers in probability and mathematical physics. To give an account, to understand and to assess this impasse created by his contemporaries, it is required a knowledge which is still missing today, despite some introductory works.

Indeed, if we look now for the point of view of historians of mathematics, we find an old historiography just bonded to the “probabilistic” Borel, an historiography which has been quite recently renewed and has begun to study the probabilistic side of Borel’s mathematics. Historians of mathematics, till the decades of 1970s and 1980s, were mostly mathematicians who were interested in studying mathematical results which were decisive milestones on “the royal road to them,” which means the royal road to their own works, according to a nice twist of words (Grattan Guinness 2004). Their point of view was completely retrospective. And here is the point: they read the mathematical inter-war period with the eyes of today mathematicians, selecting and praising pieces of what they thought of as mathematical modernity. And that has led, after the Second World War, to neglect all the parts of mathematical sciences which were not the heart of “pure mathematics,” such as applied mathematics and, amongst them, probability calculus, mathematical physics, etc.

Another crucial point consists of the plurality of the editorial forms and types of initiative Borel had. As for the editorial forms, how can we give an account and analyse this widest range of editorial practices, which I have already described and noticed? That needs further queries. First, is that specific to Borel? What were his mathematical or scientific contemporaries’ practices? But also, were there editorial practices which, at that time, were considered nobler than others and were more symbolically profitable? Concerning Borel himself, did he use different practices for different times of his life, for example, youth versus maturity? The plurality of the types of initiatives is no less evident. Borel

was a man of action, even in mathematics, and he had much more means and power to act after the war. If we want to identify his mathematical achievements in the 1920s, for example, we have to list, in addition to his numerous and various publications, the creation of new institutional scientific institutions like IHP and the chairs of probability theory and theoretical physics.

What has the historian to do with such a wide range of publications and initiatives linked to mathematics? Does he have to exclude some of them from what is usually considered as the scientific work of scientists? The answer is not easy, but I suggest changing a little the question and rather ask on which of these occasions was Borel a mathematician and acted as a mathematician? On which occasions did he not? That gives us a new look on Borel's complete works, a new look on what is mathematics, not only academic papers in academic journals, not only lessons in academic amphitheatres or seminars, but also institutions, popularisation and so on. such perspective also allows us also to overcome the scheme of the "two parts" narrative (first, life, second, work): a new path for biography.

CONCLUSION – WRITING THE BIOGRAPHY: THE NECESSITY OF CHOICES

To conclude, the important difficulty of writing a biographical narrative should be underlined, stressing two main challenges concerning Borel: first, how to confront the long term of the "hero's" trajectory with the profusion and heterogeneity of each of its instants; second, how to unfold each of the dimensions of Borel's life and activity without isolating them from one another and prioritizing them arbitrarily or wrongly. I will try to illustrate it in choosing one year of Borel's life in particular.

Let us see the year 1906. It is an unquestionable time for the young analyst's greatness and success, as we have seen. But it would be simplistic to address it as only the year of his first papers in probability theory and of the creation of the *Revue du mois*. Yet, let us see what Borel wrote in a private correspondence to one of his mathematician friends: he created the *Revue du mois* to get a position independent from his academic position in the ÉNS, owing to his "deep disgust for the mathematical academic career." So, while being the new star of French mathematics, he was also, at the same time, disgusted by the academic world. Moreover, two years later, he asked for and obtained a chair of

professor at the Sorbonne and became co-director of ÉNS, a strange fate for someone “disgusted” by the academic career.

Thus, taking into account all the complexity and richness of the years, such as 1906, leads us to a *parti pris* regarding biographical narrative: we have to part from the constraint of a linear narrative and to structure the biography according to a number of outstanding highlights. The only difficulty is to choose those highlights.

CAPÍTULO 2

OS FOTÓMETROS DO GABINETE DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Carlos Adriano Cardoso e Décio R. Martins¹

INTRODUÇÃO

A cultura material é um modo de investigação focada em artefactos como dados primários, podendo ser considerada um ramo da história cultural ou da antropologia cultural. O seu propósito fundamental é a busca de sistemas de crenças culturais, ou seja, os padrões de crença de um grupo particular de pessoas num determinado tempo e lugar. Dessa forma, considera-se a produção científica como um aspeto da cultura, e de uma rede de relações sociais (Alberti 2005; Prown 1982).

No âmbito das coleções de instrumentos científicos de museus de ciências, os estudos da cultura material e das práticas científicas são utilizados para descrever uma história dos museus através da existência de “biografias dos objetos” nas suas coleções, acompanhando a sua fabricação, usos e movimentações até à sua incorporação numa coleção, quando esta é categorizada de forma classificatória, analítica ou exhibitória (Fleming 1974; Lourenço e Gessner 2014).

No contexto da História da Ciência, o estudo sobre a cultura material possibilita-nos olhar para os instrumentos científicos

¹ Os autores agradecem o contributo do professor Francisco Paulo de Sá Campos Gil (Universidade de Coimbra).

pertencentes às coleções de ensino, como forma de construir uma narrativa histórica das práticas de ensino de ciências nas escolas do século XIX, bem como das relações de ordem social e econômica que isso envolvia entre fabricantes, produtores de catálogos informativos, feiras promocionais e a vasta rede de consumidores daquilo que representava a essência da modernidade: a ciência.

1. CULTURA MATERIAL DE ENSINO DE FÍSICA: O CONTEXTO DE USO DOS FOTÓMETROS NA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Os fotômetros, nesse contexto, embora tenham tido um papel de menor destaque no panorama da ciência novecentista, faziam parte dos catálogos de alguns fabricantes, e foram razoavelmente difundidos. A técnica geral da medição da intensidade da luz – a fotometria consistia basicamente em colocar duas fontes de luz, a distâncias diferentes de um alvo, de modo a produzirem a mesma iluminação em duas faces adjacentes e graduá-las até que se equivalessem em intensidade. A base da técnica apoiava-se na Lei do Inverso do Quadrado da Distância, como estabelecido pelo astrônomo e matemático alemão, Johannes Kepler (1571-1630).²

A Fotometria surge assim no século XVIII com o desenvolvimento da ciência moderna numa Europa de grandes transformações sociais e políticas. É neste contexto que, em 1772, em Portugal, na Universidade de Coimbra, mudanças significativas são efetuadas, como parte das reformas promovidas pelo Marquês de Pombal, que pretendiam ser parte de um projeto educativo renovador, baseado numa metodologia experimental, no ensino das ciências físico-matemáticas, complementado por disciplinas que possibilitassem “desenvolvimentos teóricos” destas práticas e que tinham como suporte a criação das

² A lei do quadrado inverso aplica-se, geralmente, quando alguma força, energia ou outra quantidade conservada é uniformemente irradiada para fora de uma fonte pontual no espaço tridimensional. Há indícios de que o Cardeal alemão Nicolau de Cusa (1401-1464), em 1450, terá sido um dos primeiros a sugerir uma lei do tipo do “inverso do quadrado da distância,” mas para representar a força entre polos magnéticos (Whittaker 1951, 56). Essa relação foi teorizada posteriormente em diferentes áreas de conhecimento, como na força de atração gravitacional, através da qual Isaac Newton (1643-1727) proporia a lei que afirma que as massas de dois pontos seria diretamente proporcional ao produto das suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da sua distância de separação.

Faculdades de Mathematica e de Philosophia Natural. A Faculdade de Philosophia Natural abrangia as cadeiras de Física Experimental e o seu Gabinete de Física, o Gabinete de História Natural, o Jardim Botânico e o Laboratório Químico (Martins 2013).

A cadeira de Física Experimental surge com um programa típico da Física do século XVIII e, ao que tudo indica, o estudo da luz, a compreensão da sua natureza e as suas propriedades foram preocupações esboçadas no âmbito do ensino da Ótica Experimental. O programa de ensino de ótica esteve continuamente em processo de evolução ao longo do século XIX, com a introdução de novos tópicos, na medida em que o processo técnico-científico transformava o conhecimento. Existia uma preocupação por parte do Colegiado em estar sempre atualizado em relação aos principais temas do ensino da Física Experimental, tendo como referência, sobretudo, a Escola Politécnica de Paris (Martins 2013; Gomes 2007, 23).

Para o Gabinete de Física foram adquiridos o que aqui consideramos “objetos didáticos,” uma coleção de “máquinas, aparelhos e instrumentos” que permitiriam, de acordo com o Estatuto da UC de 1772, demonstrar os temas da Física e o ensino de tópicos como “as propriedades gerais dos corpos, como são a sua extensão; a divisibilidade; a figura; a porosidade; a compressibilidade; a mobilidade; a elasticidade, etc., tópicos de Mecânica que não requeressem grande suporte matemático, a natureza, propriedades e fenómenos particulares dos corpos fluidos, as propriedades do ar, as propriedades da água e do fogo, o som e a luz, as propriedades dos corpos magnéticos e até a Eletricidade” (Carvalho 1978, 84). Esses objetos hoje, subtraindo-se os que se perderam e mais os que foram adquiridos ao longo da história, fazem parte da coleção do Gabinete de Física do Museu da Ciência da UC.

Atualmente no acervo de instrumentos do Gabinete de Física da UC existe um dispositivo, uma caixa de madeira em formato prismático, com um orifício num dos lados, que era usado para demonstrar como a intensidade luminosa diminui na proporção inversa do quadrado da distância da fonte luminosa, que neste caso seria uma vela. Este dispositivo, denominado “Aparelho para estudar a intensidade da luz” (FIS.0412), terá pertencido ao Colégio dos Nobres, em Lisboa, e está em exibição como parte da coleção do Museu da Ciência da UC. Da coleção em reserva técnica, constam cinco fotómetros, bem como os respetivos componentes e suportes. Constam assim um fotómetro de Bunsen (FIS.0472); um fotómetro de Wheatstone, guardado numa caixa (FIS.0473); um fotómetro de Weber (FIS.1338), e um outro fotómetro

de Bunsen, identificado como simples (FIS.1343); um fotômetro de Lummer e Brodhun (FIS.1344); além de uma cabeça fotométrica (FIS.1532) e uma lanterna a gás para o fotômetro de Bunsen (FIS.1924). As referências entre parêntesis referem-se aos seus códigos no atual cadastro do Museu.

Com exceção do referido “Aparelho para estudar a intensidade da luz” (FIS.0412) e do fotômetro de Leslie (FIS.0781), os demais instrumentos não constariam dos inventários anteriores a 1870. Também não foram identificados, nos primórdios da Faculdade de Física, estudos relacionados com a medição da intensidade luminosa, embora o tema de estudo da luz faça parte do compêndio adotado para a cadeira de Física Experimental no período 1789-1790, o *Elementa Fisices de Musshenbrockio*. Os estudos sobre a luz estavam também no escopo do ensino da ótica, na “Lição 26^a” (de 1787) de Lacerda Lobo (1790-1820) (Gomes 2007, 92).

A aquisição de um fotômetro de Leslie ocorreu em 1843 e consta no atual acervo com a sua também conhecida denominação de “termômetro diferencial de Leslie” (FIS.0781). Há uma nota explicativa que indica que o fotômetro de Leslie seria um instrumento que, embora proporcionasse resultados exatos, não permitiria a comparação de intensidades luminosas (Gomes 2007, 185).

O fotômetro de Leslie baseava-se na ideia que a quantidade de calor em forma radiante emitida por um corpo seria proporcional à quantidade de luz emitida por esse corpo. Uma das esferas do termômetro recebia o calor radiante da fonte, e a outra era tapada para não receber este calor. A alteração da distância da fonte ao termômetro era acusada por um aumento de temperatura, sendo esta variável com o inverso da distância. (Gomes 2007, 185, nota 29)

A fotometria física dispunha dos instrumentos que funcionam com base nos efeitos térmicos da radiação, como o termômetro de Leslie, as pilhas termoelétricas de Melloni que, associadas aos galvanômetros, eram usadas nas experiências com radiação infravermelha, os radiômetros, os piroheliômetros e os bolômetros, constando do acervo do Gabinete os seguintes instrumentos: o bolômetro de Langley (FIS.0706); o radiômetro de Crookes (FIS. 0942 e FIS.0494) e a pilha termoelétrica de Nobili (FIS.0268).

Jacinto de Sousa (1818-1880), inventaria a existência na coleção do fotômetro de Wheatstone, adquirido em 1864, provavelmente no atelier

Duboscq,³ e menciona também a existência do fotômetro de Bunsen, adquirido no atelier de von Carl Desaga⁴ de Heidelberg, em Fevereiro de 1878 (Sousa 1878, 84). As leis da intensidade da luz eram apresentadas em aulas práticas, possivelmente demonstradas através desses fotômetros de Bunsen e de Wheatstone. Os fotômetros de Rumford, de Bouguer e o fotômetro elétrico de Masson eram mencionados nos manuais de física, mas, ao que tudo indica, o Gabinete de Física nunca possuiu qualquer um deles (Melo 2002, 107).

Os demais fotômetros da coleção foram adquiridos no século XX, tal como o fotômetro de Weber (FIS.1338), adquirido no atelier Franz Schmidt & Haensch,⁵ em 1910, e o fotômetro de Lummer e Bhrodhun, ainda sem informação de fabricante e sem data de aquisição.

Esses instrumentos aparecem indicados em diferentes manuais de ensino da ótica no tópico fotometria ou intensidade luminosa. Os estudos de cultura material do ensino da física abrangem também os manuais de ensino que fazem parte do acervo do Gabinete de Física, que os adquiria sistematicamente, atualizando as versões, sendo usados por professores e alunos (Gomes 2007, 362). Procuramos identificar aspectos do conteúdo ensinado nesses manuais, no século XIX, sobre o tema da medição da intensidade da luz, e inferir se poderiam ter influenciado nas decisões para aquisição dos fotômetros e outros instrumentos científicos que hoje são apresentados na coleção do Gabinete de Física do Museu de Ciências da UC.

³ Louis Jules Duboscq (1817-1886) foi um fabricante francês de instrumentos, inventor e fotógrafo pioneiro. Quer na sua época quer hoje em dia, ficou conhecido pela alta qualidade de seus instrumentos óticos.

⁴ Carl von Desaga (1842-?) era filho de Peter Desaga (1812-1879), que trabalhou diretamente com Robert Bunsen, e aprimorou, aproximadamente em 1854, um queimador de laboratório desenvolvido por Michael Faraday. Carl Desaga fundaria, em 1840, em Heidelberg, a casa de negócios e aparelhos óticos e químicos C. Desaga.

⁵ Em 1859, Franz Schmidt (1825-1888) adquire uma pequena oficina de aparelhos físicos, em Berlim. Franz Schmidt era especializado na produção de instrumentos de polarização. Em 1864 uniu-se ao mecânico e oftalmologista Herrmann Haensch (1832-1896) para fundar a empresa Franz Schmidt & Haensch, em Berlim, que ainda existe actualmente.

2. OS MANUAIS DE ÓTICA E O TÓPICO FOTOMETRIA

Listamos os manuais adotados no curso de Física Experimental da Faculdade de Filosofia Natural da UC ao longo do século XIX, identificando quais apresentam o tema da medição da intensidade da luz, pela análise dos sumários apresentados. Uma vez que este tópico tenha sido abordado, listaremos quais os modelos de fotômetros descritos e a forma como eram utilizados no ensino da Física Experimental.

Os livros adotados na cadeira de Física da *Faculdade de Philosophie*, que eram escolhidos pelos Conselhos Acadêmicos ou Congregação das Faculdades para o período de 1850-1898: *Traité Élémentaire de Physique*, de F. S. Beudant (1850-1854); *Cours élémentaire de physique*, de Nicolas Deguin (1854-1861); *Cours de Physique*, de Jamin (1861-1862; 1866-1867, 1871-1872, 1886-1887); *Traité élémentaire de physique*, 4ème édition, de P. Daguin (1879-1880); *Leçons de physique générale*, de Chappuis e Berget (1892-1893, 1894-1896; 1899); *Traité élémentaire de Physique*, de Joubert (1894); *Traité élémentaire d'électricité*, de G. Yiasson (1896-1897); *Elementi de fisica*, de Antonio Rossi (1898-1899) (Melo 2002, 50-57).

O *Cours de physique de l'École Polytechnique*, de Jamin (1866), consiste em três volumes, e o volume III é dedicado aos fenômenos luminosos, apresentados em dezassete lições. No tópico fotometria é definido o conceito de intensidade da luz e poder iluminante; é descrito o funcionamento do fotômetro de Rumford e do fotômetro de Bouguer; descreve também o fotômetro que o próprio Jamin teria aperfeiçoado, baseado no fotômetro de Ritchie.

O *Traité Élémentaire de Physique Théorique et Experimentale*, tome quatrième (1868), de Daguin, descreve o uso dos fotômetros de Ritchie, Rumford, Bunsen, Leslie, Wheatstone e o fotômetro elétrico de Masson.

O *Traité d'Optique*, volume II (1893), de Mascart, dedica 127 páginas à questão fotométrica, referindo-se à utilização dos fotômetros de Bouguer (lucímetro), de Steinheil, e dos fotômetros de polarização de Babinet, de Becquerel e de Wild, bem como introduz o tópico de Fotometria Astronômica. Ganot (1859), no seu *Cours de physique purement expérimentale*, dedica um pequeno tópico relacionado ao tema da intensidade da luz e a lei da sua decadência; exemplifica a fotometria com o fotômetro Rumford (1872).

Daguin é o autor que apresenta uma maior variedade de fotômetros. A sua relação coincide com os fotômetros adquiridos pelo Gabinete de

Física da Universidade de Coimbra e é, talvez, entre as obras adotadas, aquela que melhor explica o tema da fotometria. O tratado de ótica de Mascart aprofunda mais a questão fotométrica, principalmente relacionada com o fenómeno da luz polarizada e com a fotometria astronómica. Acreditamos que, apesar do manual de Daguin não ter sido usado durante muito tempo nas aulas do Gabinete de Física da UC, por ser o manual que mais detalhadamente aborda o tópico fotometria e referencia um maior número de fotómetros, pode ter influenciado na decisão da aquisição dos fotómetros que hoje pertencem ao acervo do Gabinete.⁶

De um modo geral, os manuais não davam indicações pormenorizadas sobre o uso dos fotómetros, ou forma de montá-los, limitando-se à descrição do equipamento e valores dos erros de tolerância. Nesse ponto, ressaltamos o papel do preparador do experimento, que quase sempre esteve presente,⁷ muitas vezes um ex-aluno, mas certamente alguém com conhecimento tácito sobre os processos que as experiências envolviam.

3. BREVE HISTÓRIA DO SURGIMENTO DA FOTOMETRIA NOS SÉCULOS XVIII E XIX

Esta é uma breve narrativa, na qual nos limitaremos a historiar os fotómetros que fazem parte da coleção do Gabinete de Física do Museu da Ciência da UC, bem como os modelos que introduziram significativas mudanças técnicas na fotometria visual e física. Buscamos ressaltar continuidades e descontinuidades entre os processos que conduziram às invenções e às adaptações desses instrumentos, relacionando-os com alguns eventos pontuais do contexto dos estudos da ótica e das descobertas de fenómenos ligados à natureza da luz, nos séculos XVIII e XIX.

Desde a Antiguidade existia uma preocupação com a noção da intensidade da luz, tal como percebida pelo olho, mas não há registos de tentativas da sua medição até à segunda metade do século XVII

⁶ Por ter sido a obra que melhor detalha o tópico fotometria, este manual indica, para demonstração e uso do processo de medição da intensidade luminosa, exatamente os fotómetros que constam na relação daqueles adquiridos pelo Gabinete de Física.

⁷ As Folhas de Despesas do Gabinete de Física mencionam o pagamento mensal de um preparador.

(Darrigol 2012, 147-154). Poderíamos citar a obra póstuma *Optica*, de 1651, do padre, teólogo, matemático, teórico musical, e filósofo francês, Marin Mersenne (1588-1648), que fazia considerações sobre a intensidade luminosa, incluindo a lei do inverso do quadrado, o efeito da inclinação dos raios, a questão da luz polarizada e uma estimativa do brilho da superfície do sol, por comparação da sua imagem numa câmara obscura com a luz de uma vela (Darrigol 2012, 111).

Christiaan Huygens (1629-1695) teria também sido um dos pioneiros em estudar o controlo do brilho das imagens, utilizando instrumentos óticos. No seu *De aberratione*, escrito em 1666 e postumamente publicado em 1703, descreve a sua experiência com um telescópio com uma espécie de obturador, com o qual controlava a quantidade de luz, até que o brilho da imagem retiniana ficasse proporcional à superfície da fonte luminosa em observação e inversamente proporcional ao quadrado da ampliação linear. Nesta experiência provou que o brilho é a relação entre o fluxo luminoso emitido e a superfície da imagem retiniana, e que ambos variam com o inverso do quadrado da distância do objeto ao olho. Com essa metodologia, Huygens tentou comparar o brilho do sol e o da estrela Sirius (Darrigol 2012, 111-112; Cheng 2005, 162).

Em 1700, o padre capuchinho François Marie inventou o “lucimètre,” um instrumento dotado de um número de placas de vidro iguais, através das quais a luz a ser medida era atenuada pela adição das placas, até que esta não fosse mais visível. A sua intenção era determinar a absorção atmosférica da luz solar de acordo com a hora, dia e estação, o brilho da luz durante os eclipses, e a sensibilidade visual de uma pessoa (Darrigol 2012, 112).

Mas seria um professor de hidrografia no Havre, Pierre Bouguer (1698-1758), que tendo aceitado resolver o problema colocado pelo seu protetor, Jean-Jacques Dortous de Mairan (1678 – 1771),⁸ de conhecer através de cálculos a quantidade de luz do Sol que atinge a Terra, a partir de duas altitudes, publicaria em 1729, o *Essai d’optique sur la gradation de la lumière*, que tornar-se-ia a fundação das medições fotométricas. Bouguer, no seu ensaio, discute como o brilho de luz varia com a distância a partir da fonte de luz, e propõe meios para determinar o seu valor. Assumiu a fórmula do “inverso do quadrado da distância,” que

⁸ Jean-Jacques d’Ortous de Mairan (1678-1771) foi um geofísico francês, astrónomo e cronobiologista. Mairan fez descobertas importantes numa variedade de campos, incluindo textos antigos e astronomia.

parecia ser um consenso para alguns estudiosos até então. Bouguer também concluiu que o olho não era confiável para medir o brilho absoluto. Para diminuir as limitações da vista, sugeriu o emprego combinado de duas fontes de luz e para comparar estas fontes ele inventou o seu “lucimètre,” que consistia em dois tubos orientados para as duas fontes de luz, e convergindo para uma tela de papel, vista pelo olho. Para utilizar o dispositivo, o observador apontava os dois tubos para cada uma das duas fontes luminosas, de forma a que a luz, ao atravessar um dos tubos, poderia ser atenuada parcialmente, mascarando a sua abertura com um setor ajustável para fazer as duas manchas de luz parecerem iguais. A escala proposta deste redutor permitia, de certa forma, definir um valor quantificado.

Outra importante contribuição para o estudo da intensidade luminosa foi o tratado de iluminação de Johann Lambert (1728-1777), publicado em 1760, que introduziu o termo “fotometria” e discutiu a necessidade de um dispositivo de medição de luz, observando que o olho não é um instrumento análogo a um termómetro. Familiarizado com a obra de Bouguer, Lambert emprega uma abordagem diferenciada, buscando desenvolver uma teoria, na medida do possível, com base na experimentação, cobrindo uma variedade de temas, como a intensidade direta, refletida e absorvida da luz; a fotometria da atmosfera; a iluminação dos planetas; e uma investigação sobre cor e sombras. A sua grande contribuição foi a definição da “lei do cosseno,” que estabelece que a intensidade luminosa observada numa superfície com reflexão difusa ideal é diretamente proporcional ao cosseno do ângulo θ entre a direção de incidência da luz e a normal da superfície, reta perpendicular a esta. A lei também é conhecida como a lei de emissão de Lambert.

Ainda no século XVIII, seriam relevantes as contribuições práticas no domínio da medição da intensidade luminosa, pelo investigador anglo-americano Benjamin Thompson ou Conde Rumford (1753-1814) e o seu fotómetro visual de 1792, com o qual fez várias experiências, como medir a transmissão da luz pelo vidro, definir o coeficiente de reflexão de espelhos e a eficiência relativa de velas, lâmpadas e queimadores de óleo. O seu fotómetro consistiu numa folha de papel branco e num cilindro de madeira fixado verticalmente a algumas polegadas a partir dele. As duas fontes de luz a serem comparadas são colocadas em suportes móveis, a cerca de 6 a 8 pés do anteparo de papel, bem como um do outro. O observador comparava as sombras do cilindro, lançadas pelas duas fontes de luz, mudando-se uma ou outra fonte de posição até que as densidades das sombras parecessem ser exatamente iguais.

Com uma solução completamente diferente de todos os fotômetros concebidos até então, em 1834, o cientista e inventor inglês, Sir Charles Wheatstone (1802-1875), apresenta o seu fotômetro, que era usado principalmente na comparação das intensidades de dois queimadores de gás. Consiste num pequeno cilindro de cobre revestido de latão (diâmetro 5 cm, altura 2 cm), com um eixo metálico que é feito para girar, utilizando uma alça externa e duas rodas dentadas dentro.

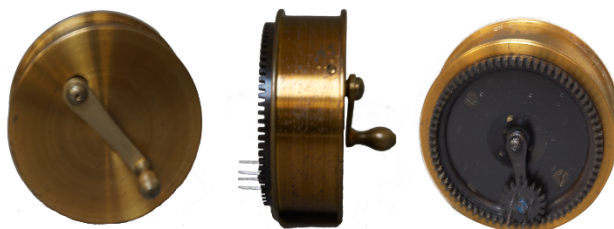


Figura 1: Fotômetro de Wheatstone do Gabinete de Física do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.

Algumas descobertas no campo da ótica introduziriam inovações nas concepções dos fotômetros. Em 1809, o cientista francês Étienne-Louis Malus (1775-1812) descobriu que, quando a luz sofre reflexão na superfície de corpos transparentes, esta polariza-se. A análise do raio refletido mostra a sua polarização parcial, sendo que o grau de polarização varia de acordo com o ângulo de incidência, com o comprimento de onda da luz e com o nível de transparência do meio por onde passa. O físico e médico inglês Thomas Young (1773-1829) já havia demonstrado, em 1801, que duas ondas de luz podiam sobrepor-se, interferindo uma na outra, o que comprometeria a precisão dos resultados das comparações visuais fotométricas. Esse problema viria a ser contornado em 1833, pelo físico, astrônomo e político francês, Dominique François Jean Arago (1786-1853), que viria a desenvolver o primeiro fotômetro de polarização, usando prismas de refração dupla como polarizador e analisador. O trabalho de Malus e Arago sobre as leis que governam a intensidade da luz polarizada tornou possível uma nova forma de fotômetro, que era independente da lei do inverso do quadrado. Posteriormente, em 1851, o físico e matemático alemão August Beer (1825-1863) viria a construir um fotômetro com dois

prismas Nicol,⁹ e estabelecer os fundamentos que relacionam a atenuação da luz com as propriedades do material através do qual a luz viaja. A sua proposição explica que há uma relação exponencial entre a transmissão da luz através de uma substância e a concentração da substância, assim como também entre a transmissão e o comprimento do corpo que a luz atravessa. Essa relação ficou conhecida como a Lei de Beer ou também a Lei de Beer-Lambert-Bouguer. Essa lei é comumente aplicada nas medidas de análise química e utilizada na compreensão da atenuação na ótica física, para fotões, neutrões ou gases rarefeitos.

Em 1843, ao investigar a ação química da luz, no âmbito das suas investigações no campo da espectrografia, Robert Bunsen (1811-1899), desenvolveu um expediente muito simples para determinar iluminâncias iguais, permitindo que a lei do inverso-quadrado fosse empregada para determinar a potência relativa de iluminação. Esse expediente foi uma mancha de gordura num papel branco que, quando iluminada de ambos os lados, tende a desaparecer da vista. Se a iluminância em ambos os lados do papel era igual, o ponto tinha a mesma aparência também em ambos os lados da tela. Dois espelhos angulados permitiram uma visão de ambos os lados da tela. A forma original de Bunsen deste fotômetro tinha uma vela de referência ligada a esta tela, colocada a uma pequena distância fixa de um lado da mesma. Ao serem colocadas as fontes em linha, mediadas pelas faces da tela de papel com a mancha de gordura, e ao mover as fontes em direção uma à outra, ao longo de uma régua com uma escala, o efeito da gordura, em determinado ponto da aproximação, tende a desaparecer. Para fazer leituras mais precisas com esta disposição, o ajuste deve ser feito a partir do lado em que uma fonte padrão se encontra. A eficiência do fotômetro de Bunsen foi melhorada, usando dois espelhos inclinados, para que o olho veja ambos os lados do papel, simultaneamente (Figura 2).

⁹ Prisma inventado, em 1828, pelo físico escocês William Nicol (1768-1851). Consiste num dispositivo para a produção de luz polarizada plana. É constituído por duas peças de calcite talhadas de maneira a formarem ângulos de 68°, e que se encontram ligadas uma à outra com bálsamo do Canadá transparente.



Figura 2: Fotômetro de Bunsen do Gabinete de Física do Museu da Ciência da UC.

Por encomenda do Physikalisch-Technische Reichsanstalt – PTR,¹⁰ em 1889, os físicos alemães, Otto Lummer (1860-1925) e Eugen Brodhun (1860-1938), apresentam o fotômetro que viria a substituir o “popular” fotômetro de “mancha de gordura” desenvolvido por Bunsen. A versão Lummer-Brodhun era uma combinação de prismas – ou melhor, um biprisma ou “cubo ótico” – cortados de uma maneira peculiar, juntos pelas faces da hipotenusa, de forma a que metade do campo visual recebesse a luz de uma fonte que sofria reflexão total num dos prismas, enquanto a outra metade recebia a luz de uma fonte diferente, que se transmitia totalmente de um prisma para o outro, por transmissão, ligada a uma reflexão total frustrada. O seu uso era mais fácil e de fabricação mais económica do que o fotômetro de Bunsen, tornando-se no instrumento padrão para a medição da intensidade luminosa nas indústrias de iluminação a gás e elétrica na Alemanha, a partir de 1893 (Figura 3) (Bernardo 2009, 212; Johnston 2001, 51).

¹⁰ Physikalisch-Technische Reichsanstalt – PTR, atualmente, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), é o instituto nacional de metrologia da República Federal da Alemanha, com tarefas de serviços científicos e técnicos. É uma autoridade federal superior e uma instituição de direito público, diretamente sob o controle do governo federal, sem capacidade legal, sob os auspícios do Ministério Federal para Assuntos Económicos e Energia.

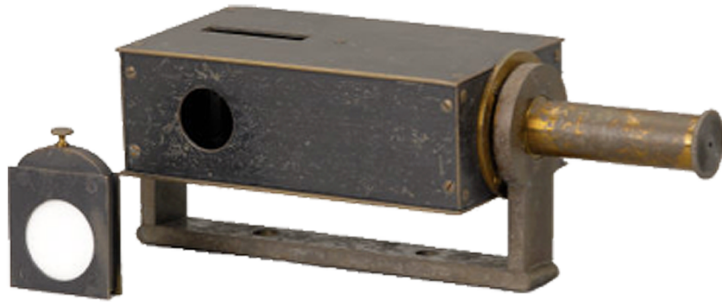


Figura 3: Fotômetro de Lummer-Brodhun do Gabinete de Física do Museu da Ciência da UC.

Uma forma muito conveniente de fotômetro portátil, em que a lei do inverso quadrado era empregada sem o uso de um banco ótico, foi introduzida em 1883, pelo físico alemão Joachim Leonhard Weber (1848-1919). Este modelo era útil para trabalhos de precisão moderada, uma vez que a escala utilizada para a medição da distância era mais curta que os modelos que faziam o uso do banco ótico. O fotômetro era constituído por dois tubos de metal ligados rotativamente num arranjo em T. Uma escala localiza-se no ponto de conexão, no qual o ângulo de rotação pode ser lido. Num dos tubos está localizada uma ocular, através da qual as duas fontes de luz podem ser visualizadas. Uma das fontes de luz posiciona-se exatamente na extremidade do tubo com a ocular, enquanto a segunda (a fonte de luz de referência) é colocada num veio na extremidade do segundo tubo. Uma outra parte do fotômetro era composta por duas placas de vidro leitoso, cada uma das quais localizada na frente das fontes de luz. Um dos disco é fixo, enquanto o segundo é móvel no tubo transversal horizontal. Uma placa de vidro leitoso adicional pode ser inserida antes da placa fixa. A modificação feita em 1889, com a introdução do chamado cubo de Lummer-Brodhun, que consistia em dois prismas de 90° , que juntos formavam um cubo de vidro, era posicionado no tubo com a ocular, permitindo que as duas fontes de luz (a luz padrão de referência e a amostra) fossem vistas simultaneamente (Figura 4).



Figura 4: Fotômetro de Weber do Gabinete de Física do Museu da Ciência da UC.

Outra significativa contribuição no âmbito da fotometria foi o fotômetro de cintilação, inventado em 1893, pelo professor de Física da Universidade de Columbia Ogden Nicholas Rood (1831-1902), nos EUA, como uma solução para a fotometria de cores, após observar que as intensidades de fontes luminosas distintas mudam, mas não as diferenças de cor, que não eram percebidas quando se produzia um efeito com um disco rotatório para que as fontes de luz a serem comparadas piscassem rapidamente, intercalando-se. Rood introduziu assim um método que permitia comparar a intensidade relativa de duas fontes coloridas, pelo ajuste, minimizado ou aumentado a visibilidade da cintilação. O seu fotômetro foi largamente aceite como o instrumento mais preciso para a fotometria heterocromática (Jonhston 2001, 118).

Um importante campo de aplicação da fotometria foi a astronomia. Como referimos anteriormente, o astrónomo William Herschel (1738-1822), fez as primeiras tentativas no sentido de introduzir parâmetros de intensidade luminosa para classificação das magnitudes estelares, utilizando o método de fotometria direta, mas seria o seu filho, Sir John Herschel (1792-1871), que levaria o crédito da realização da primeira

tentativa bem-sucedida de fotometria estelar. A sua experiência implicava o desvio da luz da Lua por reflexão, através do uso de um fotómetro com um prisma retangular interno e de uma lente pequena de 0,12 in de diâmetro, de foco muito curto (0,23 in.), de modo a formar uma espécie de estrela artificial no seu foco (o seu padrão de referência). Com cordas e uma haste de madeira, Herschel poderia mover essa “estrela artificial” de comparação, de modo a estar na mesma linha de visão com qualquer estrela real, cuja luz propunha medir. John Herschel, com o seu método fotométrico, concluiria em 1838, durante a sua estadia na Cidade do Cabo, na África do Sul, a classificação de 3256 estrelas (Encyclopaedia Britannica 2018).

Outra contribuição instrumental no âmbito da fotometria estelar foi a do cientista inglês William Henry Fox-Talbot (1800-1877), em 1834, que observou que a aplicação da lei do inverso do quadrado era inadequada para o uso astronómico. Face a este problema, Talbot desenvolveu um fotómetro, utilizando um prisma Nicol montado num telescópio, com um sector rotativo, um disco opaco com um sector de corte, que funcionava como uma tela para a luz de referência, angularmente ajustável à medida que o disco girava, o que permitia uma correspondência contínua e rápida da intensidade dessa fonte de luz com a da outra fonte que se queria medir. Talbot viria a definir um princípio ótico que estabeleceria que quando duas ou mais cores ou graus de brilho são alternadamente apresentados ao olho (utilizando um disco de setor rotativo), há uma frequência de recorrência, além da qual a cintilação cessa, e as cores – ou a impressão destas - parecem ser uniformes à visão.

4. A FOTOMETRIA FÍSICA

A fotometria física baseia-se na medição da temperatura da radiação luminosa. Este ramo de investigação surgiu com os experimentos de William Herschel, em 1800, que dividindo o espectro luminoso solar com o auxílio de um prisma, utilizava três termómetros para medir a temperatura associada a cada cor, o que o levaria à descoberta de que o espectro da luz solar contém radiações que são invisíveis aos nossos olhos. Com este experimento, Herschel descobriu que as leituras de temperatura mais altas vinham da região além do vermelho, onde nenhuma cor podia ser vista. Herschel tinha descoberto uma forma de radiação invisível, à qual deu o nome de “radiação calorífica.” Atestou que esta nova radiação era refletida, refratada, absorvida e transmitida de maneira similar à luz visível, sendo diferente apenas por não ser visualizada pelos nossos olhos. Essa radiação é hoje

conhecida por radiação infravermelha. Herschel também se preocupou com as medidas das magnitudes estelares, ao relacionar o brilho de uma estrela à sua distância da terra, como mencionámos anteriormente. O seu trabalho nesse sentido foi considerado simplista por muitos contemporâneos. No entanto, persistiu o interesse em racionalizar a escala inconsistente da intensidade luminosa estelar (Johnston 1996, 275).

O físico e químico alemão Johann Wilhelm Ritter (1776-1810), depois de saber da descoberta dos “raios de calor” (radiação infravermelha) por William Herschel, passou a investigar radiações mais “frias” no outro extremo do espectro visível do Sol. Ritter não encontrou exatamente o que esperava, mas depois de uma série de tentativas, notou que o cloreto de prata passava mais rapidamente de branco a preto quando colocado na região escura do espectro, perto de seu fim violeta. Os “raios químicos,” encontradas por ele, foram posteriormente chamados de “radiação ultravioleta” (Berg, 2008, 102).

É nesse contexto de experiências sobre a radiação luminosa e temperatura, que John Leslie (1766-1832), professor de Filosofia Natural em Edimburgo, em 1797, viria a desenvolver um diferente método para calcular a intensidade luminosa, a fotometria física. O fotómetro proposto por Leslie era de facto um termómetro diferencial, com uma das suas duas bolas revestidas com tinta preta, fechado dentro de uma campânula de vidro para evitar o efeito irregular dos ventos. Ao ser exposta à luz do Sol, a bola transparente aquecia o ar e desequilibrava o nível do líquido que se encontrava no interior. No ponto de equilíbrio, a acumulação de calor, derivado da ação da luz incidente, era exatamente a mesma que a quantidade de calor irradiado no processo de resfriamento. Assim, o termómetro com bulbo enegrecido indicava a intensidade da irradiação pelo comprimento da sua coluna de mercúrio (Cheng 2005, 166; Bernardo 2009, 213; Johnston 2001, 24).

Outro instrumento que seria utilizado pela fotometria física foi o radiómetro, inventado pelo químico e físico britânico William Crookes (1832-1919), em 1873, também conhecido como *light mill* (moinho de luz) ou *solar engine* (motor solar), consistindo numa ampola contendo vácuo parcial, onde um molinete, de quatro pás de mica, montado sobre um eixo, roda quando exposto à luz. A conversão da energia luminosa em energia mecânica permitiria realizar uma medição da intensidade luminosa (Bernardo 2009, 215).

A investigação no âmbito do calor radiante, que mais tarde se tornaria um assunto teórico da física energética, propiciou experiências

quantitativas que tentavam descrever e medir a cor por técnicas bastante diferentes. A termopilha e o bolómetro foram utilizados para medir toda a energia radiante, por meio de aparelhos elétricos, em que os raios escuros ou os raios luminosos eram filtrados por absorção seletiva. Era possível obter uma precisão considerável com tais métodos, mas as variações de temperatura, as radiações insuspeitas e as baixas proporções de conversão da energia luminosa em energia térmica tornavam o método de medição física da luz numa tarefa custosa e duvidosa (Johnston 2001, 63).

O surgimento do sistema métrico decimal, em 1799, inicialmente para massa, comprimento e volume, foi um passo decisivo na direção de um sistema racional de medição. Ratificado em Paris, em 1875, pela *Convention du Mètre*, e assinado por 17 países, o sistema métrico decimal empregava conceitualmente os avanços da ciência moderna para estabelecer um padrão confiável que pudesse ser utilizado em todo o mundo. A revolução industrial modificava as relações sociais e aspetos da vida urbana com a introdução da iluminação pública a gás. O surgimento das novas indústrias de iluminação para a produção de lâmpadas de óleo e a gás, começaram a demandar estudos de medição da luz para racionalizar e dimensionar os custos da iluminação pública (Bernardo 2009, 200).

5. A DEFINIÇÃO DE PADRÕES DE REFERÊNCIA

No final do século XIX, existiria uma proficiente comunidade de engenheiros, cientistas físicos, químicos, astrónomos e fotógrafos utilizando diferentes procedimentos para a medição da luz. Nalguns países, a iluminação pública a gás criou a atividade profissional dos aferidores de luz de rua. Em Inglaterra, os engenheiros de gás britânicos empregavam uma simples variante do fotómetro de Bouguer, e os seus homólogos na Alemanha usavam o sistema de Bunsen e, posteriormente, o dispositivo Lummer-Brodhun, que era consideravelmente mais preciso. Contudo, as medições baseadas na observação humana estavam muito sujeitas ao erro e a variabilidade de resultados existia, mesmo quando repetidos pela mesma pessoa, sendo que a reprodutibilidade dos resultados era dificultada pela profusão de padrões de referência de luz, utilizados em cada uma dessas comunidades (Johnston, 2001, 95).

A consolidação de um sistema de medição da intensidade luminosa deveria envolver de forma sistemática um esforço institucional e

internacional que assegurasse uma definição de padrão de referência, a sua rastreabilidade, a calibrações dos fotômetros, a repetibilidade e reprodutibilidade das operações de medição, de forma a diminuir a incerteza e aumentar a confiabilidade dos resultados.

Já em 1760, Bouguer apontava para a necessidade de se instituir um padrão de luz como condição para o registo da intensidade luminosa, quantificado como o número de velas necessárias para uma mesma quantidade de luz. Em 1800 é introduzido na França o *Carcellamp*, padrão de luz baseado na queima do óleo de colza, a uma razão de 42 gramas por hora. Em 1860, na Inglaterra, o *Metropolitan Gas Act* introduziu o padrão *Candlepower*, baseado numa vela produzida com espermacete,¹¹ pesando 1/6 libras, com uma taxa de queima de 120 grãos por hora. Em 1877, o químico inglês Augustus George Vernon Harcourt (1834-1919) introduziu a lâmpada de gás pentano, como proposta de definição do padrão de luz (Dibdin 1889, 9-11).

Em 1881, o físico e inventor francês, Jules Louis Gabriel Violle (1841-1923), que se destacou no campo do estudo da radiação solar e da ótica, apresentou no Congresso Internacional de Eletricistas o *Violle*, um padrão de referência para medir a intensidade luminosa, baseado na luz emitida por 1 cm² de platina aquecida até ao seu ponto de fusão, sendo a primeira unidade de intensidade luminosa que não dependia das propriedades de qualquer tipo de lâmpada. Em 1884, na Alemanha, von Hefner-Alteneck propõe uma lâmpada de amilacetato, que teve ampla aprovação, vindo a ser utilizada como padrão de referência para um grande número de operadores. Na viragem do século existiriam pelo menos 13 padrões de iluminação e muitos métodos diferentes de medição fotométrica.

No final do século XIX, com a eficiência da iluminação artificial, graças ao uso da lâmpada incandescente com filamento de carbono (1879), e a então crescente e próspera indústria de iluminação elétrica e de produção de lâmpadas para uso comercial, doméstico e iluminação pública, converge-se para a necessidade de se regular e normalizar o setor. A questão da medição da luz passa a ser institucionalizada com o surgimento dos Laboratórios Nacionais de Metrologia com a missão de investigarem padrões e promoverem normas para a indústria: na Alemanha, o *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* – PTR (1887), seguido pelo *National Physical Laboratory* – NPL (1900), na Grã-

¹¹ O espermacete é encontrado nas cabeças dos cachalotes.

Bretanha, e o National Bureau of Standards – NBS (1901), nos Estados Unidos. Estas instituições, num esforço conjugado com as indústrias do sector de iluminação destes países, passaram a trabalhar em investigações que visavam estabelecer padrões e normas que seriam cruciais para estabilizar as práticas de medição e aumentar a confiança nesses processos.

A criação de comissões internacionais, como a Comissão Internacional de Fotometria (C.I.F.), em 1900, buscava uniformizar os processos de medição da luz e da cor, a nível internacional, bem como participar no esforço de investigação para a definição do padrão de intensidade luminosa. Como resultado, as técnicas fotométricas amadureceram e foram altamente sistematizadas nas duas primeiras décadas do século XX pelos laboratórios NPL e PTR.

Por outro lado, as investigações sobre a intensidade do calor radiante da luz avançavam com os novos instrumentos relacionados com a transferência de calor e energia, enquanto ocorria um relativo estabelecimento das técnicas da fotometria visual. Ambos permaneciam classificados separadamente na mente científica. Os efeitos da radiação “ultravioleta,” “luminosa” e “térmica” eram vistos como distintos. Para cada um destes três tipos de radiação, foram desenvolvidos diferentes tipos de procedimentos e dispositivos para observação e estudo.

Em 1864, Maxwell propôs a teoria eletromagnética, na qual as ondas de luz são assumidas como sendo da mesma natureza que as ondas eletromagnéticas geradas por uma corrente elétrica de oscilação rápida, como a obtida na descarga de faísca. Em 1873, o engenheiro inglês Willoughby Smith (1828-1891) descobriu que a resistência elétrica das hastes feitas com selénio diminuía significativamente quando exposta a uma luz forte. Analisando cuidadosamente o fenómeno, constatou que a resistência do selénio variava em função da quantidade de luz que incidia sobre o mesmo, descobrindo acidentalmente a fotossensibilidade deste elemento. Percebeu assim que o selénio podia transformar energia luminosa em impulsos elétricos, fenómeno conhecido hoje como “fotocondutividade.” Em 1875, Werner Siemens (1816-1892) apresentou o seu fotómetro de células de selénio para medição de luz geral. Em 1878, o astrónomo americano Samuel Pierpont Langley (1834-1906) apresenta o seu bolómetro, uma resistência elétrica sensível à temperatura projetada para detetar fontes fracas de calor. No plano da fotometria, a principal inovação técnica foi a melhoria nas “cabeças fotométricas,” usadas para a observação combinada da iluminação produzida por duas fontes de luz. O domínio ainda era o da fotometria

visual, baseada na comparação de duas fontes de luz, sendo ambas as amostras conhecidas referências.

Em 1909 deu-se o esforço para uniformização, a nível internacional, do padrão de intensidade luminosa, quando os laboratórios nacionais dos Estados Unidos, França e Grã-Bretanha decidiram adotar a “candle” (vela) como padrão internacional, representado pela lâmpada de filamento de carbono. A Alemanha e a Áustria, preferiram utilizar o padrão baseado nas lâmpadas de Hefner, definido por um padrão de chamas, igual a cerca de nove décimos de uma vela (“candle”) internacional. Mas a “candle” ainda não seria um padrão confiável, uma vez que dependia de uma referência muito pouco estável, como é o caso de uma lâmpada incandescente, que geraria um alto grau de incerteza, sendo, portanto, um padrão provisório. Por outro lado, as propriedades de um corpo negro¹² forneceriam uma solução teoricamente perfeita e seriam introduzidas como parâmetros para as novas unidades de fotometria, que tinham como base a emissão luminosa de um corpo negro e a temperatura da fusão de platina (2045 K) (DiLaura 2005, 143).

6. O QUE A FOTOMETRIA DO SÉCULO XIX PODE ENSINAR SOBRE CIÊNCIA?

Há uma considerável produção teórica com a temática que articula o ensino da história das ciências com a aprendizagem de ciências. Introduzimos alguns aspetos dessa discussão, para objetivar o que seria relevante, no âmbito da aprendizagem de ciências, destacando também para a aprendizagem relacionada a história da fotometria visual direta. Existe um consenso entre vários investigadores desta temática, que a introdução da história das ciências na aprendizagem de ciências, quer seja ou não formal, ajudaria na compreensão da natureza da ciência e na sua humanização. Concordamos também que os estudos de casos históricos poderiam fornecer modelos eficazes para o entendimento da ciência como um processo, e não como um produto acabado (Matthews 1994).

¹² Na Física, um corpo negro é um objeto hipotético que absorve toda a radiação eletromagnética que nele incide: nenhuma luz o atravessa nem é refletida, mas emite radiação, o que permite determinar a sua temperatura. Em equilíbrio termodinâmico, um corpo negro ideal irradia energia na mesma taxa que a absorve, sendo essa uma das propriedades que o tornam uma fonte ideal de radiação térmica.

O nosso problema inicial, em relação ao fotômetro, seria apresentar os métodos que este instrumento utiliza para combinar a intensidade da amostra que se queria comparar com a da fonte de luz de referência, ou seja, a forma como os diferentes fotômetros da coleção do Museu da Ciência da UC ajustavam a intensidade da luz de referência, de acordo com relações matemáticas simples, que definiam os princípios desses aparelhos:

a Lei do inverso do quadrado, que pode ser representada na seguinte fórmula matemática:

$$I \propto 1/r^2$$

Onde **I** representa a intensidade da fonte luminosa α e **r** a distância.

A compreensão da natureza a partir da sua matematização foi um desafio desde os primórdios da constituição da Filosofia Natural, no sentido de reforçar a ideia de que o mundo poderia ser descrito pela linguagem matemática. Isso pode ter norteado algumas experiências, mas não era a essência da observação. No entanto, no âmbito do desenvolvimento dos instrumentos de medição, as relações matemáticas, as definições de grandezas e unidades estão diretamente relacionadas com as tentativas de se matematizarem os fenômenos naturais. Os estudantes poderão ser desafiados a pensar criticamente sobre se a informação obtida através desses instrumentos é ainda relevante, especialmente para que se estabeleçam relações entre os diferentes princípios que lhes dão suporte.

Adaptamos algumas das questões sugeridas por Matthews (1994), para lidar, no nosso caso, com os instrumentos de medição: os dados recolhidos podem ser relacionados com os fenômenos observados? O que poderia ser legitimamente inferido desses valores? Como se vinculariam esses resultados aos princípios e teorias? Podem esses resultados ajudar a falsificar hipóteses ou leis? Como poderiam esses dados confirmar as leis? Qual o papel representado pelo erro de tolerância ou a segurança da precisão?¹³

¹³ Em Metrologia o erro de medição é a diferença entre o valor indicado pelo instrumento e o valor de referência do padrão, podendo ocorrer devido ao desgaste do instrumento, erros na execução do método de medição, influência das condições ambientais, entre

No caso específico dos fotômetros, temos uma boa problemática para reflexão, sendo que as duas abordagens disputaram a eficiência instrumental na investigação fotométrica. Por um lado, a abordagem visual que se baseava na crença de que o olho era um instrumento fotométrico ideal e deveria desempenhar um papel essencial em todas as medidas, introduzindo protocolos experimentais meticulosos e procedimentos de medição para garantir condições ideais para eficiência da visão durante as experiências fotométricas. Por outro lado, a abordagem da fotometria física, que duvidava da confiabilidade do olho e do seu julgamento para comparar o brilho de diferentes fontes luminosas. Para reduzir o papel do olho, a abordagem física empregou uma variedade de instrumentos, como termômetros diferenciais para comparar e medir a intensidade da luz. Ambas as abordagens nesse período não teriam conseguido gerar resultados confiáveis, o que levaria à conclusão de que a fotometria desse período era uma “boa ciência com medições erradas” (Cheng 2005, 161), pois os resultados de medição apresentavam um erro relativo de dois dígitos, o que é um resultado alto para a tolerância de um erro, apesar de todos os esforços na elaboração dos métodos de medição adequados, e de alguns, poucos, resultados satisfatórios.

Mas, ideias “erradas,” quando apresentadas no seu contexto histórico, podem ser criticamente instrutivas. Estas contribuiriam para a aprendizagem sobre a natureza da confiança e da falibilidade na ciência, demonstrando que podemos obter respostas “erradas” usando os métodos “certos” (Allchin 1995, 1).

Ainda que apresentemos a história organizada como uma sucessão de eventos de descobertas científicas e de conceitos, fazêmo-lo para dar sentido ou ordenamento diante do aparente caos de factos, pois o caminho da história apontaria antes para um emaranhado de eventos relacionados numa rede, que engloba não só a ciência, mas a cultura, a religião, a tecnologia, as práticas sociais, perspectivas pessoais ou estilos de raciocínio. Portanto, a ciência, e a forma como os cientistas a praticam, não estaria dissociada do contexto histórico a que está submetida, sendo-nos quase impossível olhar o passado sem uma visão do presente. E entender o contexto histórico é fundamental para avaliar como os conceitos científicos mudam e, em alguns casos, para entender

outros, podendo ser aleatório ou sistemático. A primeira compreende o percentual imprevisível desse erro, não podendo ser corrigida. Já a segunda é previsível, podendo ser mensurada e corrigida.

completamente esses conceitos. Mas, devemos estar alertas para os perigos do “whiggish,” ou seja, uma visão histórica filtrada pela lente do conhecimento atual, desconsiderando o contexto em que os cientistas trabalharam e viveram, pois isso obscureceria o processo real da ciência (Allchin 1995, 9).

Outro aspecto importante que devemos ressaltar é o das controvérsias, resultante do profícuo debate no seio da ciência. No ensino da ciência, são muitas vezes enfatizados apenas os pontos de consenso, e a ciência, como investigação, geralmente envolve dissensos e múltiplos conceitos possíveis. Seria possível estender o debate, no âmbito da fotometria, sobre a natureza da luz, e a possível influência das concepções, ondulatória e emissionista, utilizando as duas conflitantes abordagens fotométricas? Que resultados poderiam ser examinados pelos aprendizes?

Não nos vamos estender sobre as várias propostas de modelos para o processo de aprendizagem da ciência. Limitamo-nos a pensar aqui, algumas abordagens exploratórias que podem ser formuladas e apresentadas, expondo a questão fotométrica para aprendizes, para lhes desenvolver as habilidades cognitivas de geração de hipóteses e desenho experimental. A natureza de fazer ciência, bem como de medir, está no cerne desse fazer. No âmbito tecnológico, não nos damos conta de como dependemos hoje desse processo nos nossos ambientes fartamente iluminados, como nas nossas câmaras que automaticamente ajustam a luminosidade adequada para captura digital da imagem, e a origem disso surgiu de um desafio, ou de coleções de desafios, que estes instrumentos simbolizam e trazem inscritos nas suas memórias.

CAPÍTULO 3

AGRICULTURA E AGRONOMIA: O PERCURSO DE JOSÉ VERÍSSIMO D'ALMEIDA (1834-1915)

João de Almeida Barata

INTRODUÇÃO

O presente estudo apresenta um subsídio para a biografia de José Veríssimo de Almeida (1834-1915), segundo a metodologia científica da História. Ao presente, as análises realizadas ao percurso de Veríssimo de Almeida constituem memórias biográficas, de apanágio, realizadas pelos seus discípulos, aquando do seu falecimento.¹ Resultam, por isso, de textos de memória cuja fiabilidade não encontra total comprovação historiográfica. Nesse sentido, o ímpeto a este estudo resulta, em primeiro, da necessidade de reavivar a memória historiográfica sobre o percurso e o contributo de Veríssimo de Almeida.

A importância dos estudos histórico-biográficos advém, no nosso entendimento, não apenas de estes comportarem uma necessária recuperação da memória, mas também dos contributos que, resultando da análise historiográfica sobre percursos de intervenção profissional, social ou política dos agentes históricos, possam subsidiar um conhecimento historiográfico mais aprofundado sobre determinada área

¹ Referimo-nos aos textos de memória redigidos pelos discípulos de Veríssimo de Almeida em sua homenagem, a saber, o *Panegírico de José Veríssimo d'Almeida*, de Manuel de Sousa da Câmara, de 1920, e o texto incluído na obra de Filipe Eduardo de Almeida Figueiredo, com o título *O Antigo Instituto Agrícola e a sua Obra*, de 1917.

temática, de que é exemplo a história da ciência ou educação. Nesse sentido, e em observância do percurso e intervenção paradigmáticos de José Veríssimo de Almeida, é nosso objetivo, apresentando-o, procurar contribuir, na medida das nossas possibilidades, para o melhor entendimento historiográfico sobre algumas questões para cujo debate contribuiu, as quais, no geral, se prendem com a história da agricultura portuguesa ou do movimento republicano português, assim como com o desenvolvimento do ensino agrícola ou a formação da classe profissional dos agrónomos em Portugal, a partir da segunda metade do século XIX.

O presente estudo encontra-se dividido nas seguintes secções, que se encontram pela seguinte ordem, a saber, “Formação académica e percurso profissional,” “Atividade Periodística,” “Percurso Político,” e “A transformação da Agricultura Nacional: Ciência, Associativismo e Capital.” Deste modo, é realizada uma primeira abordagem ao percurso académico de Veríssimo de Almeida, que foi simultaneamente o seu percurso profissional, em vista dos 52 anos de carreira docente no Instituto de Agronomia e Veterinária, e a atividade científica desenvolvida nos Laboratórios daquela Escola. Seguidamente, consideramos o contributo do Agrónomo nas duas áreas, onde, de forma mais veemente, pontificou a sua intervenção, a saber, a imprensa periódica, de especialidade, enquanto periodista agrícola, e a ideologia republicana. Apresentamos, de forma sumária, os principais traços temáticos e posicionamentos dessas participações. Por fim, no enlace dessa caracterização, importa-nos atender às opções estratégicas e aos campos de intervenção, sinalizados e definidos por José Veríssimo de Almeida, relativamente ao desenvolvimento agrícola português, através do meio de comunicação que privilegiou, a imprensa periódica. Procuraremos assim apresentar de forma estruturada as suas considerações sobre as fórmulas pelas quais considerava poder suscitar-se o desenvolvimento da agricultura nacional, operação que, por sua vez, discorre conseqüente da caracterização e sinalização das carências estruturais do sector, para cujo solucionamento o debate agronómico, na segunda metade do século XIX, se orienta, sob a alçada de diferentes contributos. É também com vista a subsidiar um maior conhecimento sobre o referido debate que apresentamos este estudo.

1. FORMAÇÃO ACADÉMICA E PERCURSO PROFISSIONAL

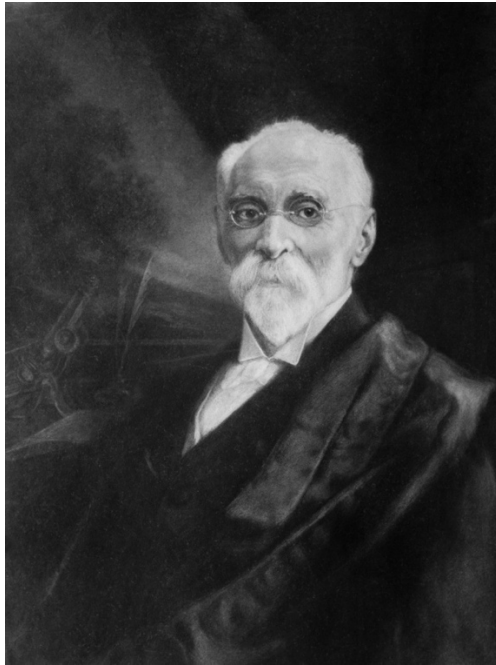


Figura 5: Veríssimo de Almeida, Quadro de L. Lourenço da Silva, 1912.

Fonte: Biblioteca do Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida". Instituto Superior de Agronomia.

José Veríssimo de Almeida nasceu, em 13 de Junho de 1834, na cidade de Faro, e faleceu em Lisboa, em 29 de Janeiro de 1915. O seu nascimento coincidiu com o rescaldo da Guerra Civil portuguesa (1832-1834), cuja destruição suscitada acreditamos ser a razão para o vazio documental com que nos deparámos no Arquivo Distrital de Faro, aquando da procura do registo de batismo.² As difíceis condições de vida

² Encontra-se no Arquivo Histórico dos Museus da Universidade de Lisboa uma cópia do termo do seu batismo, que foi realizado na Catedral de Faro, na presença do Capitão António José Madeira, Cirurgião-Mor de Artilharia da Praça de Faro. José Veríssimo de Almeida foi filho segundo de José Veríssimo de Almeida, natural de Marmelete, no termo de Monchique, e D.^a Josefa Maria Marta Freire de Almeida, natural de Estoils. Arquivo Histórico dos Museus da Universidade de Lisboa – MUHNAC. Processo individual do aluno José Veríssimo de Almeida. EPL, Cx. 1546.

do agregado familiar – casal com baixo rendimento e dois filhos, o mais velho, Pedro Freire de Almeida –, suportada apenas pela atividade do pai, exercida em botica farmacêutica, seria marcante no percurso de José Veríssimo de Almeida.³

Iniciou a sua formação no Seminário de Faro,⁴ frequência justificada pela acessibilidade desta instituição aos estudantes de fracos recursos financeiros, e não devido às convicções religiosas do jovem estudante. Posteriormente, e após uma rápida passagem pela Administração dos Correios e Postas de Faro, onde alcançou o posto de 2.º oficial,⁵ em 1 de Outubro de 1855, matriculou-se no Instituto Agrícola de Lisboa,⁶ para a frequência do curso de Agrônomo, enquanto aluno prestacionado pela Junta Geral do Distrito de Faro (Câmara 1920, 4). A 25 de Outubro de 1859 concluiu o curso, com esforço, apresentando a tese *Algumas considerações químico-agrícolas sobre estrumes* (Almeida 1859). Da formação académica de Veríssimo de Almeida, destaca-se o contacto com Manuel José Ribeiro,⁷ regente da

³ Manuel de Sousa da Câmara descreveu sentida e epopeicamente, no panegírico que escreveu aquando do falecimento do seu mestre, as dificuldades vividas por Veríssimo nos seus primeiros anos de formação: “Os magros recursos do lar paterno reprimiam, constantemente, o legítimo desejo de conseguir carreira científica, à desditosa criança, e, ela, sentindo, em si o estímulo da superioridade, que a havia a realçar, concebia certa mágoa pela forçada restrição à largueza do pensamento, que sonhara” (Câmara 1920, 4).

⁴ Conforme relato do próprio no Almanach *A Lucta*, de 1910, atendeu ao Seminário de Faro enquanto opção justificada pela acessibilidade relativa desta instituição para os estudantes de fracos recursos, e não devido a convicções religiosas. Mais tarde, Veríssimo de Almeida assumir-se-ia ateu confesso (Almeida 1910b, 284).

⁵ Cf., Arquivo do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, Processo de José Veríssimo de Almeida, 2.

⁶ O Instituto Agrícola de Lisboa, IAL, foi fundado em 1852, no âmbito das políticas aplicadas ao sector agrícola, pelo 21.º Governo Constitucional, presidido pelo Marechal Saldanha, e a que pertencia Fontes Pereira de Melo. Foi a primeira instituição de ensino superior de agronomia em Portugal, acrescentando-lhe os cursos de Medicina Veterinária e de Silvicultura. Entre 1852 e 1910, foram aplicadas à Instituição oito reformas, tendo a sua designação sido alterada diversas vezes. Primeiro, em 1864, passando a designar-se Instituto Geral de Agricultura, IGA, e, entre 1886 e 1910, Instituto de Agronomia e Veterinária, IAV. Nas seguintes páginas, a referência a esta Instituição far-se-á utilizando a última designação.

⁷ Manuel José Ribeiro (1829-1896), engenheiro e professor. Formado pelo curso de Engenharia Militar, participou no estudo prévio dos traçados de caminhos-de-ferro no Norte e no Leste, e, em 1857, é nomeado Lente do Instituto Agrícola de Lisboa. Foi

cadeira de Engenharia Rural. José Ribeiro teve ampla participação no jornalismo político republicano, mantendo contactos com José Estevão,⁸ Latino Coelho⁹ e Elias Garcia.¹⁰ A relação estabelecida entre Veríssimo de Almeida e Manuel José Ribeiro sugere a elevada influência daquele

notória a sua participação na organização dos serviços de administração e secretaria naquela Instituição, continuando-a no estabelecimento do ensino agrícola prático, na Granja do Marquês, em Sintra. Teve uma grande participação no jornalismo político, tendo sido redator do jornal *O Futuro* (1860), a que se sucedeu o jornal *Política Liberal*. Foi também fundador e redator, em conjunto com Elias Garcia, de *A Democracia* (1873), órgão de um dos principais grupos republicanos de Lisboa, nos anos 70 do séc. XIX. (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, XXV, 606).

⁸ José Estevão Coelho de Magalhães (1809-1862), considerado o “mais notável orador parlamentar português”, formou-se em Direito pela Universidade de Coimbra, em 1836. Foi deputado e orador parlamentar desde 1837, “jamais abandonando o Palácio de São Bento, a não ser no período do governo de Costa Cabral”. Liberal, viria a propugnar por aqueles princípios perante importantes questões nacionais, de que é exemplo a Questão das Irmãs da Caridade. Foi ainda Lente da Escola Politécnica de Lisboa, e importante periodista português, tendo fundado o jornal *Revolução de Setembro* (Serrão 1985, 119-120).

⁹ José Maria Latino Coelho (1825-1891), “distinguiu-se na carreira académica, na carreira militar, como jornalista e como político.” A sua formação decorreu na Escola Politécnica de Lisboa e na Escola do Exército, onde frequentou o curso de Engenharia Militar. Lente substituto na primeira Escola, sócio e secretário da Academia das Ciências de Lisboa, foi importante colaborador nos principais títulos periódicos, políticos e económicos. Ingressou na política em 1854, sendo deputado em diversas legislaturas, pelo Partido Regenerador e Histórico, alcançando a pasta da Marinha, pelo Partido Reformista, em 1864. Foi um dos fundadores do Centro Republicano de Lisboa, em 1879, e também Par do Reino em 1886, e 1889-1890. A divergência para com o sistema rotativista monárquico motivou a sua aproximação aos princípios republicanos, cuja defesa se pautou pela moderação: “A sua atitude política granjeou-lhe simpatias de todos os quadrantes, mesmo dentro da Monarquia” (Rolo 2013-2014, 743-745).

¹⁰ José Elias Garcia (1830-1891), Lente, Engenheiro e Político. Formou-se pela Escola Politécnica de Lisboa e pela Escola do Exército, na área de engenharia militar, sendo nomeado Lente proprietário da última. Importante propugnador dos ideais republicanos, foi periodista ativo, tendo fundado, em 1854, *O Trabalho*, “o primeiro jornal republicano,” e colaborado na fundação e redação de vários outros periódicos de orientação liberal e republicana, nomeadamente o *Futuro*, a *Política Liberal* e a *Democracia*. Foi membro do Pátio do Salema e apoiante do partido Reformista, em 1868. Posteriormente, viria a criar, por sua iniciativa, um dos principais centros republicanos de Lisboa, em 1876. Na década de 80 foi deputado republicano, em diversas legislaturas, assim como, vereador da Câmara Municipal de Lisboa, com o pelouro da Instrução. (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, XII, 163-164).

Lente¹¹ no desenvolvimento do pensamento político-ideológico republicano do discípulo.

O percurso profissional e científico de Veríssimo de Almeida iniciou-se, em 1858, com a sua colaboração no Laboratório Químico do IAV, dirigido por João Ignacio Ferreira Lapa,¹² cuja boa prestação motiva o seu diretor e Rodrigo Moraes Soares¹³ a solicitarem a sua participação no projeto dos Trabalhos e Análise Química dos Trigos e Terras do Reino (Camara 1920, 6). Por sua vez, esta viria a permitir o

¹¹ O conceito de Lente teve utilização no século XIX para designar o que hoje conhecemos por Professor Catedrático. A título de exemplo, no Instituto de Agronomia e Veterinária, o título de Lente Catedrático ou Proprietário, era conferido àqueles que regiam determinada cadeira, em exclusividade. Os Lentes Substitutos eram os Professores que substituiriam os Lentes Catedráticos em caso de falta.

¹² João Ignacio Ferreira Lapa (1823-1892) foi um agrónomo e lente português. Formado pela Casa Pia de Lisboa e pela Escola Veterinária Militar, em 1845 foi nomeado Lente da Cadeira de Anatomia daquela última escola. Em 1855, com a anexação dos estudos de Medicina Veterinária ao Instituto Agrícola de Lisboa, passa a reger a cadeira de Noções de física, de química e meteorologia aplicadas à agricultura e à veterinária e de Fisiologia veterinária. Foi Diretor-geral do Instituto Geral de Agricultura (1864) e Instituto de Agronomia e Veterinária (1886), entre 1876 e 1891. Periodista ativo, redigiu com Silvestre Bernardo Lima as crónicas do *Arquivo Rural* e do *Jornal Oficial de Agricultura*, importantes periódicos de especialidade agrícola. Sucedeu-lhes na tarefa cronista, José Veríssimo de Almeida. Nas palavras deste último, Ferreira Lapa, “mestre e amigo,” começou naquele Instituto “a sua propaganda de mais de trinta anos em favor da nossa regeneração social pelo progresso das ciências agronómicas,” sinalizando “o grande papel que o ilustre finado representou a nossa regeneração agrícola” (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, XIV, 680-681; Almeida 1892, 225-234).

¹³ Rodrigo de Moraes Soares (1811-1881), político, periodista e quadro do MOPCI. Formado em Medicina pela Universidade de Coimbra, o seu percurso realizou-se paralelamente ao surgimento e desenvolvimento da Repartição de Agricultura, do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, da qual foi diretor, aquando da sua fundação em 1852. Em 1886, com a reestruturação do Ministério e a subsequente criação da Direcção-Geral de Agricultura, é nomeado Diretor-geral desta. Teve importante participação na fundação da Quinta Regional de Sintra (Ensino Médio Agrícola), do Instituto Agrícola de Lisboa, e dos postos hípicas do Reino. A extensão e valor desse trabalho foi sucintamente exposta por Veríssimo ao afirmar: “O conselheiro Moraes Soares prestou incontestáveis serviços ao paiz; [pelo que] não se póde nem deve contestar a influencia real que o sr. Moraes Soares exerceu na organização de todas as instituições agricolas hoje existentes.” A par de inúmeras colaborações em periódicos de especialidade, fundou, em 1858, o *Arquivo Rural*, periódico de referência no meio agrícola, no qual participaram várias notabilidades da agronomia e da medicina veterinária (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, XVIII, 827-828; Almeida 1881, 272-273).

acesso à docência, ocorrida em 21 de Fevereiro de 1863, com a nomeação para lente substituto das primeira e oitava cadeiras, Noções de Física, Química e Meteorologia, e Agricultura Geral, respetivamente.¹⁴

Em consequência da reforma ao IAV de 29 de Dezembro de 1864, da autoria do General João Crisóstomo de Abreu e Sousa, Ministro do MOPCI, paralelamente à criação do curso de Silvicultura, avolumam-se quadros docentes do Instituto, criando-se para o efeito o posto de Lente Auxiliar, inexistente anterior a 1864, para todas as matérias lecionadas na instituição.¹⁵ Veríssimo de Almeida ascendeu então ao lugar de Lente Auxiliar nas cadeiras antes referidas, em 1 de Julho de 1865.¹⁶ Em menos de uma década, o Agrónomo alcançaria o lugar de Lente Catedrático na cadeira de Agricultura Geral e Culturas Arvenses, fruto, segundo Manuel da Sousa da Câmara,¹⁷ de um labutar sem descanso (Câmara 1920, 8).

O ano de 1884 correspondeu à especialização científica de José Veríssimo de Almeida na área da patologia vegetal, encarregado temporariamente da regência da cadeira de Nosologia Vegetal, vaga com a saída de Jaime Batalha Reis.¹⁸ A posse efetiva da cadeira ser-lhe-

¹⁴ D. de L., n.º 41 de 23 de Fevereiro de 1863.

¹⁵ D. de L., n.º 1 de 2 de Janeiro de 1865.

¹⁶ D. do G., n.º 157 de 1 de Julho de 1865.

¹⁷ Manuel de Sousa da Câmara (1871-1955) foi agrónomo e professor universitário. Fez longa carreira no Instituto Superior de Agronomia, de cuja instituição foi vice-diretor em 1910, em substituição de Veríssimo de Almeida, e Diretor interino em 1918, alcançando a efetividade em 1932. Iniciou a sua carreira académica, enquanto assistente do Laboratório de Entomologia e Nosologia Vegetal, em 1898, no IAV, tendo sucedido a José Veríssimo de Almeida na propriedade da cadeira de Parasitologia e Patologia Vegetal, em 1915. Militante do Partido Republicano Português, em 1911 foi eleito Deputado à Assembleia Nacional Constituinte e Senador da República. Militou ainda na União Republicana e no Partido Republicano Nacionalista. Foi vogal de várias Comissões no âmbito da instrução agrícola, do estudo a patologias vegetais, entre outras, sendo nomeado Ministro da Agricultura, por decreto de 24 de Maio de 1921, cargo em que permaneceu até 30 de Agosto (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, XXX, 859-860).

¹⁸ Jaime Batalha Reis (1847-1935) foi agrónomo e cônsul português. Com um percurso de intensa atividade em diversos campos, formou-se pelo Instituto Geral de Agricultura, para o qual foi nomeado chefe de serviço agrícola em 1872. Foi Lente Proprietário da Cadeira de Microscopia, cuja criação teve o seu cunho. Apesar da formação em agronomia, o seu leque de estudos dispersou-se proficuamente em outras áreas, tais

ia confirmada, volvidos dois anos, em 23 de Agosto de 1886,¹⁹ mantendo por acumulação a cátedra em Agricultura Geral e Culturas Arvenses. A partir de 1887, foi nomeado para a direção do Laboratório de Microscopia, sucedendo a João Ignacio Ferreira Lapa, seu mestre. O trabalho desenvolvido naquele Laboratório, não sem dificuldades financeiras de monta,²⁰ e na sua fase final com a participação de Manuel de Sousa da Câmara, seu discípulo, resultou na identificação de 300 novas espécies de fungos, inscritas num total de 500, publicadas na *Revista Agronómica*, entre 1903 e 1907, e reunidas na obra *Contributiones ad Mycofloram Lusitaniae*. Sublinhe-se o reconhecimento nacional e internacional angariado por esta investigação que, segundo o Professor Pedro Amaro, resultaria num “sólido alicerce para o desenvolvimento da patologia vegetal em Portugal” (Amaro 1990, 46).

A implantação da República representou para o ensino superior de Agronomia e de Medicina Veterinária o fim de um percurso partilhado, por vezes, a contragosto, desde 1855. As novas instituições, o Instituto Superior de Agronomia, ISA, e a Escola de Medicina Veterinária, EMV,

como a geografia, para a qual deu contributo importantíssimo para a afirmação daquela enquanto ciência em Portugal; engenharia florestal, literatura, história, arte e música, entre outras. Político ativo, tendo participado no grupo da Geração de 70, organiza as Conferências Democráticas do Casino ao lado de Eça de Queiroz, Antero de Quental, Oliveira Martins, Teófilo Braga, entre outros. Diplomata, iniciou a sua carreira em 1883 enquanto cônsul em Newcastel, no Reino Unido. Foi ainda Cônsul geral de 1.ª classe, em Londres, em 1897, e delegado plenipotenciário por Portugal, na conferência de paz, em Paris, em 1919, assim como membro da comissão de onde surgiu o pacto criador da Sociedade das Nações (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, IV, 367-368).

¹⁹ D. do G. n.º 190 de 24 de Agosto de 1886.

²⁰ Na obra *L'enseignement supérieur de l'agriculture en Portugal*, B. C. Cincinnato da Costa e D. Luiz de Castro descrevem da seguinte forma o trabalho de José Veríssimo de Almeida e as difíceis condições do seu laboratório: “Le laboratoire de microscopie se trouve très imparfaitement installé. Il dispose d'une allocation tellement minime que nous ne pouvons pas nous dispenser de rendre nos hommages à son directeur, M. José Veríssimo de Almeida, professeur de la chaire de nosologie végétale, d'avoir présenté de notables travaux en suppléant à l'exiguïté des moyens matériels par son activité et son ardeur infatigables”. E acrescentam, em jeito de conclusão acerca das condições materiais do ensino professado no Instituto de Agronomia e Veterinária, “on en concluera que ces installations, si elles ne sont pas calquées sur les plus parfaits modèles et n'ont rien de luxueux, n'en constituent pas moins un ensemble capable de satisfaire aux plus strictes exigences de l'enseignement” (Costa e Castro 1900, 137-142).

criadas com a reforma de Brito Camacho,²¹ repartiram, no entanto, até à sua separação definitiva, a direção conjunta por José Veríssimo de Almeida.²² Em inerência do novo cargo, pertenceu juntamente com dois Lentes do recém-criado ISA, a comissão responsável pela tomada de propriedade sobre a Tapada da Ajuda e Jardim Botânico da Ajuda, e a construção do novo edifício do ISA.²³

Apesar de provisória, a direção conjunta das duas escolas à responsabilidade de Veríssimo de Almeida não era conforme ao pensamento do Agrónomo que, aliás, se considerava desprovido de formação suficiente para a liderança da EMV. Nessa medida, solicitou a demissão de funções daquela direção, a qual foi aceite em 24 de Agosto de 1912, segundo refere Sousa da Câmara, ainda que não nos tenha sido possível confirmar essa informação em sede de Diário da República.

O investigador revelou-se igualmente sensível às tendências externas da ciência agronómica, em particular à dimensão europeia. Fê-lo através das suas participações em jornais científicos estrangeiros²⁴ e

²¹ D. do G. n.º 198 de 25 de Agosto de 1911. Em 19 de Agosto de 1911 é decretada a fundação do Instituto Superior de Agronomia, por Manuel Brito Camacho, Ministro do Fomento, e por decreto de 24 de Outubro do mesmo ano foi decretada a fundação da Escola Superior de Medicina Veterinária. Apesar de legislada a sua separação, o ISA e a ESMV permaneceram regulamentadas, até às datas referidas, pela última reforma do Instituto de Agronomia e Veterinária, decretada em 10 de Outubro de 1901, por Manuel Francisco de Vargas, Ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria no segundo governo de Hintze Ribeiro (Carvalho 1986, 692).

²² D. do G. n.º 63 de 19 de Dezembro de 1910.

²³ *Ibid.*, art. 4.º.

²⁴ Das participações de Veríssimo de Almeida em periódicos estrangeiros registam-se “La Gaffa des olives en Portugal,” *Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France, Trimestral*, T. XV, Fasc. II, (Março 1899): 90-94; José Veríssimo de Almeida, João da Motta Prego, “Les Maladies de la Vigne en Portugal pendant l’ annéé 1894,” *Bulletin de la Société Mycologique de France*, T. X, (1894): 170-182. Segundo Figueiredo, Saccardo, na sua obra *Sillogue Fungorum*, e Paul Sydow, nos seus *Annaes Mycologicos*, fazem várias referências aos seus trabalhos (Figueiredo 1917, 61).

do contacto com os seus congéneres, entre estes Saccardo,²⁵ Sydow,²⁶ Sorauer²⁷ ou Delacroix,²⁸ e dos quais resultou uma maior integração da agronomia portuguesa nos corredores científicos europeus. Foi ainda membro titular da Sociedade de Micologia de França.²⁹

O falecimento de Veríssimo de Almeida em 29 de Janeiro de 1915 congregou as atenções e homenagens diversas nas cerimónias fúnebres: as duas escolas, à altura já separadas, reuniram-se numa última homenagem; o executivo fez-se representar por Goulart de Medeiros; Anselmo Braamcamp Freire, enquanto antigo colega da vereação municipal de Lisboa; Joaquim Rasteiro, representante da Sociedade de Ciências Agronómicas de Portugal; Antunes Pinto, diretor do Instituto

²⁵ Pier Andrea Saccardo nasceu em 1845, em Treviso, Itália, e faleceu em 12 de Fevereiro de 1920. Tendo estabelecido desde cedo fortes vínculos ao Jardim Botânico de Pádua foi diretor-assistente, tomando a sua direção em 1878. Foi também Lente da Cadeira de Botânica na Real Universidade de Pádua. A obra *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitoru*, dado à estampa o seu I volume em 1882, precede o seu nome. O mérito daquela obra consiste na reunião no mesmo trabalho dos diferentes géneros e espécies de fungos descobertos em diferentes regiões, anulando assim as barreiras geográficas e a dispersão que o avolumar da produção de conhecimento científico havia originado na segunda metade do século XIX (Davis 1920, 156-157).

²⁶ Paul Sydow nasceu em Callies, na Pomerânia, Prússia, em 1 de Novembro de 1851, e faleceu em Sophienstädtbei Ruhlsdorf/Brandemburgo, em 26 de Fevereiro de 1925. Professor em Berlim, teve como áreas de investigação a criptogâmica e a micologia. Juntamente com o seu filho, Hans Sydow (1879-1946), descobriu e publicou sobre novas espécies de ascomycetes (Fungos do Filo Ascomycota), rusts e smuts (Fungos fitopatogénicos) (Ainsworth 2008, 673; Eggers e Frahm 2001, 516).

²⁷ Paul Carl Moritz Sorauer nasceu na Alemanha em 1838 e faleceu em 1916. Através dos estudos que desenvolveu na área da Patologia Vegetal, é considerado um dos fundadores daquela ciência. Daqueles resultou a obra *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, editada em 1874 e reeditada em 1911, que se destaca pela atualização que tem recebido por parte de autores recentes (Holliday 1998, 444).

²⁸ Edouard Georges Delacroix, nascido em 1858 e falecido em 1907, foi um agrónomo e patologista vegetal francês. Estabeleceu-se no início da sua carreira enquanto “repetidor” do Instituto Nacional Agronómico de Paris, onde ocupou também o lugar de chefe dos trabalhos do Laboratório de Patologia Vegetal e lente do curso de Patologia Vegetal. Lecionou também aquelas matérias em outras escolas. Comunicador frequente na Academia das Ciências de Paris, publicou também nos *Anais do Instituto Nacional Agronómico*, *Journal d'Agriculture Tropicale*, *Agriculture pratique des pays chauds* e no *Bulletin de la Société Mycologique de France*, sociedade da qual foi presidente (Holliday 1998, 132; Almeida, 1907, 351-352).

²⁹ “Liste générale des Membres de la Société,” 1913, 7.

Superior de Agronomia e Brito Camacho, na qualidade de amigo do falecido. A comunidade científica europeia entendeu perpetuar a sua memória com a atribuição do seu nome a duas novas espécies de fungos: o “PhomaAlmeidae,” descoberto por Saccardo e Traverso e o “PhomopsisAlmeidae,” identificado por Traverso e Spessa. De igual forma, em homenagem à investigação desenvolvida no Laboratório de Nosologia Vegetal do IAV, este passaria a designar-se, por Decreto Governamental, Laboratório de Patologia Vegetal Veríssimo de Almeida, do ISA, em 15 de Novembro de 1923.³⁰

2. ACTIVIDADE PERIODÍSTICA

José Veríssimo de Almeida desenvolveu larga participação nos periódicos durante mais de três décadas, preferindo este meio de expressão, onde foi mais ativo, do que conferências de propaganda agrícola. “Cronista de facto,” como o veio a apelidar Sousa da Câmara, foi significativa e volumosa a sua colaboração através de artigos científicos em diversos periódicos de várias especialidades, mormente, agrícola, económica e política. Sublinhe-se, com especial fulgor, a redação de crónicas agrícolas semanais entre os anos de 1878 e 1902. A partir de 12 de Janeiro de 1878 (Almeida 1878b, 365-370), substituiu Ferreira Lapa e Silvestre Bernardo Lima,³¹ cronistas agrícolas do *Jornal Oficial de Agricultura*, tarefa exercida, sem interrupção até ao encerramento da publicação, ocorrido em 30 de Junho de 1881. Apesar da extinção daquele periódico, persistiu na função. Continuou-a no *Jornal do Commercio* de Lisboa e, posteriormente, n’*Agricultura*

³⁰ Decreto de 15 de Novembro de 1923, D. da R., n.º 243 de 15 de Novembro de 1923.

³¹ Silvestre Bernardo Lima (1824-1881) foi veterinário e professor catedrático. Iniciou a sua carreira académica, em 1856, no Instituto Agrícola de Lisboa, onde durante cerca de 30 anos lecionou as matérias de Zootecnia e Higiene. Considerado o primeiro zootecnista português, publicou inúmeros tratados e estudos sobre pecuária, entre outros temas. Foi Diretor da Direção-Geral do Comércio e Indústria do MOPCI e promotor da arborização do litoral português e da ocupação de serras e margens dos rios, pretensões que foram ignoradas pelos sucessivos governos, segundo Veríssimo de Almeida. Periodista ativo em jornais de especialidade, mas também políticos, destaca-se a faceta de cronista, ímpar, cujo sucesso durante cerca de 16 anos no *Arquivo Rural* e no *Jornal Oficial de Agricultura*, teve a seu lado a colaboração de João Ferreira Lapa (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, XXIV, 95-96; Almeida 1887, 49-50).

Contemporanea,³² jornal fundado pelo próprio em Maio de 1886 e publicado até Junho de 1902. No contexto da Exposição Agrícola de Lisboa de 1884, empenhava-se, em conjunto com outros Lentes e Agrónomos, na criação da *Revista da Exposição Agrícola de Lisboa*, na qual os diferentes artigos da autoria de Veríssimo de Almeida, comprovam profícua participação.³³

Apesar de o ano de 1902 ter sido marcado pelo fim de um projeto tão fecundo quanto a *Agricultura Contemporanea*, foi simultaneamente assinalado pela fundação da *Revista Agronómica*, órgão oficial da Sociedade de Ciências Agronómicas de Portugal. Compondo a primeira Comissão Redatora, juntamente com os seus discípulos, Joaquim Rasteiro e Manuel da Sousa da Câmara, José Veríssimo de Almeida gravaria na génese da Revista o primeiro dos princípios para cuja defesa se criava e se empenhava a *Revista Agronómica*. Referindo-se aos “novos,” àqueles da “vida prática,” do “utilitário rumo,” criticou-lhes a

³² *A Agricultura Contemporanea, Revista Agricola e Agronomia* lançou o seu primeiro número em 1 de Maio de 1886. Fundada por F. Júlio Borges, D. António Xavier Pereira Coutinho e José Veríssimo de Almeida, inscreveu-se como herdeira do *Archivo Rural*, fundado por Rodrigo de Moraes Soares em 1858. Mais precisamente, herdeira daqueles “antecessores” e do “trilho” por eles percorrido fundamentado no princípio da “cooperação da teoria e da prática na conquista da prosperidade para a agricultura.” Em 1890, quarto ano de publicação, altera o seu título para *Revista dos Campos*, voltando a ser publicada em 1894 com o título original, não tendo sido publicada nesse intervalo de tempo. Totalizando 11 volumes, recebeu a colaboração de inúmeras individualidades da agronomia, com destaque para os Lentes do Instituto, na qual, durante 12 anos, José Veríssimo de Almeida continua a redação das “Chronicas Agricolas.” Conheceu o seu fim em Junho de 1902. Foi premiada com Medalha de ouro na Exposição Agrícola de Lisboa de 1893 (s.n. s.d. *Grande Enciclopédia*, I, 600; Almeida 1886, 1).

³³ *A Revista da Exposição Agrícola de Lisboa de 1884* conhece o seu primeiro número em 4 de Maio de 1884, estendendo-se até 1885. Foi fundada no âmbito da Exposição Agrícola de Lisboa de 1884 por António Augusto dos Santos, Henriques de Mendia e José Veríssimo de Almeida (Lentes), Arthur Leitão, Francisco Júlio Borges, Francisco Simões Margiochi e D. Jorge de Mello. Recebeu várias colaborações de individualidades científicas e institucionais, entre as quais se destacam D. António Pereira Coutinho, Filipe Figueiredo, Henrique Barros Gomes, João Ferreira Lapa, Moraes Sarmento, entre outros. Relativa à agricultura nacional registou e retratou as realidades agrícolas regionais, os produtos apresentados, técnicas e máquinas demonstradas, entre outros temas. Por tal, foi considerada por alguns autores enquanto retrato fiel da realidade agrícola portuguesa naquele ano. Da contribuição de Veríssimo de Almeida registam-se as crónicas número dois a seis; um artigo económico sobre a produção de cereais, sobre a utilização de máquinas e aparelhos e referente à participação do Distrito de Faro na Exposição.

ganância desenfreada baseada no “mínimo esforço,” em vista do maior resultado econômico, em direta referência aos protecionistas. Afinal, só através do refúgio no estudo e no trabalho, na ciência, seria possível com alguma credibilidade regenerar “a única força viva (...) que pode ainda, pode e deve, pelo exemplo, (...) fortalecer as consciências e iniciar um reinado de justiça e de verdade.” Esta força viva é a agricultura (Almeida 1903, 1-4).

A bibliografia produzida por Veríssimo de Almeida, enquanto periodista agrícola, compreende textos diversificados entre notícias e a divulgação de métodos de cultivo, técnicas e maquinaria agrícola. De igual forma, concedia importância às questões do ensino agrícola e à divulgação do conhecimento científico no meio rural, com destaque para os problemas do IAV e as instituições do ensino médio agrícola. Acompanhou igualmente, em atento pormenor, a evolução dos problemas econômicos referentes à atividade agrícola analisando as pautas aduaneiras, a produção dos vários géneros agrícolas, os mercados e a legislação referente em Portugal e no estrangeiro. Esteve igualmente atento à realidade social dos campos, demonstrando preocupação em face da evolução das condições de trabalho e sobrevivência das classes “laboriosas.” Por último, Veríssimo de Almeida não dispensou o exercício biográfico e necrológico, associado à natureza especializada do periódico.³⁴

³⁴ As biografias e necrologias foram frequentes na bibliografia periodista de José Veríssimo de Almeida. Tendo escrito mais de uma dezena sobre personalidades suas contemporâneas, não se excluiu de alguns exercícios sobre personalidades de peso da ciência agronómica estrangeira, com especial atenção para solenidades da patologia vegetal. Escreveu sobre Augusto Napoleone Berlese, Edouard Georges Delacroix, Hérve Mangon, Luiz Pasteur, Paul Carl Moritz Soraeur, entre outros. Deste modo, evidencia o seu contacto e atenção para com a agronomia europeia. A nível nacional, entre as personalidades biografadas torna-se perceptível um elemento comum, a contribuição, que Veríssimo de Almeida considerou indispensável, de cada biografado no estabelecimento das estruturas oficiais ligadas à agricultura, à construção do ensino agrícola ou à disseminação do conhecimento científico por meio de periódicos, e não só, no espaço nacional. Assim, compreende-se que grande parte dos biografados tenham ligação profissional ao Instituto de Agronomia e Veterinária ou à Direção-Geral de Agricultura, por exemplo. De entre as várias biografias que publicou destacam-se a de Fontes Pereira de Melo, António Augusto de Aguiar, João de Andrade Corvo, Eusébio Nobre de Carvalho, Moraes Sarmento, Visconde de Coruche, Emídio Navarro, Silvestre Bernardo Lima ou Ferreira Lapa, entre outros (Simões 1932, 78-79).

Paralelamente ao percurso desenvolvido na academia e da colaboração em diversos periódicos,³⁵ sinaliza-se a participação institucional de Veríssimo de Almeida no âmbito de várias exposições agrícolas e comissões oficiais nacionais,³⁶ presença por vezes motivada pela dedicação do seu estudo às patologias vegetais surgidas nos principais géneros agrícolas portugueses. Destacamos a “Comissão Central Anti-Phylloxerica do Sul do Reino,” em 1882, e a “Comissão nomeada para organizar o Questionario e mais trabalhos preparatorios do Inquerito Agrícola,” presidida por Joaquim Pedro de Oliveira Martins, em 1886.³⁷

3. PERCURSO POLÍTICO

Politicamente, José Veríssimo de Almeida apresentava-se como um intransigente promotor, divulgador e defensor dos princípios republicanos e liberais, enfileirando-se precocemente no movimento republicano lisboeta. Até ao momento, não nos foi possível fazer a reconstituição pormenorizada do percurso e das opções políticas de José Veríssimo de Almeida, no seio daquele movimento até 1896. Sem poder

³⁵ A par da colaboração extensa desenvolvida nos periódicos supramencionados, Veríssimo participou também, ainda que com menor frequência, nos seguintes periódicos: *Gazeta dos Lavradores* (1880-1881), *O Agricultor Português* (1883-1885), *Portugal Agrícola* (dispersos entre 1892 e 1904), *A Vinha Portuguesa* (1892 e 1910), *Gazeta das Aldeias* (1897, 1898 e 1900) e *O Século Agrícola* (1912) (Simões 1932).

³⁶ José Veríssimo de Almeida participou também nas seguintes Exposições e Comissões: Organização e estudo laboratorial das produções vinícolas regionais para a Exposição de Londres, em 1862; Comissão de estudo e análise dos vinhos apresentados à Exposição Agrícola de Lisboa, em 1884; Comissão de estudo da epifítia do tabaco no Douro, em 1888.

³⁷ A “Comissão nomeada para organizar o Questionario e mais trabalhos preparatorios do Inquerito Agrícola,” foi-o pela portaria de 2 de Abril de 1886. Presidida por Joaquim Pedro Oliveira Martins, teve como vice-presidente o Visconde de Coruche e a ela pertenceram os vogais António Augusto dos Santos, D. António Xavier Pereira Coutinho, Francisco de Almeida e Brito, Jorge de Mello, José Veríssimo de Almeida e Luís António Rebello da Silva. Apesar de concluir o fim para que havia sido criada, as opiniões de diferentes membros acerca do papel e dos temas que deveriam ser discutidos naquela Comissão divergiram profundamente. Vide, PT/TT/MOPCI-DGA/CIA/01/01 – *Actas da Comissão do Inquerito Agrícola; Relatório da Comissão nomeada para organizar o Questionario e mais trabalhos preparatorios do Inquerito Agrícola por portaria de 2 de Abril de 1886*, 1886.

comprovadamente corroborar as afirmações de Filipe Figueiredo, também discípulo de Veríssimo, sobre a ligação do seu mestre ao Pátio do Salema,³⁸ podemos asseverar a ligação estreita mantida pelo Agrônomo a Elias Garcia e Latino Coelho. Este vínculo seria fundamental no papel desenvolvido por Veríssimo de Almeida como difusor do republicanismo no decurso da segunda metade de Oitocentos (Nunes 2017, 129-145).

Estabelecido em Lisboa, no Outono de 1855, Veríssimo de Almeida fixava residência em casa do irmão, na Rua da Cruz. Pedro Freire de Almeida, oficial de engenharia, caracterizou-se pela presença determinante no percurso do então jovem bolsheiro. Conhecido pela adesão ao ideário republicano e figura próxima de Elias Garcia, Pedro Freire de Almeida influenciaria também proficuamente as opções políticas de José, recém-chegado ao ambiente de debate político onde pontificavam os patriarcas da Ideia Republicana (Câmara 1920, 5). Nas palavras de Sousa da Câmara, Veríssimo de Almeida era “velho liberal e liberal velho, de inflexíveis regras, de imaculadas tradições, delas jamais abdicaria perante os desmandos populares, perante os excessos do poder” (Câmara 1920, 15).

Em meados da década de 90, Veríssimo de Almeida assumia um novo protagonismo no seio do Partido Republicano Português. Em Abril de 1897, era integrado, com júbilo pelos correligionários, no Grupo Republicano de Estudos Sociais (Ventura 2000, 16-25). A sua notoriedade, enquanto professor do IAV, mas também pela natureza consistente da crítica exercida às instituições monárquicas,³⁹ viria a revelar-se determinante na sua escolha para o Diretório Republicano,

³⁸ O “Clube dos Lunáticos” foi fundado em 1864 por Oliveira Marreca, Latino Coelho, Gilberto Rola, Elias Garcia, Bernardino Pinheiro e Saraiva de Carvalho, reunindo no palácio do Pátio do Salema, em Lisboa. Surge como uma resposta à pacificação a que o golpe de 1851 havia submetido as forças políticas mais radicais, eliminando quase na totalidade a veia setembrista do liberalismo português. O nome de José Veríssimo de Almeida não é indicado nem por Fernando Catroga nem por Amadeu Carvalho Homem, enquanto membro daquela agremiação (Figueiredo 1920, 60 *apud* Catroga 2010; Homem 2001; Ventura 2011).

³⁹ Para uma caracterização mais aprofundada sobre a sua crítica à atuação dos governos monárquicos e o seu pensamento relativo às fórmulas revolucionárias, por si consideradas como válidas, com vista ao derrube das instituições monárquicas, igualmente alvo das suas críticas, veja-se o trabalho de Teresa Nunes (Nunes 2017, 131-145).

eleito no Congresso realizado em Coimbra, a 27 e 28 de Setembro de 1897 (Nunes 2017, 132).

O referido Diretório, também constituído por Manuel de Arriaga,⁴⁰ Azevedo e Silva, Duarte Leite⁴¹ e Basílio Teles,⁴² igualmente membros do GRES, manter-se-ia em funções até 10 de Março de 1899, data da demissão coletiva do órgão. Longe de cumprir as expectativas suscitadas em prol da união efetiva do movimento republicano, o Diretório confrontava-se ainda com as divisões surgidas no decurso da tentativa insurrecional do 31 de Janeiro de 1891. Nessa medida, o êxito do

⁴⁰ Manuel José de Arriaga Brum da Silveira (1840-1917) foi professor liceal, advogado e político. Foi deputado pelo Partido Republicano Português, em duas legislaturas, entre 1882 e 1892. Pertenceu ao Diretório do PRP aquando da revolta malograda de 31 de Janeiro de 1891. Após a implementação da República, foi Deputado Constitucional, sendo eleito, em Agosto de 1911, primeiro presidente constitucional da República portuguesa. Resignou do cargo após a revolução constitucionalista de 1915, que derrubou o governo ditatorial de Pimenta de Castro, por si sancionado (Serrão 1985, 207).

⁴¹ Duarte Leite (1864-1950) foi um político republicano, Lente universitário e historiador. Formou-se em Matemática pela Universidade de Coimbra. Lecionou durante 25 anos na Academia Politécnica do Porto. Teve participação ativa no periodismo político republicano, colaborando em jornais como *A Voz Pública* ou *A Pátria*. Em 1907 compôs a vereação republicana da Câmara Municipal do Porto, e, já em 1911, ocupou a pasta das Finanças no primeiro governo constitucional da Primeira República, liderado por João Chagas. Seria ainda eleito a dirigir o terceiro governo constitucional, com a pasta do Interior. Foi embaixador português no Brasil. Dedicou-se ainda ao estudo da astronomia, paralelamente ao da história, área onde veio a colaborar com Jaime Cortesão, em particular no que concernia aos descobrimentos portugueses (Serrão 1985, 696-699).

⁴² Basílio Telles (1856-1923) foi ativo jornalista, político e ideólogo republicano. Desde cedo, afirmou as suas convicções políticas no espaço republicano, tendo sido ativo colaborador na imprensa periódica republicana. Refletiu sobre as questões relativas ao desenvolvimento agrícola português, defendendo “o progresso económico assente num sector primário próspero capaz de sustentar uma produção industrial crescente,” de que a obra *Questão Agrícola* é exemplar. Foi protagonista na tentativa revolucionária republicana do Porto, em 31 de Janeiro de 1891, resultando no seu exílio, que houve terminar em 1893, com a amnistia concedida pelo Presidente do Governo, Hintze Ribeiro. Porém, após a implementação da Primeira República, recusou-se a assumir responsabilidades executivas, em vista da sua discordância para com a organização institucional do regime republicano e a atuação dos seus poderes. Não obstante, não se inibiria quanto à apresentação de 67 decretos, que constituíam programa delineado destinado “à reestruturação política, económica, social e administrativa do país” (Rollo 2013-2014, 958-962).

Diretório ficava condicionado pelo peso de figuras como Manuel de Arriaga ou Azevedo e Silva, membros do Diretório presidido por Homem Cristo,⁴³ contrário aos intentos revolucionários preparados no Porto e suportados por Elias Garcia. O malogro parcial da experiência na direção partidária não afastou o Agrónomo das lides políticas.

O empenhamento de José Veríssimo de Almeida nas estruturas internas do Partido Republicano Português, justificaria a sua participação nos sufrágios eleitorais de 1902 e 1906, pelos círculos de Santarém e de Beja, respetivamente. Seria ainda escolhido, a contragosto, para integrar a lista republicana candidata às eleições municipais de Lisboa, em 1908, às quais anuiu, com esforço e resignação.⁴⁴

4. A TRANSFORMAÇÃO DA AGRICULTURA NACIONAL: CIÊNCIA, ASSOCIATIVISMO E CAPITAL

Durante três décadas consecutivas José Veríssimo de Almeida apresentou nos periódicos de especialidade agrícola, e não só, a sua análise à realidade agrícola portuguesa. Caracterizada enquanto vida “angustiosa e deprimente,” aquela resultava das reformas operadas pelo plano de fomento Fontista e da dificuldade do Estado Liberal em efetivar tais mudanças que permitissem uma resposta capacitante face à depressão económica que se havia iniciado nas décadas de 40 e 50 e prolongado nas seguintes. Nesse sentido, o Agrónomo divergia profundamente em alguns dos princípios base do Fontismo, nomeadamente os sectores afetos ao investimento estatal, ainda que não

⁴³ Francisco Manuel Homem Cristo (1860-1943) foi militar, jornalista e político. Formado pela Escola do Exército, teve ampla participação em periódicos republicanos, dos quais destacamos *O Século*, tendo fundado o jornal *O Povo de Aveiro*, no prelo entre 1882 e 1941. Primeiramente propugnou pelos ideais republicanos, observando questões relativas ao ensino e à educação. Entra em rutura com o PRP após a malograda tentativa de 31 de Janeiro, revolta com a qual não concordava e pela qual foi preso. Após a implantação da Primeira República veio a considerar o regime implantado em 1910 como radical e anarquista, em oposição à sua preferência por um regime republicano mais conservador. Assim, enquanto conservador, veio a defender a participação portuguesa na I Guerra Mundial. Foi deputado e Lente da Faculdade de Letras do Porto. Viu-se desiludido com a Ditadura Militar instaurada em 1926 e foi crítico do regime salazarista (Rollo 2013, 974-975).

⁴⁴ Atas da Câmara Municipal de Lisboa, 1908-1910.

deixasse de reconhecer como estratégico, por exemplo, o investimento realizado nas vias de comunicação.

Em 12 de Junho de 1878, José Veríssimo de Almeida acautelava os lavradores, leitores do *Jornal Oficial de Agricultura*, para a muito provável alteração dos níveis de importação nacional do trigo destinado a completar o deficit de produção. “A possibilidade de tal concorrência [se vir a exacerbar, excedendo-se às necessidades internas] deve com antecipação preocupar os agricultores portugueses (...),” e já prevendo as consequências, aconselhava para que aqueles à “(...) última hora [não] reclamarem dos poderes competentes medidas restritivas, que prejudicam o consumidor, sem aumentar a produção” (Almeida 1878a, 820). A realização dessa previsão viria a demonstrar, quer em termos europeus, quer em termos portugueses, a incapacidade de resposta concorrencial daquelas agriculturas. Constatando que “a agricultura [portuguesa] não está em condições vantajosas, comparadas principalmente com a mesma industria na América do Norte,” Veríssimo procurou identificar os fatores que resultavam na vantagem americana, traduzida no barateamento do seu produto agrícola, resumindo-os em duas condicionantes: a primeira, o investimento realizado nas vias-de-comunicação, pela implementação de linhas férreas e a transformação dos seus rios interiores; a segunda, as alterações efetuadas nos processos culturais, através do “emprego de boas charruas, de machinas de ceifar e debulhar, em lugar do nosso arado pré-histórico, do ceifão adventício, da debulha (...).” As condições-base da capacidade concorrencial americana deveriam assim interpretar-se como um exemplo a seguir pela agricultura portuguesa, aconselhando os agricultores a meditar sobre os “meios de obter o duplo fim de produzir mais e mais barato, porque o nosso grande mal é produzir pouco e caro” (Almeida 1879, 691).

O cerne do trabalho de José Veríssimo de Almeida residiu justamente na demonstração simplificada de uma solução para a capacitação do sector, a longo prazo, quer na sua dinâmica interna, em face da evolução da economia portuguesa, quer, de igual forma, no seu posicionamento nos mercados externos. As leituras que realizamos às múltiplas crónicas agrícolas que escreveu, bem como alguns artigos referentes a carências específicas demonstradas pelo sector, deixam-nos antever uma estrutura organizadora, que demonstra a coerência, que parece estar afeta ao seu pensamento. Nesse sentido, propomos que o seu plano de intervenção no sector seria sustentado pelo impulso e fomento a três sectores essenciais, que, na sua perspectiva, se afiguravam indispensáveis, através da sua interdependência, à transformação da

agricultura, nomeadamente, a Ciência, motor transformativo da realidade, sendo divulgada pela instrução, pelo jornal e, em particular, pela classe agrónomica; as estruturas de Crédito Agrícola; e a prática do Associativismo agrícola, no que respeitava à cooperação aprofundada entre os agricultores, em diversos domínios.

No pensamento de Veríssimo de Almeida “a ciência [configurava] a origem do progresso (...)” (Almeida 1880, 1), concretizando:

à ciência deve a agricultura os seus progressos, e que será vencida na luta a nação que, esquecendo-se desta verdade, não espalhe a instrução geral pelo país, levantando-lhe o nível do saber, desenvolvendo a inteligência das populações rurais (...). (Almeida 1896, 323).

Na sua perspetiva, aquela não se encontrava restrita ao escol de sábios, a uma classe social ou profissional; menos ainda à agronomia ou à “coorte dos aparatosos e dos fantásticos (...)” (Almeida 1887c, 52), como era apelidada por aqueles que não lhe reconheciam qualquer mérito senão a desvantagem da despesa.⁴⁵ A ciência era tributária de quem produzia conhecimentos novos, bem como dos agentes da sua aplicação, qual imperativo de pertença generalizada, em vista de um único e singular objetivo, o da eficiência dos processos culturais, sendo, por isso, imperativa a sua vulgarização. Não obstante, a difusão do conhecimento científico no espaço rural português do século XIX caracterizou-se pelo seu ritmo lento e complexidade. O principal obstáculo a essa infiltração seria traduzido pela fórmula Ciência *versus* Tradição ou Teoria *versus* Prática, ou seja, a adaptação das práticas e processos produtivos ao paradigma científico. No entanto, a posição de Veríssimo nunca foi de estabelecer um antagonismo rígido entre aquelas. Ao invés, defendendo a confluência de ambas na agronomia, explicava: “É já antiga esta pretendida antinomia entre a teoria e a prática agrícolas. Agricultores muito ilustrados ainda costumam contrapor as práticas seguidas por eles àquelas aconselhadas por agrónomos, e a que chamam *teorias*. A inteligência de quem assim

⁴⁵ Na crónica de 1 de Agosto de 1887, referindo-se às adjectivações utilizadas em desprezo do trabalho agrónomico, Veríssimo de Almeida transcrevia a seguinte representação da Câmara de Castelo de Vide: “Nem é suficiente a embargar-lhe o passo firme e longo a nova coorte de agrónomos, em categorias varias, que lhe mandaram ao seu encontro[à agricultura nacional]; antes podem eles acelerar-lhe o movimento rijo e forte pelo aumento da despesa, a que deram causa.” No mesmo sentido, citava também o discurso de D. José de Saldanha o qual designava os projectos agrónomicos de “aparatos ou fantasias”, sem lhes reconhecer proveito para o verdadeiro interesse da agricultura. (Almeida 1887c, 51).

pensa está meio século atrasada na compreensão do que seja a ciência positiva moderna (...). É dos factos da prática agrícola – ou seja, esta a prática de todos os dias ou a prática experimental – que se deduzem os princípios científicos da agricultura: são estes princípios conglobados e metodizados que formam a parte teórica da agricultura, a que modernamente chamam *agronomia*” (Almeida 1880, 2). Nesse sentido, o progresso jamais poderia ser alcançado quer através da aplicação hegemónica e despótica da ciência, quer através da rejeição de toda e qualquer prática somente por que em contradição com “um princípio isolado da ciência” (Almeida 1887c, 232). O progresso residiria sim na correta aplicação das técnicas mais vantajosas para o processo cultural, fosse qual fosse a sua origem, resultando sempre na obtenção do lucro.

A instrução, na “condição [de ser] necessária ao progresso agrícola,” era-o por configurar um meio preferencial para a divulgação do conhecimento científico no meio rural, mas também para que as populações se consciencializassem perante o seu contributo individual no progresso, compreendendo, assim, “o alcance dos processos de exploração do solo e das indústrias rurais destinadas a aumentar a produção agrícola,” dispondo-se a alterar as práticas culturais herdadas ancestralmente (Almeida 1896, 323).

Apesar de consciente do aumento de despesa afeto a um verdadeiro investimento nas estruturas educacionais, Veríssimo de Almeida argumentava segundo o princípio da despesa reprodutiva. Nesse sentido, não existiria investimento que “melhor reproduza, e mais lucros ofereça do que a instrução bem dirigida, bem regulada e bem aplicada,” na medida em que resultava da mesma “trabalhadores conscienciosos e conscientes, capazes de aplicar às indústrias os processos mais consentâneos para o melhor aproveitamento das condições de produção,” ou seja, o aumento do produto agrícola e, por consequente, do produto coletável pelo Estado (Almeida 1910b, 214).

Relativamente ao Crédito Agrícola, a centralidade que Veríssimo lhe concede no seu pensamento decorre da imprescindibilidade do mesmo, aceite pelo Agrônomo, dado resultar na sua dependência a aplicação prática do melhoramento científico:

Não basta saber, é necessário poder. Não basta conhecer os meios de aumentar a produção da terra e os lucros da indústria; é necessário possuir capital, em condições vantajosas de juro e amortização, para se empreender qualquer melhoramento agrícola (Almeida 1887a, 156).

A relação entre crédito e ciência viria a ser caracterizada na sua interdependência, porquanto, como veio a concluir, a proficiência na aplicação do capital financeiro na exploração agrícola estaria, por sua vez, dependente do nível de instrução dos agentes que dele dispusessem. Em 1878, Veríssimo exemplificou essa premissa com o próprio crescimento da agricultura portuguesa, dado que este, ao fim de quarenta anos, sendo maioritariamente extensivo, traduzia-se no “estacionamento da intensidade produtiva [que, por sua vez] revela uma agricultura atrasada.” Esse atraso seria, em primeiro lugar, como concede, consequência da “insuficiência de capital,” porém, como veio a explicar, só por si, e à margem da instrução técnica do lavrador, não bastava para o desejável aperfeiçoamento da exploração agrícola:

Se os capitais hoje se barateassem, e por módico juro se facilitassem aos agricultores, teriam estes (...) base suficiente para assentar mais vastos empreendimentos, para introduzir mais perfeitas práticas, para iniciar melhores sistemas culturais? É esse um ponto capital. (Almeida, 1878, 699-700)

Por fim, explicava, reafirmando a centralidade da Ciência e a necessidade de ser generalizada a instrução técnica agrícola:

Não basta saber o que se faz; é conveniente, é necessário saber porque se faz. Não basta conhecer a prática de todos os dias; é forçoso preparar-se cada agricultor para alterar essa prática, modificá-la, aperfeiçoá-la, abandoná-la até quando à evidencia se prove que é absurda, incompleta, inconveniente por desarmonica com o progresso científico ou com as exigências dos consumidores. [...] A instrução geral é uma necessidade cada vez mais instante, mas a instrução especial agrícola é condição impreterível do nosso progresso. (Almeida 1878, 699-700)

É ainda de referir que Veríssimo viria a apontar como uma das principais razões para a indisponibilidade do acesso ao crédito financeiro no meio rural português, as próprias queixas e pedidos de protecionismo estatal pelos agricultores. Considerava que essas teriam o efeito contrário ao pretendido, afastando os investidores pelo risco adjacente ao sector anunciado. Simultaneamente explicava o fenómeno pela preferência dos capitalistas no investimento da dívida pública, quando não lhes criticava a agiotagem pelos altos juros dos empréstimos:

Entre nós há usura nos campos? Pior do que nas cidades: é de levar... a propriedade, ficando ainda o agricultor endividado e agradecido. Poder-se-á organizar um banco que empreste aos lavradores, sem lhes tirar a pele? Difficilem rem postulas. Só em latim se pode confessar que o caso é difícil de

resolver. Há dinheiro e barato, mas os agricultores com dificuldade o alcançam, caro e a curto prazo. (...) os lavradores pouco recorrem ao seu banco, e que este retraimento pode ser consequência da taxa elevada: diminuí-a-se esta, portanto, e não se empreste ao governo; mesmo porque os bancos agrícolas são para a agricultura. (Almeida 1890, 133)

Na perspectiva do Professor Veríssimo de Almeida, as associações agrícolas poderiam vir a minimizar as carências estruturais, atrás citadas. Esperava, assim, ver facilitado aos pequenos e médios agricultores o acesso às condições necessárias ao aperfeiçoamento e modernização das suas explorações. Segundo a leitura realizada por si sobre o desenvolvimento do associativismo agrícola, em Portugal, aqueles objetivos apenas seriam passíveis de serem alcançados segundo o que considerava ser o modelo moderno de associação, ou seja, o de “cooperação,” em oposição às práticas associativistas de teor “recreativo”:

O antigo molde da sociedade de agricultura não se presta já às necessidades atuais. (...) Às associações meramente recreativas e de literatura, agricultura da antiga moda, é forçoso que sucedam as associações cooperativas, de auxílio mútuo, de instrução prática, de experimentação útil.

De igual forma, da sua constituição poderiam reverter vantagens na venda do produto agrícola dos associados, porquanto através dessa “poderão também encarregar de vender os produtos dos lavradores associados, dispensando os intermediários, e negociando em melhores condições de que o faria qualquer dos associados isoladamente” (Almeida 1886a, 50-51).

Frequentemente, a reflexão sobre o associativismo rural é suscitada nas crônicas agrícolas redigidas por Veríssimo de Almeida, no contexto da apresentação de uma notícia relativa aos movimentos associativos das agriculturas europeias, referindo-os enquanto exemplo. Era-o também enunciada em oposição à anemia demonstrada pela população rural. A diminuta iniciativa privada demonstrada pelos agricultores portugueses, suscitava animosidades por parte do Cronista que, em 1878, os designava enquanto “massa inerte” (Almeida 1878c, 651). Nesse mesmo ano, as consequências resultantes dessa apatia generalizada tornavam-se mais gravosas quando considerando a “indiferença” dos viticultores face ao avanço da Filoxera *Vastatrix* nos principais centros vinícolas nacionais. Considerando-a “indesculpável,” José Veríssimo de Almeida contrapôs-lhe o associativismo de teor interclassista, ou seja, a união de todos os viticultores. Porém, em face do “flagelo representado por um inseto microscópico,” “terrível

calamidade que ameaça aniquilar a principal fonte da nossa riqueza agrícola,” Veríssimo viria a colocar nas elites agrícolas o ónus da ação e dinamização da luta contra aquela patologia vegetal. Por tal, caberia aos “viticultores mais abastados, que pela sua posição devem ser os mais influentes e instruídos,” “dar o exemplo e iniciar a luta contra a filoxera,” animando “os fracos” e auxiliando “os de boa vontade” (Almeida 1878a, 821-824).

Veríssimo de Almeida viria também a reconhecer no próprio quotidiano agrícola um dos principais obstáculos à prática da associação, concedendo que para aqueles “que realmente habitam nos campos e nas aldeias, a sua labutação rural e o seu isolamento mal lhes deixam tempo e vontade de se ocuparem da família, que nas suas preocupações antepõem à sociedade.” O mesmo efeito teria a “tensão de relações sociais” resultantes da disputa partidária no meio rural, pelo que concluía: “Os lavradores então não se auxiliam, guerreiam-se ... por causa da eleição de um deputado, que frequentemente nem a localidade conhece” (Almeida 1894, 49). Por fim, a intervenção estatal na resolução dos problemas próprios de uma exploração privada resultava, para Veríssimo, antagónica à própria natureza daquela, tanto quanto aos seus direitos e garantias, e por tal, à iniciativa privada e ao associativismo. Reconhece, então, que é a ingerência estatal na orgânica associativa um dos principais obstáculos à difusão da sua prática: “Pode também acrescentar-se que a intervenção dos governos na organização de tais associações, na formação de conselhos de agricultura, e ainda mais talvez a feição política das autoridades que intervêm em tais assuntos (...) têm contribuído para esmorecer a já de si fraca iniciativa particular” (Almeida 1886a, 50).

De facto, a valorização operada sobre o direito de propriedade, considerada inviolável, levava Veríssimo de Almeida, em 1895, perante o avanço dos princípios protecionistas, a reafirmar os seus princípios liberais, empunhando, pelo periódico, a defesa das suas “velhas ideias de liberdade e justiça tão atrozmente mutiladas em nome da proteção às indústrias nacionais”:

As minhas opiniões no assumpto estão velhas, pertencem à antiga escola económica que repudia toda a intervenção do estado na direcção, administração e exploração da industria particular. (Almeida 1895, 171)

Pois que, para o livre-cambista, a intervenção estatal, personificada na opção política protecionista, considerada estranha à exploração privada, resultava maioritariamente desvantajosa, uma vez que a ingerência, principalmente através das mudanças operadas em pauta

aduaneira, protegendo e conservando de forma artificial algumas indústrias nacionais, resultava, a par das restantes consequências, em perigosa instabilidade e incerteza, antónima ao investimento privado na agricultura (Almeida 1887d, 79-83):

A experiência tem mostrado que quase sempre a intervenção dos governos – quaisquer que eles sejam – na economia das indústrias, com o intuito de as proteger e fazer medrar, é contraproducente, senão esterilizadora. A protecção governamental entibia a iniciativa individual, torna descuidados os protegidos (...). (Almeida 1895, p. 171)

CONCLUSÃO

José Veríssimo de Almeida foi crente, simultaneamente, no poder transformativo da Ciência, quando aplicada sobre a realidade, assim como nas potencialidades e vantagens, que antevia, resultarem do fomento à iniciativa individual e coletiva dos agricultores portugueses, ambas com vista à resolução dos problemas do sector. Esperava, conseqüentemente, operar pela regeneração da agricultura a resolução dos problemas financeiros nacionais. Isto em vista do peso estratégico que aquela tinha na economia portuguesa oitocentista, porém, considerada numa relação de interdependência com as restantes indústrias nacionais. As soluções que apresentou decorreram da identificação que operou sobre os obstáculos que obstavam cronicamente ao desenvolvimento do sector agrícola. As mesmas discorrem por isso do acompanhamento prolongado e crítico que fez sobre o sector, no que concernia, a título de exemplo, à evolução dos géneros agrícolas ou às políticas governamentais aplicadas ao sector. Pode concluir-se que a atividade profissional, periodista e política de Veríssimo de Almeida teve por denominador comum a Agricultura e a regeneração do sector agrícola português através do primado científico da Agronomia, considerando, em paralelo, a implantação pacífica das instituições republicanas (Barata 2017, 79-109).

Reconhecendo a natural incompletude de uma primeira abordagem ao estudo histórico biográfico do percurso de José Veríssimo de Almeida, concluímos pela necessidade de continuar a aprofundar a perspetiva historiográfica sobre o pensamento e percurso de uma figura importante do movimento científico, político e agrário da centúria portuguesa de oitocentos, que no presente estudo procurámos apresentar. Pretendemos fazê-lo considerando as novas questões e perspetivas de análise suscitadas no decorrer da nossa investigação,

mormente relativas às sociabilidades científicas e extra-científicas ou ao pensamento agronómico oitocentista português.

Por fim, as conclusões suscitadas pelo estudo realizado sobre o percurso de Veríssimo de Almeida remetem para uma última, mais precisamente sobre a riqueza das fontes em análise, as crónicas jornalísticas oitocentistas. À ausência de outros fundos documentais decorrentes das atividades prosseguidas pelo Agrónomo, procurámos proceder à valorização das mesmas em vista do valor historiográfico que a Crónica Agrícola comporta. Estamos em crer que da realização de leituras aprofundadas sobre este tipo de fonte, que constituíram uma prática de comunicação, mas também de transmissão das modernas práticas agrícolas, quando meio de sociabilidade científica, podem vir a subsidiar um maior entendimento sobre o crescimento da agricultura portuguesa oitocentista,⁴⁶ e o que lhe obstava, através da caracterização, também comparativa, e contextualização crítica sobre o pensamento de autores, e/ou cronistas, envolvidos no debate agronómico que pontifica, entre as elites políticas, económicas e científicas, na sociedade portuguesa, durante a segunda metade da centúria de oitocentos.

⁴⁶ Em parte, as reflexões apresentadas resultam da leitura das considerações da Doutora Conceição Andrade Martins, relativamente à ausência ou falta de fiabilidade das fontes estatísticas para a história da agricultura portuguesa na centúria de oitocentos. Não obstante, considerando-as, com as devidas ressalvas, atente-se à seguinte conclusão da historiadora: “A articulação destas variáveis com as informações extraídas de outro tipo de fontes (estudos, memórias, relatórios e pareceres de cientistas e técnicos agrícolas, funcionários administrativos, organizações de classe, etc.) apresenta-se, assim, particularmente relevante para ponderar o crescimento do sector agrícola (...)” (Martins 2012, 219-223).

CAPÍTULO 4

FRANCISCO DA FONSECA BENEVIDES E A CIÊNCIA INDUSTRIAL PORTUGUESA DO SÉCULO XIX

António Malveiro

INTRODUÇÃO

Sobre o Portugal regenerado vários autores têm apresentado textos sobre a evolução económica, política e educativa. Na análise dessa produção, verificamos que um dos pontos menos abordados é o daqueles que implementaram os sistemas técnico-científicos da regeneração, nas ruas do país. Sobre esses, distinguiu-se, particularmente, o professor Francisco da Fonseca Benevides, que a partir do seu Instituto Industrial de Lisboa, formou um conjunto de técnicos que implementaram os novos desafios, a que o país se submeteu.

Bem inserido nos meios científicos e industriais do país, apresentou uma obra notável em vários patamares da ciência industrial, com destaque para os livros de texto, artigos de divulgação, artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, relatórios de visitas a exposições, relatórios de inspeção, relatórios de comissões técnicas e pareceres científicos. São esses elementos, com destaque para a construção experimental e a satisfação das necessidades industriais, que tentamos revelar neste artigo.

1. ORIGENS E CARREIRA MILITAR

Sob a direção do regenerador José Vitorino Damásio, o Instituto Industrial de Lisboa incorporou, no ano de 1854, o militar Francisco da Fonseca Benevides, para funções docentes de Física. Benevides era por então um jovem de 19 anos,¹ que tinha entrado ao serviço da marinha, três anos antes, como aspirante, após ter concluído o liceu e quando ainda era aluno da Politécnica. Seguiu e completou também o curso da Escola Naval em 1853, realizando algumas viagens a bordo de navios de guerra, até dar baixa do serviço efetivo da armada em 1856, com 21 anos.

O seu período militar é marcado pela sua docência na Escola Naval, onde, por concurso, obteve a nomeação de lente substituto de Mecânica e Artilharia, passando a proprietário desta cadeira em 1865, lecionando-a até 1871. Jubilou-se, no entanto, como lente de Hidrografia na referida Escola. Obteve a graduação de capitão-tenente da armada, sendo agraciado com o grau de cavaleiro da ordem de Cristo, em 1862, com o de comendador, em 1867, bem como de cavaleiro da ordem de S. Tiago, e de sócio correspondente da Academia Real das Ciências, desde 1866.

É também neste período que assistimos à publicação de textos sobre Balística. Na Revista Militar, de Dezembro de 1857, faz uma revisão sobre os vários sistemas de determinação da velocidade de saída dos projéteis nas bocas de fogo, analisando as vantagens e desvantagens de cada sistema. Conclui que o processo de Navez era o mais satisfatório e informa o leitor que o Arsenal do Exército já dispunha de um cronoscópio deste sistema, oriundo da Bélgica, o que permite antever futuras experiências em solo nacional, sobretudo pelo facto de a utilização de pólvora portuguesa, gerar novas tabelas de tiro, particularmente para o exército, já que os engenhos da marinha tinham tabelas fornecidas pelos fabricantes ingleses e prussianos, traduzidas pelo nosso governo.

Do prelo sai os *Elementos de Balística* com duas edições, em 1872 e 1882. Nesta obra, Benevides passa em revista a física da Balística, analisando tabelas de lançamentos, mas também os novos dispositivos de artilharia de costa, para o qual existiram dotações orçamentais especiais. Quando analisamos o que publicou sobre balística, admitimos a possibilidade de ter participado em várias experiências sobre o tema,

¹ Filho do Dr. Inácio António da Fonseca Benevides, conhecido pelos seus trabalhos em Hidrologia Mineral.

tal é o pormenor com que descreve os dois principais cronógrafos (Navez e Martin de Brettes), aliás, reproduzidos em várias obras.

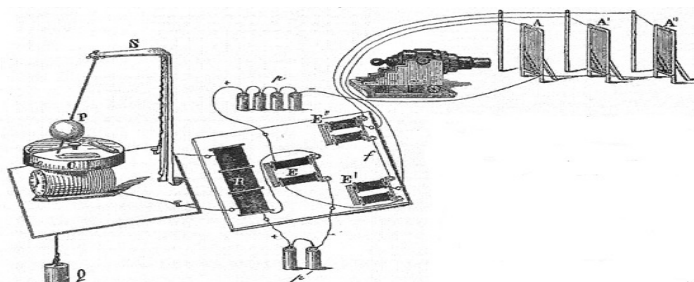


Figura 6: Chronographo.

Legenda: “Na figura 721 está representado o chronographo pertencente á escola naval; é um bello instrumento, primorosamente construído por E. Hardy” (Benevides 1868, 245).

2. INÍCIOS NO IIL E LINHAS DE TRABALHO

A sua docência, no Instituto Industrial, é marcada pelo ensino da física aplicada, um formato que se designou por *Physica Industrial* e, como mostra a tabela, um conceito evolutivo, permitindo, em finais de século, dar origem a cadeiras especializadas de engenharia, como a Eletrotecnia.

Ano	Designação da Cadeira
1852	<i>Noções Elementares de Chimica e Physica</i>
1864	<i>Physica e suas aplicações ás artes, á telegraphia e pharoís</i>
1869	<i>Physica e suas aplicações ás artes, á telegraphia eléctrica e aos pharoís</i>
1886	<i>Physica geral e suas aplicações á industria</i>
1893	<i>Physica Experimental e Industrial</i>

1900	<i>Physica Experimental e Industrial</i>
1907	<i>Physica Experimental e Industrial</i>

Figura 7: Evolução do conceito de Física Industrial.

Com um atraso decorrente das invasões francesas, guerra civil e lutas políticas, o país, descapitalizado, pretendia uma modernização assente em variados sistemas técnicos complexos: as redes. A ambição tinha ainda um outro problema, os recursos humanos, que permitissem, no mínimo, a manutenção e inovação dessas redes: Comboios, Telegrafia, Cabos Transatlânticos, Águas, Meteorologia, Telefones, Tração Elétrica. O ensino de cadeiras que permitissem a compreensão dessas redes, realizando manutenção e montagem, era um dos principais objetivos do Instituto, em particular, do professor Benevides, que conhecia bem o tecido industrial português e, em particular, os alunos que lhe iam chegando, por vezes já operários.

Para realizar este desiderato, Benevides, dispunha, no início da década de sessenta, de poucos manuais de física em língua portuguesa, em particular, que tivessem um nível matemático adequado ao nível secundário e apresentassem descrição de aplicações. O professor meteu então mãos à obra e decidiu avançar para um desafio, que designou por *Curso Elementar de Physica*, apresentando uma exigência gráfica inusual entre nós, surgindo através de dois volumes (1863-1º volume e 1865- 2º volume). A obra teve uma aceitação elevada, optando o autor por realizar uma “segunda edição” em volumes especializados: *Tratado de Electricidade e Magnetismo (1868)*, *Princípios de Óptica (1868) e Tabellas, dados práticos, regras e instruções (1868)*. Uma segunda fase dos seus manuais, deu-se entre 1870 e 1909, através das *Noções de Physica Moderna*. Obra emblemática do ensino da física em Portugal, tem para nós a grande valia de apresentar um leque de aplicações, metrológicas e de equipamento, que mostram a envolvimento do professor com o mundo industrial e, em especial, com a oficina de instrumentos de precisão, utilizada para as práticas dos seus alunos. A tabela seguinte, em construção, revela o levantamento sobre as sete edições:

Edição	Tipo de Dispositivo		Área Científica					Aplicação Industrial
	Equipamento	Metrológico	Mecânica	Fluidos	Termo.	Eletricidade	Ótica	
1870	5	3	-	4	2	1	1	7 (87,5%)
1874	2	4	-	5	-	1	-	4 (66,7%)
1880								
1883	12	7	-	8	1	10	-	15 (78,9%)
1892								
1902	11	8	-	8	2	9	-	15 (80,0%)
1909	12	6	-	8	1	9	-	13 (72,2%)

Figura 8: Os dispositivos no *Noções de Physica Moderna*.

Nos seus textos notámos particularmente duas influências. A primeira, surge, por exemplo, no início do capítulo dedicado ao movimento calorífico (Benevides 1902, 259), onde Benevides inicia o texto referindo: “O calor é considerado um movimento vibratório,” adicionando depois a nota “Vide, sobre a *Theoria Mechanica do Calor*, o livro *The heat as a mode of motion*, por J. Tyndall. Esta obra foi traduzida em francez pelo abbade Moigno.” Com uma vasta obra, o físico vitoriano lançou, ainda na década de sessenta, um livro de divulgação dedicado ao mundo da nova ciência da energia. Eliminando as teses materialistas da energia, John Tyndall apresenta, no livro aconselhado por Benevides, as motivações para a teoria dinâmica do calor, em que este não é propriedade de um material, mas sim uma condição associada a ela, ou seja, um movimento das suas últimas partículas.

Na antiga theoria da emissão do calor era este considerado como um fluido imponderável, que emitiam em maior ou menor quantidade os corpos, segundo estavam mais ou menos quentes, e cujos atomos exerciam uma força repulsiva que combatia a cohesão; esta teoria está hoje abandonada (Benevides 1902, 1º vol., 260).

A segunda influência, é recolhida a partir das *Noções* (Benevides 1902, 2º vol., 170), ao falar sobre a natureza dos fenómenos elétricos, considera que se devem à “condensação e rarefação de ether, e ao seu transporte através da matéria dos corpos.” Coloca uma nota em que diz: “Vide sobre esta teoria mecânica da electricidade, a obra *L’unitá delle forze fisiche*, pelo padre Secchi.”

3. O LABORATÓRIO DE FÍSICA E OS APARELHOS DE BENEVIDES

A relação de Benevides com o seu laboratório de Física pode agrupar-se em dois grandes campos. Por um lado, compreendemos, quer através dos seus livros, quer através de alguns artigos, que Benevides promoveu o moderno apetrechamento do laboratório de física do instituto. Para isso, fez construir equipamento moderno, utilizando as capacidades dos preparadores da oficina de instrumentos de precisão, sobretudo através de Maurício Vieira, canalizando os melhores produtos obtidos para mostras em exposições industriais e universais. Para além destes equipamentos, surgiram também encomendas a reputados fabricantes franceses e ingleses. Como exemplos, nas imagens seguintes, registamos um aparelho de Foucault, para estudar as emergentes ideias termodinâmicas do calor-trabalho, encomendado, em França, a Hardy, um Tubo de Geissler, de construção própria, e um pêndulo elétrico, também de construção local, premiado na Exposição Universal de Londres de 1862.

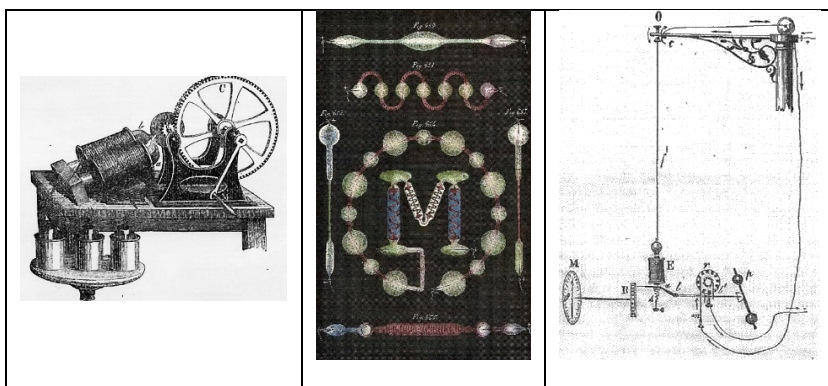


Figura 9: Novos equipamentos para o Laboratório de Física: à esquerda Aparelho de Foucault, para estudo da relação calor-trabalho, ao centro Tubo de Geissler, em forma circular e à direita Pêndulo de Foucault elétrico, por M. Silva Pinto, premiado na Exposição Universal de Londres, de 1862.

O outro campo materializou-se na idealização e construção de aparelhos de demonstração de propriedades do vapor. O primeiro deles, sempre presente nos seus manuais, atingiu alguma projeção internacional, originando colunas informativas no *Scientific American* e no *Mechanics Magazine*.

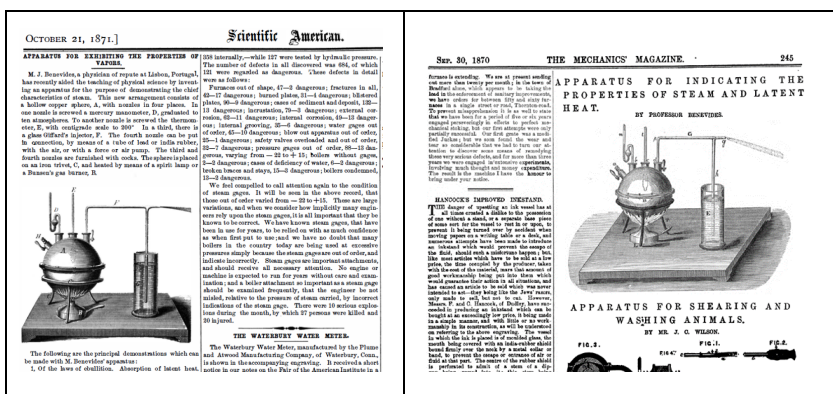


Figura 10: Primeiro aparelho de Benevides, em páginas de revistas internacionais.

É nos livros de Benevides que encontramos as suas aplicações, reveladas ao longo de vários parágrafos, normalmente inseridos no capítulo sobre o calor. O aparelho pretende demonstrar as mais importantes propriedades físicas dos vapores, sintetizadas no seguinte quadro:

Experiência com o Aparelho	Página	Observações
Leis da ebulição das substâncias – Temperatura de ebulição à pressão atmosférica.	p. 297, 1º vol. 1902.	
Leis da ebulição das substâncias – Efeito das misturas	p. 298, 1º vol., 1902.	
Relação entre as tensões de vapores saturados e as temperaturas.	p. 301, 1º vol., 1902.	Valores na tabela da p. 295, segundo Regnault.
Demonstração da ação do vapor no Injetor Giffard	p. 303, 1º vol., 1902.	
Demonstração do calor latente de um líquido	p. 306, 1º vol., 1902.	

Figura 11: Experiências com o primeiro aparelho de Benevides.

Quanto ao segundo aparelho, idealizado pelo professor do Instituto Industrial, designado por *Aparelho de compressão de Benevides*

(Benevides 1902, 2º vol. 174), destinou-se, basicamente, a comprimir gases.

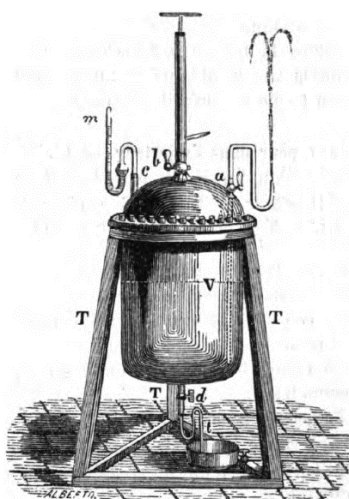


Figura 12: O segundo aparelho de Benevides (Benevides 1871, 236).

Encontramo-lo em fotografias de início do século, sobre a aula de física do Instituto. As suas aplicações estão sintetizadas no seguinte quadro, igualmente obtido dos livros de *Physica Moderna* de Benevides:

Experiência com o aparelho	Página	Observações
Efeitos da fonte de compressão	p. 175, 1º vol., 1902.	Com água e um gás no recipiente, aumentando a pressão no gás, produz-se um jato, cuja altura é função de p do gás.
Efeito da rotação num torniquete em função de p .		Ligando a saída a uma máquina de ar comprimido, gera-se movimento nesta.
Estudo das características da chama de um gás combustível em função da pressão do gás no recipiente.	p. 8, 2º vol., 1902.	As experiências têm demonstrado que a velocidade de transmissão das chamas é menor para os gases mais densos e mais ricos em carvão (e remete para dois textos de 1873 e 1880).
Utilização como maçarico de gás comprimido.	p. 23, 2º vol., 1902.	

Arrefecimento (frio) produzido pela dilatação dos vapores.	p. 41, 2º vol., 1902.	Utilizado na explicação das máquinas de frio
--	-----------------------	--

Figura 13: Experiências com o segundo aparelho de Benevides.

No *Catalogue of Scientific Papers 1800-1900*, editado pela Royal Society of London, encontramos no seu terceiro volume, as seguintes referências para os aparelhos de Benevides (página 1450): “Compression apparatus, Fonseca Benevides, F. de Lisb. J. Sc. Mth. 3 (1871) 236-.; página 1850: apparatus for shewing. Fonseca Benevides, F. da Lisb. J. Sc. Mth. 2 (1870) 189- ; A. C. 20 (1870) 204-.”

4. O DIVULGADOR DE CIÊNCIA INDUSTRIAL

A divulgação da ciência industrial assentou em três grandes pilares: por um lado os periódicos de grande circulação, como o *Archivo Pittoresco*, *O Occidente* e o *Jornal do Comercio*, onde primou por artigos de divulgação das tecnologias emergentes a nível internacional ou as contribuições de alguns inventores portugueses. Por exemplo, no *Archivo Pittoresco*, a coletânea de artigos sobre o Fogo, daria, depois, origem a um livro, sobre o mesmo tema. O segundo grande pilar diz respeito aos periódicos especializados, como a *Gazeta das Fábricas*, *Revista Militar*, *Revista de Obras Públicas*, *Jornal de Sciencias Mathematicas Physicas e Naturaes*, *Annales de Chimie et de Physique*, *Eco de las Ciencias* (Madrid), onde recolhemos elementos de *physica industrial*, associados ao seu Instituto. O último pilar são os seus livros de divulgação científica, que foram dois: o já referido *O Fogo*, onde o autor, tendo como pano de fundo este tema popular, acaba por fazer um ensaio sobre a nova ciência da energia e, nos últimos anos da sua vida (1909), escreve sobre as máquinas que começavam a encher as ruas de Lisboa: os automóveis. Em *Noções Geraes sobre Automoveis*, encontramos as tecnologias básicas sobre os *carros de petróleo*, elétricos e a vapor ou “que o sargento do corpo de marinheiros da armada portuguesa, Francisco Miguel Anastacio, apresentou ao ministro da marinha um modelo de aeróstato dirigível, com carcassa de alumínio, tendo um motor de gazolina, quatro hélices independentes, dois para a locomoção, um para subir poupando lastro, e outro para descer poupando hydrogenio” (Benevides 1909, 179).



Figura 14: Fonógrafo de Edison.

Legenda: Apresentando o fonógrafo de Edison (esquerda), descrevendo experiências com o selênio, em *O Occidente*, e relatando um fato para andar no meio das chamas, demonstração a que assistiu na praça do *Campo de Sant'Anna*, em Lisboa, inserido no livro *O Fogo*.

5. A INSPEÇÃO DE ENSINO E A DIREÇÃO DO INSTITUTO

Ainda que, nas palavras de Ferreira da Silva (Silva 1911, 142), não se tivesse envolvido na política ativa, deveremos admitir que estaria próximo dos círculos do poder. Ao tomarmos contacto com a sua veia literária, através do *Teatro Nacional de S. Carlos*, ensaio em que descreve a sociedade lisboeta de oitocentos, tendo como pano de fundo a casa de espetáculos, de que era fiel frequentador e onde era importante

ter assento, disso tomamos consciência. Não são assim estranhos os dois cargos que vai assumir no fim do século, associados à sua elevada competência profissional, amplamente reconhecida.

Assim, na sequência da reforma do ensino industrial de 1883, Benevides assume a chefia da inspeção do ensino industrial da Circunscrição do Sul, participando numa nova fase de desenvolvimento do ensino industrial. Numa primeira fase, dedica-se às funções sociais dos Museus Tecnológicos, selecionando e reunindo material pedagógico, como estampas de máquinas, instrumentos de medidas, artefactos e propaganda industrial. A todos estes elementos está subjacente a crença de que existe uma relação direta entre o ensino profissional e desenvolvimento industrial. Esta crença preside igualmente às reflexões que Benevides produz a propósito da sua ação enquanto inspetor do ensino. Para Benevides, o ensino profissional constitui um sistema de distribuição de competências e saberes que fazem as máquinas funcionar, sendo por isso autónomo da restante instrução nacional.

Colabora em vários projetos de reforma, em particular no da autoria de Emídio Navarro, apresentado em 1891. Na sequência deste envolvimento, é com naturalidade que Fonseca Benevides é nomeado diretor da mais importante escola técnica do país, no fim do século, o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, após a saída voluntária de Bernardino Machado, a 19 de Janeiro de 1892, que em cerca de um ano no cargo apresentou obra, implementando um conjunto de melhorias materiais, ampliando a biblioteca e secção de física, deixando em construção uma secção de mecânica e máquinas de instrumentos de precisão, enriquecendo-as com anexos para trabalhos em metal e madeira (Fernandes 1985, 83 *apud As Novidades* 1892, 1-20). Não nos alongaremos nestes dois aspetos, concentrando-nos, essencialmente, na sua obra científica.

6. INVESTIGANDO OS COMBUSTÍVEIS NA DÉCADA DE SETENTA

A primeira rede instalada foi a de iluminação a gás, atrasada em relação à restante Europa. Perante a situação, a Câmara Municipal de Lisboa, adjudicou em 20 de Março de 1847, à Companhia Lisbonense de Iluminação e Gás (CLIG), a exploração da rede de gás da cidade de Lisboa. A exploração de gás combustível era um processo que se baseava no carvão gerador do gás em que, consoante a sua origem, assim

se obtinha um determinado resultado. Por exemplo, o carvão de Newcastle gerava uma longa chama, sendo o seu resíduo o *coke*, enquanto o *cannel coal* apresentava grande poder iluminante, gerando também o *coke*. O *bog head* era o que tinha maior poder iluminante, mas o seu resíduo era economicamente pobre. A empresa lisboeta combinava habitualmente os dois primeiros carvões, possuindo 7 fornos (8 a partir de 1877), para a produção de gás. Neste tipo de rede, sendo o gás produzido um fluido, assistia-se a variações de pressão ao longo da rede, como resultado de variações de temperatura e de pressão atmosférica, o que se refletia na saída de gás nos bicos e logo na chama. As variações de altitude devido às colinas da cidade, levavam a chamas maiores, na alta da cidade, pois aí a pressão era menor. Como resultado disso, em 1877 instalou-se um grande aparelho de Clegg, à saída da fábrica, para regularização da pressão, pois eram recorrentes os conflitos entre a imprensa, a câmara e a empresa concessionária, devido às queixas sobre a má qualidade da iluminação, em vários pontos da cidade. Outro aspeto regulador consistiu na aquisição de um novo fotómetro, o de Letheby, utilizado em Londres, mas de custo elevado. A empresa, que tinha acordado com a Câmara a escolha, por esta, do fotómetro, apresentou reticências à aquisição, quer porque já existia um fotómetro nas instalações da empresa, quer porque o aparelho era oneroso. Gerou-se assim, um novo conflito entre as duas entidades, o que levaria a câmara a recorrer à comissão, constituída por três químicos da Politécnica, para arbitrar este processo. Entre eles, encontrava-se José Júlio Rodrigues, renomado professor.

É neste ambiente de conflito que se desenvolvem vários debates científicos, no oitocentos lisboeta. Aí encontramos Emílio Dias, um ex-aluno do Instituto Industrial de Lisboa, que se salientou na oficina de instrumentos de precisão e na química analítica onde realizou alguns

importantes estudos.² Dias esteve também a trabalhar, como preparador na cadeira de Química Orgânica da Politécnica de Lisboa.³

Em 1872 transfere-se para a Companhia de Gás e Iluminação de Lisboa, onde se distinguiu na produção de equipamento metrológico, no campo da manometria elétrica. Fonseca Benevides, sempre atento aos resultados da sua física industrial, publicava, logo que possível, os últimos desenvolvimentos. Por exemplo, no texto sobre o Manómetro Elétrico do Sr. Emílio Dias, “hábil artista e ajudante do engenheiro da companhia lisbonense de iluminação,” na revista *O Occidente*,⁴ reparamos também na profunda ligação de Benevides com o sector industrial de Lisboa. Para além da instrumentação, Dias participou também na melhoria da produção de gás, assunto que o levou a viajar pela Europa.

Além dos trabalhos significativos de Emílio Dias, na década de setenta surgiram na imprensa científica um conjunto de artigos com o objetivo claro de se estudarem combustíveis, tecnologia dos queimadores e todos os aspetos de física e química, que permitissem otimizar a gestão técnica da CLIG. Nessa perspetiva, e no campo dos fluidos combustíveis e sua análise espectral, tentaremos, neste ponto, mostrar as pesquisas realizadas pelo matemático Daniel Augusto da Silva, ele próprio administrador da empresa, e pelo próprio Fonseca Benevides.

Um primeiro artigo surge em Dezembro de 1871, no *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* (JSMPN), pela pena deste último, tendo como objetivo apresentar à academia um novo aparelho para a compressão dos gases, em que o autor, ao longo de três páginas, descreve um aparelho de carácter laboratorial, destinado a experiências com pressão gasosa mais elevada, tentando demonstrar e explicar alguns fenómenos associados ao estado gasoso. Neste artigo, iniciador de uma discussão sobre os gases combustíveis e as suas chamas, realizada no

² Alguns dos trabalhos mais representativos, referidos pelo periódico *O Occidente*, foram: “Analyse das três quantidades de gelo à venda em Lisboa”; “Memoria sobre a fabricação do asfalto por meio de calcario betuminoso analysado pelo ex.^{mo} sr. conselheiro Antonio Augusto de Aguiar”; “Parecer sobre a probabilidade de se produzir cal hydraulica com um calcário analysado no consultorio de engenharia civil”; “Considerações sobre a aplicação como estrume da agua amoniacal proveniente da destilação da hulha nas fabricas do ...”; “Analyse da agua da Serra do Gerez.”

³ Valente, 1887: 179.

⁴ *Benevides*, 1881: 72.

meio académico, mas também nas ruas de Lisboa e Porto, Benevides, apresenta aplicações da saída de gás a um motor de Bourdon, para produzir trabalho, e também um

Maçarico de gaz comprimido - Inflammando um jacto de gaz de iluminação comprimido, observa-se que até certo ponto o brilho é superior ao da chamma ordinária d'aquelle gaz; mas passado certo limite, o aumento de pressão produz um forte arrastamento de ar atmosphérico, o qual, misturando-se com o gaz, augmenta a energia da combustão, de modo que o carbonio e hydrogenio do gaz queimam-se simultaneamente, e o brilho da chamma desaparece; produz-se um effeito análogo ao da lâmpada de Bunsen. Obtem-se assim com o aparelho um maçarico de gaz de iluminação comprimido, que fornece um dardo com uma temperatura elevadíssima (Benevides 1871, 238).

Aproveitando o aparelho desenvolvido, estudaram-se também algumas ideias de termodinâmica, ao nível da produção de frio. Numa delas, applicava-se o gás comprimido, à temperatura ambiente, a uma pilha termoelétrica, que com a saída do gás e o consequente arrefecimento, gerava uma corrente elétrica, medida por um galvanómetro.

Um segundo artigo, em Janeiro de 1873, também no JSMPN, complementa o de 1871, onde Benevides, basicamente, apresenta as seguintes conclusões sobre as experiências realizadas:

Nos gases de formula C^mH^n , na saída do gás comprimido pelo aparelho, a chama de gás de iluminação é mais brilhante do que a ordinária, para uma pressão, de apenas, alguns centímetros de água em relação à atmosférica, como nas canalizações das cidades, e na sua opinião, “como resultado do *carbónio* estar em maior quantidade, e que antes de arder se depõe incandescente no seio da chamma” (Benevides 1871, 36);

- A abertura da torneira ativa fortemente a combustão, queimando-se em simultâneo carbono e hidrogénio, com a diminuição do brilho e o aumento da temperatura;

- A velocidade de esgotamento do gás é em função da altura em que está o queimador, devido à diminuição da pressão atmosférica, nos pontos mais altos. No caso referido, ainda que a pressão do gás fosse 7 a 8 centímetros superior à atmosférica, o facto de Campolide ter uma altura superior à Praça do Comércio, em mais de cem metros de altura, era facto determinante neste

problema, habitualmente atribuído à menor densidade do gás.⁵ As experiências realizadas, com o aparelho de gás comprimido, eram adequadas para estudar esses efeitos;

- As dimensões da chama de gás comprimido dependem de p e das dimensões do maçarico por onde sai o gás. Assim, mais dilatação, maior dimensão da chama. Um espaço escuro entre o bico e a chama visível é função de p , v e quantidade de gás. Colocando um termómetro neste espaço, Benevides verificou que a temperatura era ligeiramente superior à ambiente;

- O aspeto da chama de gás comprimido difere do da lâmpada de Bunsen, apresentando uma mistura de cores em que domina o azul, amarelo e roxo.

- Realizando uma análise espectroscópica às chamas dos gases comprimidos de fórmula $C^m H^n$, verifica que para uma velocidade de esgotamento, o espectro é contínuo e brilhante, mas quando a velocidade de saída do gás aumenta significativamente, distinguem-se cinco riscas brilhantes: amarela, verde pálida, verde intensa e duas roxas. Curiosa é a atribuição da risca amarela à existência de sódio, “devido à grande agitação que produz no ar o gaz saindo com grande velocidade do aparelho, revolvendo em turbilhão a poeira suspensa na atmosfera, que sempre contem sal marinho e, portanto, sódio” (Benevides 1871, 41). O espectro observado era semelhante ao observado na lâmpada de Bunsen.⁶

Um terceiro artigo aparece no JSMPN, ainda no ano de 1873, através da pena do matemático e empresário Daniel Silva, que em *Considerações e experiências ácerca da chamma*, entra no debate em torno da velocidade de saída dos gases, que vão originar a chama, com as suas diferentes áreas coloridas e escuras. O matemático, realizou um estudo de carácter experimental, utilizando e desenvolvendo dispositivos que pretendiam determinar a “velocidade média da projeção na fenda do

⁵ Benevides recorre no artigo à designada fórmula de Babinet, $z = 16000(H-h/H+h) \cdot (1 + 2(t+t')/1000)$, para mostrar e exemplificar as diferenças de pressão associadas a diferenças de altura.

⁶ De acordo com Benevides, os espectros dos carbonetos de hidrogénio foram observados por Swan, utilizando uma lâmpada de Bunsen, em que o jato de gás é completamente misturado com o ar no orifício mesmo da combustão (recomenda *Annales de chimie et physique, tom LVII*, (3^{ème} série), p. 363). De acordo com Swan, os espectros destes gases (iluminação, pântanos, oleificante, gás de parafina, etc, apresentam todos o mesmo espectro, atribuindo a mesma origem à risca amarela.

bico de gaz da iluminação publica de Lisboa,” com a maior precisão possível, para nós, na esteira dos trabalhos de Fizeau, Arago ou Foucault, estes associados à velocidade da luz.

O seu processo experimental acontece em três períodos, correspondendo a diferentes níveis de exigência e precisão, a que respondem instituições de capacidade metrológica diferente. Como a medição de zonas, numa chama real, era um processo difícil e carente de exatidão, Silva opta por uma situação linear, apostando num queimador com várias chamas ao longo de um tubo. Assim, utilizando o gasómetro, que servia para aferir os contadores de gás, pertencente à oficina da CLIG, o experimentador liga-lhe em série um tubo com uma extensão de 1,87 metros, com furos de 1 mm, distanciados entre si de 4 mm e tapado na outra extremidade. Quando era fornecido o gás, pela torneira de alimentação, as pessoas que assistiam à experiência, concluíram existir um intervalo de tempo entre o aparecimento da primeira chama e o aparecimento da última, no derradeiro buraco. O mesmo acontecia para a extinção da chama e assim pretendia-se determinar essa duração, com a maior precisão possível. Numa primeira fase, Silva recorre à ideia de dois discos, com zonas coloridas, solidários, um em cada extremidade, nas quais estariam dois observadores, que permitiriam, através da observação das zonas coloridas em rotação, medir uma possível distância angular entre o aparecimento da primeira chama e o aparecimento da última, a que depois estaria associado o tempo a determinar. O procedimento era sensível a erros porque os observadores teriam que fechar um dos olhos e assinalar a passagem da chama, pelo que Silva decidiu não avançar, entregando-se à cronometragem elétrica, esta mais sensível. Recorre, numa primeira fase, a dois equipamentos nacionais, o interruptor elétrico imaginado e de propósito construído “pelo inteligente astrónomo do observatório da tapada, o sr. C. A. de Campos Rodrigues,” e o aparelho telegráfico de Maximiliano Herrmann, para registar o tempo por impressão de impulsos telegráficos. Daniel Silva faz acionar o equipamento telegráfico, através da colocação de dois interruptores de Campo Rodrigues, para as chamas de cada extremidade. Na montagem, o circuito elétrico passa por uma *pêndula de segundos*, que realiza a interrupção da corrente, transferindo esses impulsos ao recetor morse. Cada vez que é cortado o fio de seda, há uma interrupção de corrente, que é mostrada na fita por um intervalo branco, análogo ao fim de cada segundo. As duas interrupções registadas na fita do recetor, criam uma distância/tempo, cujo valor é comparado com o correspondente verificado na marcação do segundo, também registado na fita. Para esta montagem experimental, realizada a 13 de Junho de 1873, na sala dos

cálculos do observatório meteorológico, a 90 metros de altura, Silva contou com o apoio, não só dos funcionários do observatório, mas de personalidades como António Augusto de Aguiar, professor de química da politécnica, Cristiano Augusto Bramão, inventor e funcionário da direção de telégrafos, o engenheiro Ahrends, da companhia de gás e, naturalmente, Campos Rodrigues, que se encarregou da determinação dos resultados numéricos das observações.⁷

Com as suas experiências, Silva conclui que:

- a velocidade de transmissão da chama na zona azulada, no bico de gás, é igual ou superior à velocidade média de saída do fluido da fenda do bico;

- O valor de 21 m/s, a velocidade de saída na fenda, pode ser menor nas zonas laterais da chama, parafraseando o experimentador, poderia haver um remanso, ou retardamento na marcha de gás (Silva 1873, 132);

- Os registos realizados através do mapa IV, mostram um movimento uniforme para a marcha da chama no tubo de gás, ou seja, os espaços percorridos são proporcionais aos tempos, o que permite ainda concluir que, perante a manifesta diminuição da pressão ao longo do tubo, a referida velocidade não depende da pressão do gás;

- Foi pouco exata a determinação do tempo requerido para a incandescência do carbono, motivada pelo excessivo valor para a velocidade inicial;

- Se na zona azul, a velocidade de ascensão das moléculas de carbono se situar nos 3,5 m/s, as moléculas que se tornassem incandescentes na parte inferior da zona brilhante teriam exigido para a existência do fenómeno, um tempo entre 0,0057 segundos ($0,020/3,5$) e 0,0016 (encontrado nas experiências).

A investigação realizada, na filosofia dos grandes laboratórios físico-industriais de finais do século, representa um dos objetivos

⁷ O recetor morse estava ligado à pêndula sideral do observatório real de Lisboa (Tapada), na qual os segundos pares são todos de igual duração, assim como os ímpares, mas não são iguais para a duração de dois segundos consecutivos quaisquer, sendo a sua semissoma a grandeza real do segundo, situação que, considera, não importante para o resultado final. Isto é, é completamente ocioso tratar de fazer a redução a segundos do tempo médio.

princípios de física industrial, a utilização de laboratórios de física para a resolução de fenómenos industriais, sendo que a própria indústria fornece equipamentos ou ajuda a construí-los, para que se atinjam os objetivos. Repare-se que Silva utiliza as oficinas do IICL, o observatório da Tapada e a oficina de aferição da companhia de iluminação a gás, para permitir compreender o que se passa nas chamas dos queimadores lisboetas, situados a várias alturas. Benevides, também ele um físico industrial, vai dar continuidade ao trabalho do matemático, realizando novas investigações ao longo da década de setenta.

Num estudo apresentado na *Revista de Obras Publicas*, de 1874, designado por *Memoria sobre o poder illuminante de algumas substancias*, Benevides, recorrendo a instrumentos como o fotómetro de Bunsen, ou o novo aparelho de Erdmann,⁸ chega a algumas conclusões sobre o melhor combustível para a iluminação pública lisboeta.

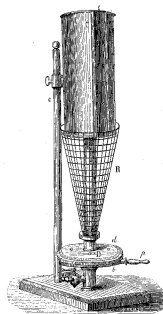


Figura 15: Aparelho de Erdmann que, supostamente, pertenceria ao IIL.
(Benevides 1870, 249)

Benevides inicia a sua pesquisa com a apresentação das substâncias: “Substancias sólidas: Estearina, Sebo, Cera, Parafina, Espermacete, Substancias líquidas: Petroleo, Azeite de oliveira, Azeite de purgueira, Substancias gazozas: Gaz de carvão de pedra, Gaz de pinheiro, Gaz de petróleo.”

⁸ Benevides, na sua primeira edição de *Noções de Physica Moderna*, refere: “Aparelho de Erdmann (fig. 208). - Recentemente tem sido introduzido na industria um novo instrumento, devido a Erdmann para comparar o poder illuminante da chamma dos gazes compostos de carvão e hydrogenio. Funda-se o novo apparelho no principio de que o brilhantismo é tanto maior quanto mais carvão tem, e que para lhe destruir o brilho é necessario introduzir-lhe tanto mais ar quanto maior elle é” (Benevides 1870, 249-250).

A primeira experiência destinou-se a analisar o “peso da matéria queimada por hora,” a segunda a verificar o “consumo de gaz nos bicos de leque,” que expressou pela seguinte tabela de observações:

Nº dos B i c o s	Consumo médio de gás de pedra em diversos bicos de leque									
	Pressão de 0,07 m de água acima da pressão atmosférica					Pressão de 0,03 m de água acima da pressão atmosférica				
	Dimensões das fendas (mm)		Dimensões das chamas (mm)		Volume por hora (L)	Dimensões das fendas (mm)		Dimensões das chamas (mm)		Volume por hora (L)
	Largu.	Compr.	Altur.	Largu.		Largu.	Compr.	Altur.	Largu.	
1	0,175	4	40	60	90	0,175	4	30	35	40
2	0,180	4,5	45	70	110	0,180	4,5	40	45	50
3	0,195	5	50	80	130	0,195	5	45	50	75
4	0,250	5,5	80	125	240	0,250	5,5	55	90	135
5	0,260	6	80	130	250	0,260	6	60	90	140
6	0,275	6,5	85	130	270	0,275	6,5	60	95	160
7	0,305	7	90	150	300	0,305	7	70	110	180
8	0,400	7,5	100	160	360	0,400	7,5	80	115	210

Figura 16: O consumo de gás nos bicos de leque.

A preocupação seguinte destinou-se a analisar a “influencia da pressão sobre o consumo de gaz,” a partir dos dados:

As pressões de 0^m,07^m e 0^m,03^m de agua representam os limites mais usuaves do excesso de pressão do gaz de hulha sobre a pressão atmospherica, na cidade de Lisboa, nos logares situados na região do gazometro, e são effectivamente os limites mais convenientes para uma boa illumination. Mas havendo logares servidos pelo mesmo gazometro, e cuja differença de nivel em relação a elle atinge muitas dezenas de metros, como é, por exemplo, o alto de Campolide, Penha de França, Graça, etc, n'estes pontos a pressão atmospherica sendo menor em rasão da maior altitude, segue-se que maior será para esses logares o excesso da pressão do gaz de illumination sobre a pressão do ar exterior; a differença da pressão atmospherica chegando a ser de 6 centimetros de agua proximamente no alto de Campolide, cuja altitude attinge 112 metros acima do nível do mar, dará resultado serem de 0^m,13 e 0^m,09 de agua os limites do excesso da pressão do gaz da illumination sobre a pressão do ar exterior n'aquelle logar, e portanto como consequência o consumo de gaz também augmenta; mas este augmento é em parte attenuado pela diminuição de velocidade que produz a fricção que o gaz sofre nas tubagens, e em parte porque para obter com maiores pressões o máximo poder illuminante é necessário abrir menos as torneiras dos bicos, aliás a grande de ar arrastado pelo gaz activa a combustão, elevando a temperatura e diminuindo a intensidade luminosa por

diminuir a quantidade de carvão que antes de arder se depõe incandescente no seio da chamma e lhe dá brilho (Benevides 1874, 8).

Continua com a análise da dimensão dos bicos e de seguida aborda a intensidade luminosa das várias substâncias, comparando-os com **“o de uma vela de estearina de 12 em kilogramma”**, este, um padrão fotométrico.

Substância	Distâncias ao alvo (m)	Distância da vela de estearina ao alvo (m)	Intensidade luminosa
Estearina (vela)	0,50	0,50	1,000
Sebo (vela)	0,44	0,56	0,617
Cera (vela)	0,47	0,53	0,786
Parafina (vela)	0,51	0,49	1,083
Espermacete (vela)	0,47	0,53	0,786
Óleo de Petróleo (candeeiro americano)	0,69	0,31	4,954
Azeite de oliveira (candeeiro de nível constante)	0,75	0,35	4,592
Azeite de purgueira (candeeiro de nível constante)	0,73	0,37	3,892

Figura 17: Estudos de intensidade luminosa.

Compara alguns combustíveis:

Brilhanismo da chamma do gaz de petroleo. - o gaz de petróleo que me serviu nas experiencias foi-me fornecido pelo sr. P. Daupias; é com elle que se acha alluminada a sua magnifica fabrica de fiação e tecidos de Alcântara; a sua chamma é branca, brilhante e com um grandissimo poder illuminante.

Fraco poder illuminante da chamma do gaz de pinheiro ensaiado em bicos de leque. - O gaz do pinheiro foi-me fornecido pelos pharoes da Guia e S. Julião, em cuja illuminação actualmente é empregado. A chamma deste gaz apresentava uma cor roxa azulada com pouco brilho; observada nos bicos de leque de esteactite e de ferro, não só se manifestou inferior em poder luminoso à do gaz de petróleo, mas mesmo inferior à do gaz de hulha.

Por último, apresenta a conclusão em tabela, onde ordena o resultado das suas investigações por custo, em função do tempo e da unidade de luz:

Designação das substâncias e aparelhos	Custo por hora e unidade luz, em réis.
Gás de petróleo em candeeiro de Argand, com uma pressão de 0,07 m de água.	0,43
Óleo de petróleo em candeeiro americano	0,60
Gás de hulha em bico de leque n.º 8, pressão=0,03 de água.	0,69
Gás de hulha em candeeiro de Argand, pressão=0,07 de água.	0,75
Gás de petróleo em bico de esteatite n.º 4, com uma pressão de 0,07 m de água.	0,81
Gás de hulha em bico de leque n.º 8, pressão=0,07 de água.	0,90
Azeite de purgueira em candeeiro de nível constante.	1,12
Azeite de oliveira em candeeiro de nível constante	1,70
Vela de Sebo	3,54
Vela de Estearina	3,90
Vela de Parafina	4,72

Gás de pinheiro em candeeiro de Argand, com uma pressão 0,07.	6,09
Vela de Espermacete	8,14
Vela de Cera.	12,26

Figura 18: Tabela de custos por combustível.

E em seis pontos, de que destacamos o primeiro:

1.º A iluminação mais económica e mais susceptível de se subdividir, reunindo ao mesmo tempo todas as vantagens de uma boa iluminação a gaz, é a que se obtém com o gaz de petroleo em bicos de leque de pequenas dimensões com um consumo muito limitado. (Benevides 1874, 29)

No fim da década, Benevides escreve um último artigo no JSMPN, palco privilegiado destas investigações, onde faz o balanço dos trabalhos efetuados e da receção além fronteiras, a que adiciona mais investigações sobre a combustão de outros gases, não estudados anteriormente, e realiza, ainda, uma comparação sobre a rapidez da sua propagação.

A partir dos artigos de 1872 e 1873, Benevides publica os seus resultados nos *Annales de Chimie et Physique*, de 1873 (Benevides 1873, 358-363), publicação conceituada da época, onde escreveriam alguns dos vultos da nova física.

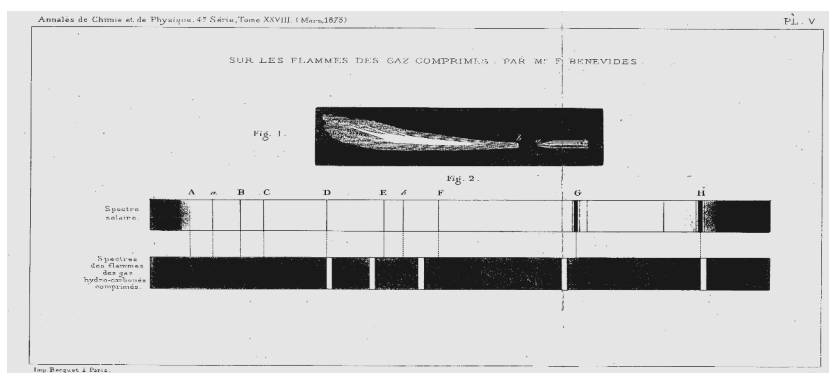


Figura 19: Imagem, anexada ao artigo publicado em França, em que se apresentam os espetros de emissão, não incluídos nos textos portugueses.

Para além de Daniel Silva, um dos leitores do trabalho de Benevides foi o Dr. Heumann, de Zurique, investigador na área da combustão que, em

quatro números dos *Annalen der Chemie*, de 1876, estuda vários fenómenos, referindo no segundo, os trabalhos de Benevides, onde nem sempre se conforma com as explicações do português, sobre a combustão dos gases comprimidos. Segundo o professor alemão, o espaço escuro nas chamas destes gases tinha origem na diferença de velocidades da corrente gasosa e da propagação da chama, facto que Benevides concordava, como já anteriormente tinha publicado, no *Noções de Physica Moderna*, 2ª edição:

(...) as dimensões do espaço obscuro dependem da pressão, velocidade, e quantidade de gaz que sae do aparelho. Parece ser este phenomeno devido à acção mechanica que o gaz que sae do aparelho exerce sobre a chamma, e que a projecta a certa distancia, em um tempo mais curto do que o necessário para se propagar a inflamação desde o principio da chamma até ao bocal. (Benevides 1874, 228; Benevides 1880, 163)

No entanto, Heumann, considera que Benevides, no artigo nos *Annales*, não abordou convenientemente esta teoria, como refere na página 10 do fascículo 186 dos *Annalen der Chemie*:

das Verdäder Geschwindigkeit des Gosstroms tind der Entzimdung, ein stand, ivelchen Benevides in semer Ahhandlung nebenbei beruhrt, aber nicht in seine theorie aufnimmt. (Heumann 1876, 10)

Mas aqui, Benevides desmente o seu colega, quando cita um parágrafo da publicação francesa:

le phénomène peut acquerir une grande intensité par la différence des vitesses en sens contraire de l'écoulement du gaz et de la propagation de la combustion, depuis le commencement de la flamme jusqu'à l'orifice de la jutage, lorsque la première est beaucoup plus forte que la seconde. (Benevides 1873, 360)

Na terceira memória de Heumann, entre vários assuntos abordados, destaca-se a abordagem às chamas, em que o autor faz largas considerações sobre a influência da velocidade e consumo de gás no brilho das chamas, e mostra como o resultado das suas chamas concordam com aquilo que Benevides tinha apresentado na memória sobre a chama dos gases comprimidos. Por outro lado, ao tratar da avaliação da intensidade luminosa, indica que, para além de se saber a quantidade de luz que toda a chama dá, é importante saber também a quantidade de luz do manto luminoso, sendo esta quantidade a que devia denominar-se intensidade luminosa.

Por outro lado, Heumann teve conhecimento do artigo de Daniel Silva, através de um estrato desse artigo, que recebeu em francês, o que

o levou a dirigir ao matemático português uma carta,⁹ na qual lamenta não ter conhecido o trabalho do investigador português, antes de ter publicado os seus artigos nos *Annalen der Chemie*, confessando que, em vários pontos, o português teve a primazia (Benevides 1880, 171). Entre os aspetos que o professor de Zurique louva, destaca-se a disposição dos aparelhos elétricos. Por outro lado, como aspetos negativos, o arranjo dos orifícios por onde saía o gás, sugerindo a adoção de uma fenda ao longo do tubo, já que, com os orifícios, a mistura de ar e gás é desigual. A velocidade de transmissão seria mais clara e definida, pois aconteceria numa direção perpendicular à do esgotamento do gás que saísse do tubo. Outra sugestão apelava ao abandono do gás de iluminação, devido à sua composição variável, de que se ignorava a temperatura de combustão. Apelava a utilizar hidrogénio, gás dos pântanos, óxido de carbono e outros gases puros. Heumann admirava-se pela velocidade de inflamação, encontrada pelo matemático para a chama do gás de hulha, ser superior à encontrada por Mallard, 0,560 metros por segundo, para misturas de um volume de ar com 0,2 de protocarboneto de hidrogénio e 1,92 m/s para a mistura de um volume de ar com 0,2 de gás da hulha, ainda que as condições de Mallard fossem substancialmente diferentes das de Daniel Silva e Benevides, na ótica do professor do Instituto Industrial.

A partir das conclusões da primeira fase de experiências, Benevides propunha a seguinte expressão para a velocidade teórica:

$$V' = 394 \cdot \sqrt{(k - k') / K\delta}$$

Com k com a pressão do gás em movimento, no manómetro, k' a pressão atmosférica e δ a densidade do gás.

Para este procedimento experimental, recorreu a gases como o hidrogénio, óxido de carbono, gás dos pântanos, gás oleificante, gás de petróleo, gás de hulha, fosforeto de hidrogénio e cianogénio. Em termos de trabalho analítico recorreu aos chamados coeficientes de Aubuisson, para as velocidades médias das veias gasosas: 0,25 para o orifício de 9 mm, 0,2 para o de 4 mm e 1 mm para o de 0,16. Com estas ferramentas produziu os seguintes registos, que sintetizamos no seguinte quadro:

⁹ A carta tinha a data de 10 de Novembro de 1878.

G A S E S	Orifício de 9 mm			Orifício de 4 mm			Orifício de 1mm			Velocidade de propagação das Chamas (m/s) -médias das exp.
	Pressão interior, k (mmHg)	Excesso k-k', da pressão interior sobre a exterior (mmHg)	Velocidade, V, da inflamação, em metros	Pressão interior, k (mmHg)	Excesso k-k', da pressão interior sobre a exterior (mmHg)	Velocidade, V, da inflamação, em metros	Pressão interior, k (mmHg)	Excesso k-k', da pressão interior Sobre a exterior (mmHg)	Velocidade, V, da inflamação, em metros	
Hidrogéneo	768,0	6,0	33,49	772,00	10,00	33,89	780,0	18,0	36,00	34,46
Óxydo de Carbonio	759,1	0,1	1,32	759,25	0,25	1,45	759,4	0,4	1,44	1,40
Gás dos pântanos	770,154	0,154	1,85	770,295	0,295	2,05	770,59	0,59	2,33	2,07
Gás oleificante	775,221	0,221	1,67	775,516	0,516	2,04	775,81	0,81	2,01	1,90
Gás de petróleo	762,5	0,5	3,25	763,10	1,10	3,28	764,2	2,2	3,24	3,29
Gás de hulha	765,6	1,6	6,80	776,60	2,60	6,91				6,85
Fosforeto de Hidrog.							790,00	20,00	9,20	9,20
Criogéneo							759,67	0,07	0,44	0,44

Figura 20: Medições e cálculos para a velocidade das chamas.

Com os valores obtidos na última coluna, Benevides conclui:

A velocidade que me deram as experiências para a transmissão da chamma no gaz de illumination, é proximamente o dobro da que tinha achado Daniel Augusto da Silva; mas como observei n'este trabalho, a determinação da velocidade feita pelo illustre mathematico portuguez, referia-se a pontos da chamma situados a uma certa distancia do orificio de saída, em que o gaz já se havia dilatado e misturado com o ar, e o movimento da inflamação era observado em uma direcção normal á do movimento do gaz que se esgotava pelos orificios do tubo das experiências. Além d'isso, sendo muito variável a densidade e composição do gaz de illumination da cidade de Lisboa, devem d'ahi resultar variações correspondentes na velocidade com que se propaga a sua chamma. (Benevides 1880, 182)

7. A OFICINA DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO COMO RAMPA DE LANÇAMENTO DA METROLOGIA ELÉTRICA

No volume do ano 1865, da *Gazeta das Fábricas*,¹⁰ é publicado um texto de Benevides sobre uma aquisição de uma máquina, realizada pelo Instituto Industrial de Lisboa, destinada à produção de instrumentos de precisão. Tratou-se de uma máquina de dividir círculos, adquirida em Paris, “ao habil artista Froment.” Essa máquina, hoje pertença do Instituto Superior Técnico, introduzia uma precisão muito elevada, na produção de instrumentos de medida. Constituída por um mecanismo com 1080 dentes em círculo (n) e 120 divisões na cabeça do parafuso micrométrico (m), conduzia a uma precisão de

$$l = \frac{360^\circ}{n} \frac{1}{m} = \frac{360^\circ}{1080} \frac{1}{120} = 10''$$

Uma máquina com precisão de 10” era única em Portugal. Um incêndio, em 1857, deteriorou-a afetando o parafuso micrométrico e o prato, mas a habilidade do preparador Maurício Vieira restituiu-lhe o grau de precisão e até lhe “deu maior perfeição em certos detalhes” (Benevides 1863, 47). Não sabemos a utilidade desta máquina, possivelmente utilizada na oficina de instrumentos de precisão, mas sem dúvida que ela marca uma nova etapa no rigor metrológico, iniciado, entre nós, nas primeiras décadas do século XIX.

¹⁰ Benevides também apresentou esta máquina no seu *Curso Elementar de Physica*, 1963.

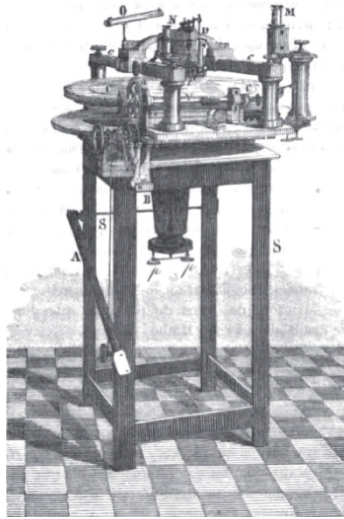


Figura 21: Máquina de dividir escalas circulares. Exemplar fabricado por Froment. Paris, 1855. Gravura intercalada na Gazeta das Fábricas. (Benevides 1865, 45).

Um aparelho deste tipo, inaugurou um período da nossa metrologia, associado quer ao desenvolvimento da metrologia profissional ligada a gabinetes de aferição, quer ao desenvolvimento e interpretações das novas leis naturais, ligadas aos laboratórios nacionais e internacionais.

A oficina de instrumentos de precisão, placa giratória entre professores, preparadores, alunos e industriais foi o símbolo desse período. Aqui encontramos os equipamentos de que o estado precisava de produzir ou reparar, mas onde alunos e industriais realizavam aprendizagens e testes. A tabela seguinte, elaborada a partir de um catálogo da oficina, reflete esse propósito.

Objecto	Concertados	Manufacturados	Em construção	Construidos em depósito
Theodolitos	14			
Níveis de ocular	41	2	2	
Níveis de duas lunetas			2	
Pantometros	12			
Tachimetros	2			
Pantographo	1			
Planimetras	3			
Microscopios	2			
Pluviometros	4			
Vaporimetros	3			
Geodesimetro	1			
Aldotas	4	3 (de huato)	0 (de huato)	
Barometros	10			
Machinas Pneumaticas	2			
Balança de Precisão	1			
Níveis de agua	2	21 (bolha de ar)		
Miraz	2			
Lampoda Elétrica	1			
Molinet	1			
Apparelho photogenico	1			
Aritmometro	1			
Oculo de Alicerce	1			
Manómetro	7			

Chronometro	1			
Receptores de Morse	13	24	12	16
Transmissores de Morse		94	50	49 (Morse?)
Rollas para fita de papel		78		54
Reliaz	2			
Bussolas Telegraphicas				28
Desperdutores	7		12	4
Bussolas	11			
Bussolas de agulha vertical		30	24	
Transmissores de Breguet	10			
Commutadores	9	29		
Instrumento de medir bases		1		1
Esquadro de Latão		1		
Chapas numeradas		200		
Compassos de latão		2		
Primos de latão		16		
Zinco para pilhas		40		
Para raios		125		28
Bases de mogno para rodas		52		
Bornes		748		670
Bancada		1		
Prumos				16
Parafusos de Aço e Latão				20.000

Figura 22: Produção da oficina de instrumentos de precisão.

Como exemplos desse movimento, em torno da oficina do instituto, aí encontramos o referido Emílio Dias, que de preparador passou a engenheiro da companhia de Gás de Lisboa. As suas preocupações recaíram, portanto, sobre os combustíveis e uma certa manometria associada a esses gases.

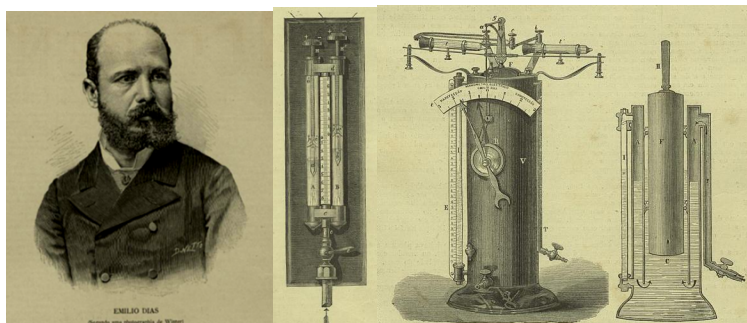


Figura 23: Manómetro Elétrico.

Legenda: Manómetro Elétrico do Sr. Emílio Dias, divulgado na revista *O Occidente*, de 21 de Março de 1881 (Benevides, 1881: 72) (esquerda), e a nova versão, divulgada na mesma revista, em 21 de Setembro do mesmo ano (Benevides, 1881: 215), "mais sensível ainda," à direita.

Também António Pinto Bastos, um engenheiro vindo do mundo empresarial, trabalhando num anexo do instituto ligado à hidráulica, desenvolveu contadores atmosféricos, para a Companhia das Águas, evoluindo depois para os de pressão (turbina). Para os primeiros, *O Occidente* referia:

O dispositivo classificado como contador de ar livre, teve uma produção na ordem das 34.000 unidades, estando [na altura em que o artigo foi publicado], a ser utilizado em Lisboa, Santarém, Zamora,

Valencia, Motril, Maranhão e Pará, ou seja, adotado por várias companhias, algumas delas inglesas.¹¹

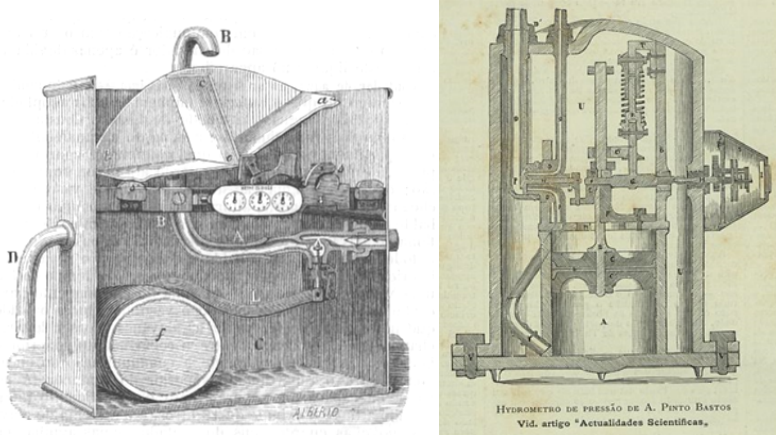


Figura 24: Contadores.

Legenda: Contadores de Pinto Basto, apresentados, à esquerda, nos livros de Benevides (Benevides 1870: 115), e à direita, num artigo de *O Occidente* (Mendonça, 1886: 192).

Para além dos referidos, encontramos Silva Pinto e os rarefadores hidropneumáticos, Brito Limpo e os seus níveis, os aparelhos telegráficos de Maximiliano Herrmann, entre outros.

8. AS REDES ELÉTRICAS: ESTUDO E REGULAMENTAÇÃO

A segunda metade do século XIX, assiste à implementação progressiva da energia elétrica, nas fábricas, na iluminação pública e nas residências. Benevides, um contínuo estudioso da eletricidade, foi encarregado pelo governo português de estudar a Exposição de Paris de 1867. No relatório elaborado ainda considera que:

Enquanto a fonte de electricidade for a acção química, os motores eléctricos hão-de ser muito dispendiosos; o trabalho mecânico produzido por um motor eléctrico custa geralmente vinte vezes mais que o das máquinas a vapor? (Benevides 1867, 45).

¹¹ Mendonça, 1886: 192.

Entre os vários periódicos, nacionais e internacionais, em que escreveu, destacamos este texto sobre a “lâmpada,” que foi também fundamental na iluminação de Lisboa:

Tem-se experimentado a vela de Jablochkoff com diversas fontes de electricidade; tem dados excellentes resultados o emprego de duas machinas de inducção magnética, uma maior outra menor, servindo esta de excitadora, indo as suas correntes induzidas reforçar o magnetismo dos electro-imans inductores da machina maior. É este o systema com tão feliz exito empregado na illuminação dos seis candieiros, que el-rei D. Luiz mandou collocar na cidadella de cascaes, e que desde o dia 23 de setembro ultimo, anniversario natalicio do príncipe real, tem funcionado regularmente todas as noites, durante a residência da familia real n'aquella localidade. Foi o primeiro ensaio da invenção de Jablochkoff que se fez em Portugal. Com os mesmos aparelhos, emprestados por el-rei D. Luiz, tenciona a câmara municipal de Lisboa ensaiar a illuminação eléctrica de Jablochkoff, no Chiado, a partir do dia 32 de outubro anniversario natalicio do monarca. (Benevides 1867, 168)

O seu Instituto e o Teatro de S. Carlos seriam palcos de várias experiências com novos geradores e circuitos progressivos de lâmpadas elétricas, antevendo a futura rede lisboeta.

Para além do noticiário, nos jornais de divulgação, que de alguma maneira refletem o que se ia ensaiando no Instituto Industrial, consideramos que a participação em comissões de inquérito em colaboração com o seu colega Paulo Benjamin Cabral, talvez seja o aspeto mais importante, sobretudo quando as conclusões levavam à regulamentação no espaço nacional. O exemplo mais importante passou-se com a comissão que avaliou um conflito entre a companhia de telefones e carros elétricos, no Porto. Assim, nos últimos anos da centúria, a Companhia de Telefones do Porto, a Anglo-Portuguese Telephone Company, recebeu de um dos seus subscritores a seguinte queixa:

Ouve-se uma zoada de intensidade variável, que é insupportavel para quem falla pelo telephone. Distingue-se quando os carros começam a andar, se são dois ou mais em marcha pela differença na intensidade do sussurro produzido pelos telephones. A intensidade d'este sussurro também varia segundo os carros vão mais ou menos carregados. Isto tornou-se ultimamente muito notavel durante as festas em Matosinhos, quando o movimento era anormalmente grande, e de tudo o que fica

*exposto resulta por vezes verdadeira impossibilidade de nos telephones se ouvir o que se diz.*¹²

Esta foi apenas uma de várias queixas que a referida companhia, recebeu dos seus subscritores e que apresentou a uma comissão governamental, nomeada por portaria de 28 de Maio de 1897, destinada a analisar as referidas interferências, que hipoteticamente seriam produzidas pela Rede de Carros Elétricos, recentemente instalada na cidade. Desta comissão faziam parte três distintos homens da ciência e tecnologia da regeneração portuguesa: João Joaquim de Matos,¹³ Francisco da Fonseca Benevides e Paulo Benjamin Cabral.¹⁴ Perante o diferendo entre as duas companhias envolvidas, a Anglo-Portuguese Telephone Company e a Companhia de Carris de Ferro do Porto, devidamente assessoradas por especialistas estrangeiros, pretendiam que a outra companhia alterasse a sua rede, a fim de resolver os problemas de interferências. Ao longo de 108 páginas, os relatores revelam as nossas capacidades e insuficiências técnico-científicas, através da análise das referidas redes.

As experiências e ensaios, realizados pela comissão, tiveram os seguintes objetivos:

- a) Verificação da existência e apreciação da grandeza dos efeitos perturbadores exercidos pela linha de tração elétrica, na rede telefónica e nos postos telefónicos do estado;
- b) Estudo dos efeitos que a atual linha de tração poderia exercer nas linhas telefónicas, mais ou menos extensas, e a possibilidade de evitar a sua ação perturbadora, através de métodos como circuitos telefónicos inteiramente metálicos, e ainda o estudo da influência das diferentes ligações à terra;

¹² Relatório, 1897, 21.

¹³ Engenheiro, Vogal da Junta Consultiva de Obras Públicas e Minas (JCOPM), de 1877 a 1892. Também participou no Relatório da Comissão encarregada de dar parecer acerca dos projetos apresentados no concurso de 12 de Novembro de 1880 para a construção de uma Ponte sobre o Douro, na Cidade do Porto (s.n. 1881, *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XII, n.os 141 e 142, Setembro e Outubro de 1881). Esteve associado ao projeto de melhoramentos do Porto de Lisboa, com o principal especialista luso na matéria, o engenheiro Adolfo Loureiro.

¹⁴ Paulo Benjamin Cabral, professor de Eletrotecnia do IICL, desempenhou funções de Inspetor Geral dos Telégrafos e Indústrias Elétricas, saindo da sua pena grande parte da legislação sobre redes elétricas nacionais, nos finais do século XIX e inícios do século XX.

- c) Verificação da natureza e medida das alterações elétricas, produzidas atualmente na zona geográfica de influência do problema.

Com estes objetivos, a comissão apoiou-se em medições que sustentassem a conclusão final, medindo quer nas duas redes, quer numa linha especial, construída como elemento de referência.

À luz do eletromagnetismo conhecido, os autores realizaram medições exaustivas na linha de testes, paralela à linha de eléctrico, recorrendo aos laboratórios de eletrotécnica do Instituto Industrial de Lisboa, onde foi medida a resistência eléctrica do fio:

*A resistência eléctrica do fio, medida no laboratório electro-técnico do instituto industrial e commercial de Lisboa, em uma amostra tirada da linha, é de 52,5 ohms por kilometro, à temperatura de 0° C, considerando como de 0^m,00152 o coeficiente de variação de resistencia eléctrica para 1° C. A carga total de rotura pela tracção é de 65,2 kilogrammas, o que corresponde a 68,5 kilogrammas por millimetro quadrado.*¹⁵

Sendo o primeiro objetivo essencialmente qualitativo, o quadro 3 do relatório,¹⁶ mostra as medidas de isolamento e resistência:

Quadro 3 – Medidas de Isolamento e Resistência dos fios nºs 13, 59 e 369, da Rede Telefónica da Anglo-Portuguese Telephone Company, limited										
Nº do fio	Comprimento do fio (m)	Natureza e quantidade do fio empregado		Isolamento		Resistência - Ponte Wheasttone		Data do ensaio	Estado do Tempo	Observações
		Fio de Ferro de 2 mm (m)	Fio de Bronze silicoso de 1,1 mm (m)	Isolamento total (Ω)	Isolamento por Km (Ω)	Resistência Total (Ω)	Resistência por Km (Ω)			
13	7.000	3060	3.910	100.000	700.000	300	42,8	20-7-97	Nublado	Estação central do Porto, seguindo pela Boavista, Ponta da Moura, terminando na estação da Foz.
59	1050	-	1050	800.000	840.000	45	42,8	20-7-97	Nublado	Estação central do Porto para o grande Hotel do Porto
3 6 9	5985	4735	1250	300.000	1.795.500	400	66,8	20-7-97	Nublado	Estação central do Porto para a estação da Foz seguindo próximo do traçado da tracção.

Figura 25: Quadro 3 do Relatório.

¹⁵ Relatório, 1897: 29.

¹⁶ Relatório, 1897, 73-74.

Por sua vez, o quadro 7 remete-nos para os registos dos voltímetros e amperímetros, em horas de vazio, na estação da companhia carris de ferro do Porto, no dia 17 de Julho de 1897.¹⁷ Neste gráfico, adaptado, a comissão analisa e interroga-se sobre a variabilidade da intensidade da corrente, num período em que os carros não estavam em movimento.

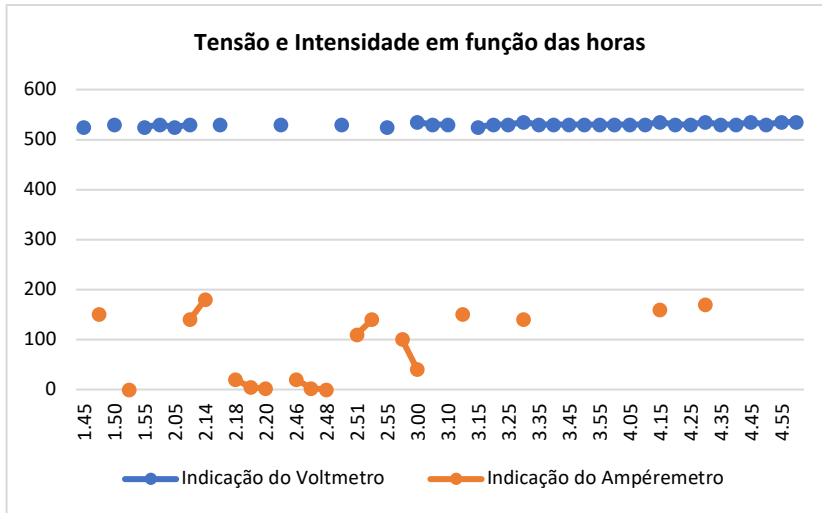


Figura 26: Gráfico de vigilância da Intensidade da corrente e da tensão.

Legenda: Gráfico de vigilância da intensidade da corrente e da tensão na linha, em função do tempo, obtido a partir da tabela do relatório. Alguns valores da intensidade resultam de uma média de três valores apresentados.

¹⁷ A companhia de Carris de Ferro não possuía, nos primeiros meses de exploração, quaisquer instrumentos registadores de medidas elétricas, violando o regimento de segurança e criando mal-estar com o governo que, perante várias solicitações, ameaçou mesmo com a cassação da licença provisória. Após mais de um ano de conflitos, os instrumentos foram finalmente instalados, a 2 de Novembro de 1896, sendo, no entanto, diferentes daqueles utilizados nos Tramways de Bristol, isto é, reduziram-se a três *voltímetros* registradores, que mediam a d. d. p. entre três extremos da rede (estação da Arrábida com a Cordoaria, com o Ouro e com a Rua Infante D. Henrique), satisfazendo aqui o ponto 7 do *Board of Trade*. Instalou-se ainda um “amperemetro para verificação da condição 6º, I, do regulamento acima citado,” e dois contadores de Energia Elétrica, existindo ainda um livro de registos para anotações da fiscalização.

Durante o dia de 18 de Julho de 1897, os testes continuaram com carga, considerando a comissão como aceitáveis os valores obtidos, nomeadamente para a intensidade da corrente, perante o número de carros envolvidos e a inclinação das ladeiras existentes (os clientes da rede telefónica ressentiam-se também deste facto).

Nestes processos de medição, a comissão recorreu a variada instrumentação, como a ponte de Wheatstone, muito utilizada durante a segunda metade do século, sendo um dos meios mais precisos para determinar valores de Resistência. Para medição das d.d.p., aos bornes do gerador, situado na central, foi utilizado um voltímetro de Weston (Standard Voltmeter, S n.º 4), cujas “divisões eram de 0,1 volt e marcando diferenças de potencial entre 0 a 15 volts.”¹⁸ A comissão realizou monitorização também na linha especial. Para isso, intercalou um Galvanómetro de L. Clark, num dos condutores da linha, ligado à terra na estação télégrafo-postal de Cantareira, registando durante a noite de 17 de Julho, com a tração eléctrica a funcionar, uma corrente variável, “susceptível de desviar a agulha do instrumento até 30º, o que correspondia a uma intensidade de 0,0021 ampére, e accusava uma força electro motriz máxima de 1,58 volts.” Perante as suspeitas de os instrumentos registadores da central eléctrica dos telefones não serem há muito verificados, realizou os seus ensaios “com um instrumento graduado no próprio mez de Julho próximo passado, na casa Elliot Brothers, de Londres, e conferido em Lisboa no laboratório electrotechnico do instituto industrial e commercial”.¹⁹

A meio do relatório surgem dúvidas concetuais, perante o fenómeno suspeito e as medições realizadas no quadro teórico de então, caracterizado por um processo de estudo dos campos electromagnéticos de maior intensidade, em que os calores libertados pelas intensas correntes eram, no fim do século, muito superiores àqueles que as débeis correntes telegráficas produziram durante, praticamente, todo o século:

Se os efeitos da indução eléctrica e outros fossem susceptíveis de fácil medida por meio dos aparelhos galvanometricos usuaes, e podesse deduzir-se facilmente a lei da variação das correntes perturbadoras que tem esta origem ou outra

¹⁸ Relatório, 1897, 39.

¹⁹ *Ibid.*, 54.

*qualquer das que podem influir no trabalho telephonico, não seria certamente adoptado o processo de investigação de que fizemos uso, ao qual faltam a exactidão e a precisão mathematica que caracterizam o perfeito conhecimento de um phenomeno physico qualquer e que hoje se alcançam em tantas medidas electricas.*²⁰

Os capítulos IV e V remetem-nos para a conclusão e soluções propostas, grande parte delas baseadas em soluções internacionais, recolhidas em congressos e na bibliografia da especialidade, que a comissão esclarece que devem ser consideradas como forma auxiliar de trabalho e na tomada de decisões. Tal como as medições revelaram, a grandeza das correntes é muito diferente, e segundo experiências do engenheiro W. H. Preece, engenheiro chefe dos telégrafos britânicos, os telefones eram sensíveis a correntes de 6×10^{-13} ampere, sendo importante “não só a intensidade do sinal recebido, mas sobretudo a variação da conservação da variação da corrente produzida no aparelho transmissor.”²¹ Deste facto resultam problemas de acidentes pessoais, correntes de derivação, aparecimento de correntes de indução variáveis e fenómenos de corrosão.

Por outro lado, a variabilidade das perturbações, com o tempo, levou a comissão a considerar que “é, porém, nossa convicção que o conjunto das experiências mostra evidentemente que os efeitos de indução sobre as linhas da rede telephonica virão a ser extremadamente consideráveis se a tracção eléctrica se estender.”²²

Para reforçar a sua conclusão, em que considera não tão relevantes os efeitos das derivações, a comissão remete para os trabalhos de Ayrton, situação habitual neste tipo de comissões em que são evocados os principais trabalhos de físicos e engenheiros estrangeiros, normalmente, ingleses e franceses.

Das experiencias do professor Ayrton resulta que o caminho de ferro eléctrico de London Bridge a Stockwell exerce uma acção desta natureza, apreciável, nos seus efeitos sobre aparelhos de medidas magnéticas, até uma distancia de 200 jardas. Esta acção era devida, não somente á acção directa da corrente que atravessa a linha electrica isolada, mas á das

²⁰ *Ibid.*, 40.

²¹ *Ibid.*, 46.

²² Relatório, 1897, 57.

*correntes de retorno que atravessam a terra e vão completar os seus circuitos pelas canalizações de gaz e de agua. E era resultante um efeito de indução visto que se exercia sobre aparelhos de medidas magnéticas.*²³

Por último, propõe soluções que passam pela alteração da rede telefónica, utilizando dois condutores (pensamos que por assinante), assim como a remodelação da instrumentação da central. Como soluções mais económicas, teríamos um segundo condutor, comum a todos os assinantes – sistema Pierard, com resultados pouco satisfatórios em Inglaterra –, a introdução de bobinas moderadoras, cuja *self-indução* se opunha às variações rápidas da corrente de alimentação, assunto já adotado no Board of Trade, e ainda, a colocação de bobinas moderadoras nos motores, assunto em estudo pela Siemens & Halske.

É com este tipo de solicitações que o Estado Português se depara nos últimos anos de oitocentos e que os homens de ciência portugueses pretenderam resolver com os conhecimentos físico-técnicos que possuíam e com os laboratórios que tiveram que desenvolver. Facilmente concluímos que em cada desafio havia um processo de aprendizagem associado ao problema, normalmente desconhecido no nosso meio e, por outro lado, não existiam, a nível internacional, soluções maduras, que levassem os engenheiros e os físicos a optarem pela mais barata ou pela mais duradoura, como acontecia em algumas soluções da construção ferroviária. Na segunda revolução industrial, os experimentadores intervinham no próprio desenvolvimento da ciência eletrotécnica, sendo por vezes essas soluções comunicadas aos fabricantes mais interessados, como a casa Siemens ou a AEG. Com a construção deste relatório, documento importante na ciência eletromagnética nacional, em que Benevides participou, foi possível abordar com mais maturidade, os desafios na rede de Lisboa.

NOTA FINAL

Benevides, colaborando nestas comissões, trouxe para elas mais de quarenta anos de conhecimento adquirido no mundo elétrico. A última década da sua vida é marcada por algum afastamento, ainda que as suas *Noções de Physica Moderna* continuassem a ser atualizadas, e tenha surgido uma obra sobre automóveis. Quando faleceu, em 1911, a ciência

²³ *Ibid.*, 58.

elétrica apresentava entre nós uma maturidade suficiente, resultado de um conjunto de professores e funcionários inovadores, que não se conformaram com o conhecimento importado da restante Europa. Se excetuarmos a rede de cabos submarinos, o país tinha conhecimento acumulado em redes telegráficas, telefônicas, iluminação e TSF. Os homens que o permitiram tinham um denominador comum: aprenderam ou investigaram com Francisco da Fonseca Benevides.

CAPÍTULO 5

MANOEL PEREIRA BASTOS E A CHEGADA A GUIMARÃES DOS TEARES MECÂNICOS DE MANCHESTER (1884)

Paula R. Nogueira, Décio R. Martins, Carlos Fiolhais e Gilberto Santos

INTRODUÇÃO

A tarde de 15 de junho de 1884 foi histórica para Guimarães. Acabada de inaugurar, a primeira exposição industrial concelhia promovida em Portugal não acontecia nem em Lisboa nem no Porto. A cerimónia de abertura não contou com a presença de membros do governo do rei D. Luís I, mas a imprensa da capital encarregou-se de alertar o rei para a necessidade de enviar um inspetor a Guimarães, que produzisse um relatório no qual explicasse o fenómeno económico que ali despertava.

Os 170 expositores representavam setores como têxteis, cutelarias, curtumes e calçado, englobando mais de 5400 operários (s.n. 1884, *Relatório da Exposição Industrial de Guimarães de 1884*). Todos eram de Guimarães, um requisito imposto pelos organizadores. Lisboa desconhecia o potencial económico que se apresentava naquela montra.

A exposição foi a resposta dos industriais, comerciantes e elites intelectuais da cidade a uma deliberação do governo que atribuíra à Covilhã, naquele ano, a instalação de uma escola industrial, ignorando um compromisso decretado 20 anos antes que previa a criação de uma escola industrial em Guimarães, e não uma aula de desenho como,

entretanto, se determinara. A decisão indignou os vimaranenses e, para Lisboa ver e crer, organizou-se a exposição industrial no concelho.

Era a segunda festa da cidade em menos de três meses, depois de em abril, ter sido inaugurado o caminho-de-ferro e o primeiro comboio ter chegado à estação do Cavalinho (Neves e Lameiras 2010, 9-15).

O comboio do progresso começava a passar e a sociedade local pugnava por acompanhá-lo, pois embora fosse considerado o concelho mais industrial da região, a produção dependia de trabalho manual de operários que, na sua esmagadora maioria, eram analfabetos. Não havia escolas, não havia ensino técnico e a indústria estava ameaçada pelo progresso alheio. Ou o paradigma vigente se alterava ou a cidade ficaria refém do passado (Sampaio 1884, 34).

Alberto Sampaio, um jovem advogado formado pela Universidade de Coimbra, foi nomeado diretor técnico da exposição e incumbido de elaborar o regulamento de admissão e funcionamento. Contava com o apoio e a experiência dos industriais de Guimarães que contribuíam para as representações portuguesas nas exposições universais desde 1851 (Nogueira *et al.* 2017).

Milhares de pessoas visitaram a exposição de Guimarães, entre as quais Gustavo Adolfo Gonçalves e Sousa, o inspetor que chegou à cidade em 23 de julho, encarregue pelo rei D. Luís de avaliar a exposição. A convite dos organizadores, também passou por algumas fábricas verificando a pujança da indústria local. E foi na sua visita à Fábrica do Castanheiro que viu a funcionar, pela primeira vez, os teares mecânicos acabados de chegar de Manchester e preparados por um jovem engenhoso que dali a 20 anos se tornaria diretor técnico daquela fábrica.

Em 24 de outubro de 1884 foi publicado o relatório da visita,¹ cujo conteúdo foi determinante para que, no fim do ano, a tão ambicionada Escola Industrial, denominada Francisco de Holanda, estivesse decretada, instalada e pronta a receber os primeiros alunos.

Este artigo pretende resgatar Pereira Bastos do anonimato, considerando a sua importância como arauto da mecanização em Guimarães e apresentando diferentes aspetos da sua vida: apontamentos biográficos, o tirocinio em Manchester, a ascensão de operário a industrial e o seu legado.

¹ *Diário do Governo* n.º 243, de 24 de outubro de 1884, 2713-2717.

1. BREVE APONTAMENTO SOBRE A INDUSTRIALIZAÇÃO: EUROPA, PORTUGAL E O AVE

O nascimento da civilização industrial (Rioux 1977) encontrou na indústria têxtil a chave que abriu as portas de um mundo novo (Mathias e Davis 1998). A ciência e a técnica penetraram, sem dificuldades de maior, nas fábricas (Hobsbawn 1996). O fenómeno de expansão que se sucedeu teve nas exposições universais a sua montra de oportunidades (Souto 2011; Krasniewicz 2015), evidenciando o desfasamento entre a capacidade tecnológica das potências que lideravam a Revolução Industrial e as demais nações (Mendes 1998; Landes 2001; Pereira 2017).

Esta assimetria favoreceu um regime de importações que, no caso português, se traduziu na aquisição de máquinas e também na contratação de mestres, engenheiros e professores (Mónica 1987; Cordeiro 1992; Mendes e Fernandes 2002; Neves e Lameiras 2010).

No arranque da industrialização no século XIX, a região do Ave atraiu a atenção da burguesia do Porto, interessada em investir capital na montagem de fábricas têxteis, explorando uma especificidade regional que se evidenciava (Pereira 2017). Disponha, para tal, de terrenos nas margens dos rios (Cordeiro 1992; Fonseca 2001; Gonçalves e Costa 2002; Providência 2002; Alves 2002), de mão-de-obra simultaneamente barata, disponível, e conhecedora das técnicas de tecelagem (Alves 1999; Alves 2002).

Guimarães passou um pouco à margem desses investidores. Embora considerada como a mais importante cidade industrial da região, apresentava, no século XIX, um atraso tecnológico considerável. O predomínio do trabalho manual, a inexistência de máquinas e a mão-de-obra analfabeta estão documentados no Inquérito Industrial de 1881, no Relatório da Exposição Industrial de Guimarães de 1884 e no relatório² do Diretor do Instituto Industrial do Porto, após visita àquela exposição a pedido do rei D. Luís I.

Embora marcadas pela falta de instrução técnica, de capital e de maquinismos, os industriais têxteis de Guimarães decidiram investir por

² Gustavo Adolfo Gonçalves e Sousa, professor e diretor do Instituto Industrial do Porto. “(...) esta classe de industriaes não tem educação alguma artística, pela maior parte nem sabem ler, e nenhum sabe desenho (...). É de crer, porém, que este estado melhore um pouco com o derramamento da instrução industrial (...)”, *in* Diário do Governo, n.º 243, de 24 de outubro de 1884, 2715.

sua própria conta, encetando o caminho tecnológico. A mecanização operou-se a partir de 1884, após a Exposição Industrial de Guimarães, com a chegada dos primeiros teares mecânicos, adquiridos em Manchester, pela Fábrica do Castanheiro. Um atraso de 100 anos em relação à Inglaterra e de 57 anos em relação à chegada de teares mecânicos à indústria têxtil de Lisboa (Pereira 2017).

Sucedeu-se uma expansão industrial, caracterizada pelo surgimento de novas fábricas, sobretudo nas margens dos rios Ave e Selho, com duas grandes unidades a destacarem-se: a Companhia de Fiação e Tecidos de Guimarães, em Campelos (1893), e a Fábrica do Moinho do Buraco, em Pevidém (1896). Nos primórdios desta transformação esteve o discreto operário Pereira Bastos, cuja capacidade técnica permitiu a realização de trabalho que, noutras circunstâncias, teria sido efetuado por estrangeiros.

2. DE CABECEIRAS DE BASTO A GUIMARÃES PARA SE FAZER HOMEM



Figura 27: Fotografia de Manoel Pereira Bastos aos 30 anos.

Fonte: cedida pela família.

Manoel Pereira Bastos nasceu a 13 de junho de 1859, na freguesia de S. Miguel de Refojos, no concelho de Cabeceiras de Basto. O filho de Bento António Pereira e Leopoldina Rosa Pereira, dois agricultores e proprietários rurais, foi viver, ainda menino, para a casa de António da Costa Guimarães (Nogueira, 2017), um abastado industrial e negociante de tecidos de linho, de quem se tornaria protegido.

O seu percurso entre a infância e a juventude é pouco definido, mas sabe-se que o “caixeirinho” terá chegado a Guimarães para trabalhar, conciliando “os elementos da antiga escola régia: ler, escrever e contar” (Carvalho 1941, 140) com a prática comercial. Ainda muito jovem tornou-se homem de confiança de Costa Guimarães, a par dos filhos mais velhos deste, José Miguel, Francisco d’Assis e Simão Costa. A notoriedade da firma traduzia-se pela fama internacional dos tecidos de linho que se vendiam no estabelecimento comercial, abastecido por uma

produtiva rede de mais de uma centena de tecelões espalhados por todo o concelho:

Pelo mesmo systema de fabricação a domicilio está constituída a industria dos tecidos de linho e algodão em Guimarães. (...) Os commerciantes fornecem os teares e o fio, e os homens e mulheres que tecem, vendem-lhes a teia. O deposito principal d'estes tecidos é do sr. António da Costa Guimarães, na rua de Santo António; foi fundado há cerca de 30 anos. Occupa acima de cem operarios de um e outro sexo. As ferias que lhes distribue, ou a importancia do trabalho pago mensalmente orça por 1:200\$000 réis. As materias primas que emprega são o fio de linho e algodão, o linho é portuguez, e cerca de 12:000 kilogrammas importado da Irlanda, no valor de 12:000\$000 réis. (s.n. 1881, Inquérito Industrial de 1881, 264)

A primeira referência conhecida a Pereira Bastos surgiu no Inquérito Industrial de 1881 a propósito da escassa variedade e do “*debuxo de gosto antigo*” dos atalhados que se fabricavam, vendiam e exportavam em Guimarães:

A falta de teares Jacquard é a causa d'este monotonia. Estes teares não são ali desconhecidos; falta porém pessoal habilitado a trabalhar com elles. O sr. António da Costa Guimarães, conhecendo a conveniência de adoptar este grande aperfeiçoamento, tem já encomendado alguns teares d'estes, e homem competente para instruir os operarios no trabalho d'elles. (s.n. 1881, Inquérito Industrial de 1881, 264)

O atraso tecnológico e a incapacidade competitiva da cidade “mais industrial” do distrito de Braga evidenciavam-se numa indústria “caseira ou a domicilio” (s.n. 1881, *Inquérito Industrial de 1881*, 264), pela inexistência de máquinas, processos de produção arcaicos e mão-de-obra sem aptidão técnica:

[...] e todavia taes industrias têm progredido, mas não poderão entrar jamais em livre competencia com productos industriaes emanados dos grandes centros productores d'essas nações, onde um poderoso organismo industrial, dirigido por homens de altas habilitações, favorecido pela grande divisão de trabalho e pela vantagem de uma enorme producção alcança por preços minimos, dominar todos os mercados. (s.n. 1881, Inquérito Industrial de 1881, 254)

Embora considerado por muitos um documento impreciso, o Relatório Industrial de 1881 apontou problemas que em 1884 se mantinham:

O serviço é todo manual. Muitas vezes os pequenos fabricantes vêem-se obrigados a vender com prejuizo, por falta de capitaes, e os de maior escala soffrem também grandes empates. Por isso a industria não

está tão prospera, como o destino das fazendas e o baixo preço por que se vendem fazem supôr á primeira vista. Os teares mecanicos, movidos a agua ou a vapor, provocariam sem duvida um aperfeiçoamento da fazenda e permitiriam vender me melhores condições. (s.n. 1884, Relatório da Exposição Industrial de Guimarães de 1884, 50)

Retomava-se, assim, a necessidade de mecanizar as indústrias, uma preocupação debatida nas reuniões preparatórias da Sociedade Martins Sarmiento, e apontava-se já o exemplo a seguir:

Devemos supôr que esta industria dentro em poucos annos alterará o seu antigo regime. Um dos principaes negociantes d'esta classe, os Srs. Costa Guimarães Filho & C.^a projectam estabelecer brevemente uma fabrica com teares mecanicos. Já possuem três que mandaram vir como amostra. Uma vez montada a fabrica é de crêr que todos os outros acompanhem o movimento. A industria poderá então tomar um grande desenvolvimento; não só aperfeiçoará todos os tecidos e sobretudo o adamascado, cujos desenhos poderá variar com o aparelho Jacquard, mas também introduzirá artigos novos, como as toalhas chamadas turcas, cobertas em alto relevo, etc.. (s.n. 1884, Relatório da Exposição Industrial de Guimarães de 1884, 47)

Ao contrário do que sucedia no estrangeiro, a bagagem cultural e técnica dos industriais e operários portugueses era bastante limitada, raramente excedendo os rudimentos da aprendizagem das primeiras letras. Pereira Bastos era uma exceção, não por ter evoluído nos estudos, mas por se ter revelado um autodidata capaz de aproveitar todas as oportunidades para expandir a sua curiosidade e o seu talento. Acompanhou, durante anos, o seu patrono nas rondas efetuadas aos domicílios dos tecelões e terá sido nesse contacto regular com os teares manuais que desenvolveu a aptidão pela mecânica e aperfeiçoou a sua capacidade inata para resolver problemas:

Êste caixeiro de uma loja de linhos que foi mandado a Manchester, ao grande centro manufactureiro inglês aprender os modernos inventos da maquinaria têxtil, é um dos muitos exemplos das aptidões singulares que tantas vezes andam desaproveitadas, transviadas, perdidas, por falta não só de orientação profissional, como por mingua de estímulo. Tal não havia de suceder a êste caixeirinho que já no seu aprendizado do balcão se aproveitava das horas vagas para manejar instrumentos do trabalho, fazendo curiosidades, jamais deixando, quando ia em serviço da casa pelas “feitoreiras”, de reparar nos seus teares rudimentares e na perícia revelada no fabrico das colchas, atoalhados, lenoaria, damasquilhos, e o mais. (...) E foi com êstes simples conhecimentos, ajudados pelas luzes de uma percepção clara e vontade de aprender a técnica dos modernos inventos têxteis, que seu patrão o mandou a terras extranhas, estudar praticamente a grande indústria. (Carvalho 1941, 140)

Consciente da habilidade e da competência técnica do seu empregado, António da Costa Guimarães, que constava da lista dos 40 maiores contribuintes de Guimarães, e sendo, por isso mesmo, recorrentemente convocado à participação política e cívica na cidade, compreendeu, melhor do que ninguém, o alcance dos desafios que enfrentava. Chamou a si os preparativos para a viagem de Pereira Bastos “à grande escola da técnica industrial” (Carvalho 1941, 141), uma experiência que resultaria na “formação e desenvolvimento da fábrica” (Carvalho 1941, 141), traduzida pela modernização tecnológica e pelo concomitante aumento da produção.

2.1. Um português special em Manchester

Em 20 de Março de 1883, Pereira Bastos, então com 23 anos, procede ao levantamento do pedido de passaporte na Câmara Municipal de Guimarães, juntamente com o seu patrão, António da Costa Guimarães, que assina o requerimento: “(...) vae perante o Ex.mo Governador Civil no districto de Braga solicitar passaporte para differentes capitaes da Europa e America.”³ No dia seguinte foi emitido o passaporte n.º 273 e o jovem, de “rosto comprido, olhos castanhos, cabelo castanho, barba tenra em natural,”⁴ seguiu logo depois com destino a Manchester.

³ Administração do concelho de Guimarães, fls. 89, guia n.º 220, cota 10-8-15-23. AMAP.

⁴ Governo Civil de Braga, Registo de passaportes. PT/UM-ADB/AC/GCBRG/H-D/026/0004/12331. Cota: A-6-273. ADB.

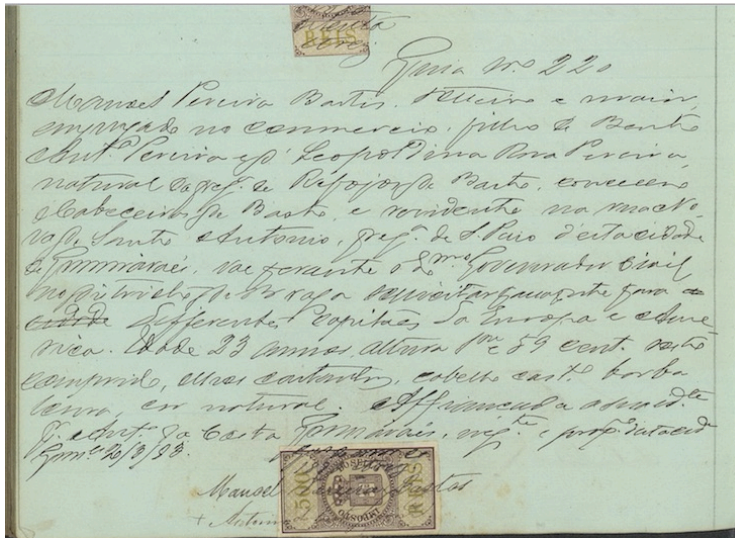


Figura 28: Pedido de passaporte para viajar por Inglaterra e América.

Fonte: AMAP.

Pereira Bastos partiu do porto de Lisboa num sábado, a 31 de Março de 1883, a bordo do navio a vapor *Valparaíso*, da *The Pacific Steam Navigation Company*, com primeira paragem em Bordéus, seguindo-se Liverpool.⁵ Era o único passageiro português que constava da lista de embarque e foi dos que desembarcou em Bordéus, não sendo

⁵ Governo Civil de Lisboa, Relação de Passageiros, Cx. 14, n.º 74, cota PT-ADLSB-AC-GCL-H-D-011-00014mo435derivada. ANTT (reprodução livre).

ainda possível determinar, o percurso estabelecido entre o porto francês e o destino final.

The Pacific Steam Navigation Company

Relação dos passageiros embarcados em Lisboa para os portos de Bordéus e Liverpool pelo vapor Valparaíso

NUMEROS	NOMES	NATURALIDADE		PASSAPORTES	NUMEROS
1	John L. Bennett	Inglês	Liverpool	Visto do Eng ^o de Lisboa	
2	Albertina Pires	Alema	Bordéus	"	
3	John Logan	Inglês	Liverpool	"	
4	Maria Ferdina Bastos	Guimaraes	Bordéus	Braga	273
5	Sarah Motter	America	Liverpool	Lisboa	4238
6	Bartholomew French	Inglês	"	Visto do Eng ^o de Lisboa	
7	Frank House	"	"	"	
8	Maria Parsons Constantine sua esposa e crianças	"	"	Visto de G. C. de Lisboa	2541 B
9	Aguiar Louisa Antunes	Portugal	L. e B. Bordéus	"	4238

Lisboa 31st de Março 1833

[Signature]

ADL
ARQUIVO
DISTRITAL
DE LISBOA

Figura 29: Registo de passageiros do navio *Valparaíso* com destino a Bordéus e Liverpool.

Fonte: ANTT.

Para trás tinha ficado uma cidade de Guimarães parada no tempo onde o caminho-de-ferro, embora estivesse próximo, ainda não chegara, e os

acessos viários reduziam-se a uma deficiente rede de estradas com ligações ao Porto, Braga, Santo Tirso, Famalicão e Fafe, estabelecidas, essencialmente, por carruagens de tração animal. Passageiros e mercadorias cumpriam uma penosa rotina nestas estradas por onde circulavam, além de pessoas, toneladas de fio de linho e de algodão, tecidos e ferro.

Na sua viagem pela França e Inglaterra, Pereira Bastos foi confrontado com o forte desenvolvimento industrial e económico daqueles países. Para chegar a Manchester tinha duas possibilidades, a estrada ou o caminho-de-ferro, uma vez que a Lei do Canal de Manchester só foi aprovada em 1885 e a respetiva construção só teve início em 1887 (Harford 1994, 3).

A viagem foi cuidadosamente preparada em Portugal com ajuda de Carlos Brelas Harris, o promotor inglês da aprendizagem que levou Pereira Bastos até às fábricas e oficinas de Manchester, onde se promovia o ensino da mecânica têxtil e o treino, tanto para ingleses como para estrangeiros. O negócio da exportação de máquinas para países e regiões não industrializadas compensava os sinais de declínio nos negócios do algodão, e do têxtil em geral, que começavam a aparecer (Fonseca 2001, 130). De facto, nos anos 60 do século XIX a Inglaterra enfrentou graves crises de fome e miséria que obrigaram a rever estratégias de mercado (Longmate 1978; Watts 1886).

Considerando a lista de fornecedores da firma António da Costa Guimarães, Filho & C.^a, naquela época tudo indica que o tirocínio de Pereira Bastos tenha ocorrido em Ancoats, um subúrbio industrial de Manchester, onde estava sediada a companhia John Hetherington & Sons, principal fornecedor de teares mecânicos para as indústrias do vale do Ave, que equipou a Fábrica de Campelos, nas oficinas da Tweedales & Smalley Ltd, em Rochdale, e em Oldham na Platt Brothers.⁶

Em Manchester, os estagiários procuravam aperfeiçoar-se na manobra das máquinas que os fabricantes vendiam e exportavam mais tarde. O acesso dos *trainees* às fábricas de máquinas era condicionado

⁶ Arquivos do Museum of Science and Industry e Textile Gallery (Manchester).

por regras muito severas, respaldadas pelo segredo industrial e a proteção das patentes.⁷

As companhias inglesas dispunham de residenciais e refeitórios próprios – onde se hospedavam os aprendizes mediante uma taxa diária.⁸ Esta prática confirma-se no caso de Pereira Bastos e está documentada nos registos da fábrica.

As despesas de viagem (ida e volta), hospedagem, “aprendisagem particular, incluindo renda de uma casa terrea, aluguer d’um motor a gaz, fio de linho e montagem e desmontagem de machinismo,”⁹ e os custos acrescidos com formação em várias fábricas, viagens e gratificações aos mestres e engenheiros instrutores, atingiram os 3.407\$550 réis.

Na entrada do livro Diário N.º 3, “Diversos a Manoel Pereira Bastos, c/ de aprendizagem,” referente ao dia 30 de Dezembro de 1884, também é reportado um prejuízo relativo à “(...) perda d’um tear manual para colchas, com 86 polegadas de largura, incluindo 4 escanhadores de cavilhas, 1000 carretas, 1000 chumbos e um desenho de 5000 cartões, tudo abandonado por imperfeição da produção.”¹⁰

Todos os custos foram assumidos pela firma de António da Costa Guimarães e registados em documentos que integram o fundo histórico da Fábrica do Castanheiro.

Registo de despesas de Manoel Pereira Bastos na sua viagem de formação a Manchester

Despesas de viagem a Inglaterra (ida e volta)	143\$037
Hospedagem	412\$804

⁷ Archive of the Operative Cotton Spinners and Twiners’ Provincial Association of Bolton and Surrounding Districts, Fifth Annual Report – Extracts from Commissioners’ Report, N.º 10, 1884, 75-76.

⁸ Manchester Rate Books 1706-1900, Civil Archives, Manchester Central Library.

⁹ Diário n.º 3 da firma António da Costa Guimarães, Filho & C.ª, de 30 de Dezembro de 1884, fls. 465-466. Fundo Histórico da Fábrica do Castanheiro. AMAP: ACG-2-32-13-1.

¹⁰ *Ibid.*

Aprendizagem particular (casa, motor a gás, fio de linho, montagem/desmontagem de máquinas)	584\$310
Treino e formação em outras fábricas (incluindo viagens e gratificações aos mestres)	132\$574
Remuneração ao promotor do tirocínio	371\$704
Perda de um tear de 86 polegadas e acessórios	348\$782
1 tear mecânico de 86 polegadas	198\$164
1 tear mecânico de 32 polegadas para tecido de felpudo	166\$473
1 tear mecânico de 32 polegadas para tecido liso	84\$620
1 tear Jacquard com 1200 agulhas para tecido adamascado	75\$386
1 tear Jacquard com 1224 agulhas para tecido em alto relevo	60\$750
1 maquina dupla	37\$280
1 maquina simples (adaptador)	23\$889
2 desenhos completos para colchas com 10400 cartões perfurados	214\$813
1 desenho para guardanapos com 2040 cartões perfurados	72\$985
3550 chumbos para os teares Jacquard	9\$292
2 pentes de 32 polegadas para tear	\$987
2 aparelhos com liço e pentes de 86 polegadas	7\$976
2 aparelhos com liço e pente de 32 polegadas	2\$323
4 aparelhos de 32 polegadas	12\$970
1 aparelho de furar cartões e 400 cartões	4\$994
72 canelas	1\$277
8 correias	\$677
acessórios sobressalentes para tear Jacquard	1\$161
1 tubo de borracha	6\$524
Embalagem e transporte (até Liverpool)	174\$700
Seguro marítimo até ao Porto	59\$066
Comissão de compra	35\$834

Despesas de expedição	69\$694
Direitos, despacho e outras despesas	65\$478
Carreto do Porto até Guimarães	27\$020
Total	3.407\$550

Figura 30: Tabela de Despesas relativas à viagem e estadia de Manoel Pereira Bastos em Manchester, entre Março de 1883 e Junho de 1884.

Fonte: Livro Razão de 1884 da firma António da Costa Guimarães. Fundo Histórico da Fábrica do Castanheiro, AMAP.

As notáveis capacidades técnicas e inteligência de Pereira Bastos são reiteradas pela sua afilhada, Carolina Menezes, que descreve assim o perfil do padrinho:

Ele era um indivíduo extremamente inteligente, segundo dizem, eu não o conheci, mas toda a gente diz. Ele queria saber sempre mais (...) Ele foi a Manchester, mas lá só autorizavam que fosse um operário para ver utilizar as máquinas, e ele como era inteligente escrevia nos punhos e escondia os desenhos das máquinas que via lá. A minha mãe contava-me isso... ele não podia trazer elementos cá para fora, aquilo era uma fábrica fechada em Manchester e ele foi lá só para ver como era, mas com a inteligência dele, levava os desenhos nos punhos e a descrição das coisas, e depois trouxe para cá, para a fábrica. (...) A minha mãe é que falava dele, e o meu pai também, ela dizia que ele foi um grande homem... a minha mãe dizia que ele é que deu o ser à fábrica...¹¹

A vocação de Pereira Bastos para o desenho técnico é justificada com o exemplo da casa que ele próprio concebeu e construiu, inspirada nos *cottage* ingleses.

2.2. Regressa de Manchester com a mudança tecnológica na bagagem

Concluído o período de formação em Manchester, Pereira Bastos preparou a expedição das máquinas. Os teares, encomendados em 1882 por António da Costa Guimarães, estavam prontos para seguir viagem até Liverpool, por caminho-de-ferro, e dali para o Porto, por navio.

¹¹ Carolina Menezes, afilhada de Manoel Pereira Bastos. Entrevista realizada em 10 de Junho de 2017.

O *Diário da Fábrica*, relativo ao ano de 1884, regista não só os pormenores do regresso e da chegada dos primeiros teares mecânicos a Guimarães, como acrescenta uma nova rúbrica à contabilidade da firma. Ali é assinalado, pela primeira vez, o “Machinismo da Fábrica.”

A dualidade manual-mecânico, ainda hoje característica da indústria têxtil, está bem patente na documentação da fábrica, onde constam, a par dos registos de compra dos teares mecânicos, despesas com teares manuais. A atenção ao pormenor pode ser comprovada por esta despesa de 26\$680 réis em acessórios para montagem dos teares:

*Machinismo da Fábrica: Importância de diversas peças complementares do tear mechanico de colchas em alto relevo, a saber: 4 chapas de ferro, 4 parafusos grandes, 1 veio tornado, 1 roda lisa pequena, 1 dita dentada com angulos interiores; Importancia de 2 ditas complementares da respectiva machina Jacquard; Dita de 1 dita complementar do tear mechanico de toelhetes felpudos; Dita de diversos peças complementares da machina Jacquard de guardanapos adamascados a saber: 2 varões com rosca e mancaes de ferro para elevação das agulhas; 2 barras de ferro curvas e com rosca para apoio dos cartoes; 1 roca de madeira para passagem dos mesmos.*¹²

Os novos teares e máquinas de grandes dimensões exigiam um espaço amplo e adequado. Enquanto se erguiam as paredes da futura fábrica, os maquinismos importados de Inglaterra seriam instalados, provisoriamente, num armazém onde Costa Guimarães fez investimentos de 67\$285 réis: “Gastos d’instalação da Fábrica: Importancia de concertos feitos no barracão que arrendamos para instalação provisória de machinismo, a saber: madeira de pinho, telha e cal, mão d’obra, concertos, limpeza e montagem do mesmo machinismo.”¹³

A mercadoria partiu do porto de Liverpool com destino ao Porto, mas não foram encontrados registos que documentem se o circuito entre o Porto e Guimarães foi efetuado por comboio. Não é precisa a referência que assinala estas despesas com “carretos do Porto até aqui,”¹⁴ presumindo-se que fôsse feito com carros de tração animal, meio de transporte que se manteve durante muitas décadas, mesmo

¹² Livro Diário N.º 3 da firma António da Costa Guimarães, Filho & C.ª, fls. 468.

¹³ *Ibid.*, fls 468.

¹⁴ *Ibid.*, fls. 467.

depois de introduzidos os automóveis e os camiões de carga (Nogueira *et al.* 2017).

2.3. *As máquinas funcionam...mal*

A chegada dos teares coincidiu com a abertura da Exposição Industrial de Guimarães, e Costa Guimarães empenhou-se particularmente em destacar-se dos restantes industriais, contando, para isso, com a ajuda técnica de Pereira Bastos. O engenho inglês foi pragmaticamente interpretado pelo português que montou as máquinas sozinho.¹⁵ Terá, certamente, seguido as instruções dos catálogos de montagem, documentos muito minuciosos de publicação regular, os quais além de um enquadramento histórico alusivo ao fabricante e às patentes registadas, apresentavam esquemas com listas numeradas de todas as peças, notas explicativas, tabelas de cálculos e estimativas de produção (s.n. 1911, *Catalogue of Cotton Spinning and & Weaving Machinery with calculations*).

A inteligência e as capacidades técnicas de Pereira Bastos não só atraíram a atenção interessada do seu patrono, como foram assinaladas pela imprensa que visitou a Exposição Industrial de Guimarães de 1884. O operário recém-chegado de Inglaterra era uma esperança de progresso, justificando até um certo alvoroço:

Este ramo industrial tende todavia a sahir do abatimento em que por muitos annos tem estado. Um dos expositores, António da Costa Guimarães, mandou ultimamente a Manchester um dos seus caixeiros, um moço intelligente, d'uma rara habilidade mechanica, estudar esta industria e comprar alguns teares Jacquart, que vão ser montados na primeira fabrica que esta industria vai ter n'este concelho. (Ilustração Universal apud s.n. 1884, Relatório da Exposição Industrial de Guimarães de 1884, 196)

A viagem de Pereira Bastos a Manchester não foi tema na imprensa local, mas a pretexto da Exposição Industrial de Guimarães de 1884, a imprensa nacional esteve atenta aos sinais de mudança:

¹⁵ O testemunho da afilhada de Manoel Pereira Bastos concorda com aquilo que escreve A.L. de Carvalho em “Os Mesteres de Guimarães”: “Por lá se demorou dezoito meses no exercício de tecelão aprendiz, e de lá trouxera os primeiros teares mecânicos que, montados por êle próprio, haviam de ser o fermento gerador da actual Fábrica de Fiação e Tecidos do Castanheiro” (Carvalho 1941, 141).

Se reflectirmos nas diferenças de quotas de contribuição industrial por indicadores mechanicos, teremos explicada a diferença dos contingentes de Guimarães e Covilhã, porque em Guimarães as industrias de tecelagem usam ainda dos teares de typo primitivo, cujas quotas são minimas. Apenas este anno o Sr. António da Costa Guimaraes fez a aquisição d'alguns teares de systema aperfeiçoado, que ainda não foram convenientemente montados. (s.n. s.d. Jornal do Commercio de Lisboa, n.º 9, 167 apud s.n. 1884, Relatório da Exposição Industrial de Guimarães de 1884, 209)

A Fábrica do Castanheiro destacou-se na Exposição Industrial de Guimarães pela mostra de produtos de referência e qualidade, mas também, porque já dispunha dos teares mecânicos e correspondia assim à principal ambição dos organizadores do certame: mecanizar.

No relatório que Gustavo Sousa redigiu sobre as visitas efetuadas àquela exposição relata-se assim o funcionamento dos teares:

[...] tive occasião de ver alguns teares mecânicos ultimamente chegados de Inglaterra, com o fim de servirem de nucleo a uma fabrica de tecidos. Assisti mesmo a umas tentativas de tecelagem n'esses teares, mas ou fosse pela pouca pratica do operario ou pelas más condições em que os apparatus se achavam, pois a montagem era provisoria, é certo que os resultados obtidos estavam longe de corresponder à perfeição e aos recursos dos apparatus.¹⁶

Finalmente dotada dos mecanismos que lhe permitiram aperfeiçoar e aumentar a produção, a Fábrica do Castanheiro iniciou um percurso de prosperidade e expansão, reforçou a sua notoriedade internacional com participações expressivas nas exposições universais e internacionais, que se realizaram na Europa entre 1884 e 1900 (com destaque para a presença na Exposição de Paris em 1889), e encetou um processo de crescimento e atualização tecnológica que posicionaria a fábrica na liderança, atraindo para esse crescimento muitas fábricas (fiações e tecelagens da região) e oficinas individuais (muitas ainda a funcionar nos domicílios rurais).

Até 1893, a Fábrica do Castanheiro era a única, em Guimarães, a utilizar teares mecânicos e a confiar a direção técnica a um português. Esse exclusivo terminou com a instalação da Companhia de Fiação e Tecidos de Guimarães, em Campelos, que arrancou com um salão de fiação e outro de tecelagem, equipados com máquinas importadas de Manchester à companhia John Hetherington & Sons, e direção de um

¹⁶ *Diário do Governo*, N.º 243, 24 de Outubro de 1884, 2715.

engenheiro inglês, James Lickfold. A Companhia reunia capitalistas do Porto, Guimarães e de Fafe, alguns dos quais, “brasileiros de tornaviagem,” políticos, advogados e industriais (s.n. 1890, Jornal “O Comércio de Guimarães,” 22 Maio; s.n. 1890, Jornal “O Comércio de Guimarães” 26 Maio).

2.4. De operário a sócio e diretor da Fábrica

Costa Guimarães não viveu o tempo suficiente para assistir à abertura da “grande fábrica” que se erguia na margem esquerda do rio Ave, em Campelos. A obra gigantesca iniciou-se em 1890 e demorou três anos a concluir, período durante o qual atraiu a atenção de milhares de curiosos. O desfile de carroças carregando caixas com máquinas foi relatado pela imprensa da época como um espetáculo. Para além da construção de um enorme edifício em alvenaria contemplou a instalação de uma mini-hídrica, com as respetivas turbinas e geradores.

A inauguração da fábrica de Campelos no dia 12 de janeiro de 1893 foi muito concorrida, tendo a imprensa noticiado a chegada do primeiro carregamento de pano ali produzido pelos modernos teares ingleses (s.n. 1893, Jornal “O Comércio de Guimarães” 19 Janeiro; s.n. 1893, Jornal “O Comércio de Guimarães,” 23 Janeiro). No lugar do Castanheiro, chorava-se a morte do fundador da Fábrica e os herdeiros procediam à reorganização da empresa, mantendo o modelo de gestão familiar. A aquisição de maquinaria acelerou. A par do equipamento mecânico a fábrica já dispunha de uma máquina a vapor horizontal de alta pressão com potência de 140 cavalos, adquirida em Manchester aos fabricantes James Farner & Sons, e que se destinava a alimentar o salão de tecelagem (Nogueira 2017).

Nesta altura, Pereira Bastos exercia funções de liderança técnica dentro da fábrica, competências que se justificam pelo salário que auferia, de cerca de 135\$000 réis, idêntico aos valores salariais mensais atribuídos aos filhos do patrão.¹⁷

A constituição de uma nova sociedade, em 1898, permitiu a Pereira Bastos tornar-se sócio com uma quota de 4.000\$000 réis, um valor muito próximo dos 3.407\$550 réis que a fábrica tinha investido na sua

¹⁷ Livro Diário n.º 3 da firma António da Costa Guimarães, Filho & C.^a, fls. 471.

viagem até Manchester e na sua formação.¹⁸ Em 1900, o novo sócio da Fábrica do Castanheiro já surge nos documentos como diretor.¹⁹

É ele quem assina o regulamento interno, obrigatoriamente afixado em três pontos da fábrica, que era “dado a ler” a todos os operários admitidos e que contemplava vários artigos com regras especificamente orientadas para a manutenção, operação e limpeza das máquinas e equipamentos mecânicos.



Figura 31: Regulamento da Fábrica do Castanheiro, assinado pelo diretor Manoel Pereira Bastos.

Fonte: AMAP.

2.5. Um filantropo discreto e apreciador de fotografia

Manoel Pereira Bastos casou aos 40 anos com Carolina Macedo, de 24 anos. A cerimónia realizou-se a 17 de Dezembro de 1899, na igreja paroquial de São Miguel de Creixomil.²⁰

¹⁸ Contrato de sociedade de 2 de abril de 1898. Tabela João d’Oliveira João Joaquim d’Oliveira Bastos, p.39, NI 33 – Cota 9-2-25-1-5, N.º 101. fls 82, 83, 84. AMAP.

¹⁹ Regulamento da Fábrica do Castanheiro, 19 de setembro de 1900. Cota 6-66-15-7, AMAP. Sobre este tema ver também o trabalho de Paula Nogueira (Nogueira 2017).

²⁰ Assento de casamento n.º 21, Igreja de S. Miguel de Creixomil, Guimarães. cota PT-AMAP-PRQ-P-1380_m0107).

O casal mudou-se nos primeiros anos do século XX para a casa desenhada por Pereira Bastos, estrategicamente erguida na então designada Rua da Liberdade, com a entrada principal voltada de frente para a Fábrica do Castanheiro, a pouca distância dela. A partir da janela do seu escritório dispunha de vista privilegiada sobre a entrada principal da fábrica.



Figura 32: A casa de Manoel Pereira Bastos em 1930 e em 2017.

Fonte: arquivo de família e Paula R. Nogueira.

Na viragem do século, Pereira Bastos era já uma figura respeitável na sociedade vimaranense. Apesar das inúmeras referências que lhe eram feitas, a sua discrição apagava-o da vida pública. Tal não o impedia de ser convocado e de se associar às causas da cidade, as quais sempre apoiou. Integrou, por exemplo, a comissão que preparou os melhoramentos da “estância da Penha” e que contribuiu para transformar o monte da Penha numa das mais importantes atrações turísticas de Guimarães.

Foi sócio da Sociedade Martins Sarmento (s.n. 1921, “Revista de Guimarães” Outubro – Dezembro, 373-382) e apoiou instituições de solidariedade, culturais e desportivas, para as quais canalizava muito do seu dinheiro. É disso exemplo a sua relação com o Clube de Caçadores de Guimarães, fundado em 2 de Maio de 1901, do qual foi sócio e benemérito sem nunca ter integrado qualquer órgão social, ao contrário dos irmãos Álvaro, Francisco Assis e Simão Costa Guimarães (Fábrica do Castanheiro), e de outros industriais de referência, como Francisco Ignacio da Cunha Guimarães (Fábrica do Moinho do Buraco) e James Lickfold (Companhia de Fiação e Tecidos de Guimarães).

Pereira Bastos não fez parte do grupo fundador: manteve-se um pouco afastado, mas suficientemente próximo da instituição. Entre os

caçadores, Pereira Bastos ficou conhecido como “o sócio que em 1930 ofereceu 12.000\$00 ao clube para construção do campo de tiro” (Cachada 2001, 104). A oferta aconteceu em 1930 e o dinheiro ficou, por decisão sua, à guarda de Alberto Costa Guimarães (neto de Costa Guimarães, filho de Simão Costa e seu sócio na Fábrica do Castanheiro) (Cachada 2001, 99). O campo de tiro só foi inaugurado, na Penha, em 1961, tendo sido então considerado um dos melhores do país (Cachada 2001, 99).

Foram organizadas várias caçadas com o seu nome e até uma festa de homenagem, em 30 junho de 1933, na sua quinta de Urgeses, que incluiu almoço, torneio de tiro aos pratos, sessão solene e descerramento da sua fotografia.



Figura 33: Manoel Pereira Bastos aos 70 anos.

Fonte: Arquivo de família.

Acarinhou a família, acompanhando de perto o talento do cunhado e do sobrinho para as artes da fotografia e deixando-se fotografar por eles. A coleção de fotografia do fundo histórico da Fábrica do Castanheiro, centrada nas máquinas e nos seus operários, documenta o caminho que Manoel Machado (sobrinho de Pereira Bastos) iria explorar. Boa parte da história das indústrias têxteis de Guimarães tem a assinatura deste fotógrafo e do seu estúdio (Foto Beleza), que ainda hoje existe como uma das mais reputadas casas fotográficas da cidade.

2.6. O “gentil velhinho” que mudou o paradigma industrial de Guimarães

Pereira Bastos, o “enamorado dos teares” (Carvalho 1941, 141), dedicou toda a sua vida à Fábrica do Castanheiro e à família Costa Guimarães, em contraste com outros operários e encarregados que passaram pela fábrica, que criaram os seus próprios negócios, fundando outras fábricas após abandonarem a firma. Terá sido esta história de vida e de lealdade que espantou o Presidente Óscar Carmona quando, na sua deslocação oficial a Guimarães, em 1929, conheceu Pereira Bastos numa visita que fez à fábrica onde foi recebido.

O “simpático velhinho” não deixou indiferente o chefe de Estado que propôs o seu nome para a comenda de mérito industrial. No despacho do Ministro do Comércio e Comunicações,²¹ a distinção foi assim justificada:

Trata-se dum simpático velhinho, grande altruísta, a quem a industria de fiação e tecidos deve um concurso inestimável. Nascido e educado entre operarios seguiu para Inglaterra e outros paizes a colher ensinamentos para a transformação da industria manual de tecelagem, por forma a aproveitar os benefícios da mais aperfeiçoada mecanica. Por lá se demorou, e do seu estudo nasceu a modelar instalação da grande fabrica do Castanheiro, em Guimarães, que Sua Exa, o Snr. Presidente da Republica honrou com a sua visita a quando da sua viagem àquela cidade. Trata-se de uma longa vida consagrada ao trabalho, admirável exemplo que felizmente frutificou. Para ele proponho a Comenda do Mérito Industrial.²²

No mesmo despacho, constam condecorações de outros industriais do vale do Ave, como Francisco Ignacio da Cunha Guimarães (Fábrica Moinho do Buraco) e Narciso Ferreira (Fábrica do Ave, Riba d’Ave, Famalicão), para além de vários operários. Não se encontram quaisquer referências ao novo comendador de Guimarães na imprensa local.

²¹ Arquivo Histórico da Presidência da República.

²² Ofício n.º 86 do Ministro do Comércio e Comunicações, 5 de fevereiro de 1930.

Conselho da Ordem do Mérito Agrícola e Industrial
Chancelaria das Ordens Portuguesas, em 12 de Fevereiro de 1926

República Portuguesa

No. 106

Ordem do Mérito Agrícola e Industrial

Nome	Classe	Cargos civis, plúria, graduação ou profissões	Condições nacionais ou estrangeiras que possua	Observações (Reservadas)
Manuel Pereira Bastos	Comendador	Industrial e Capitalista	Português	Divorciado

Declaro aceitar o grau de Comendador da Ordem do Mérito Agrícola e Industrial (classe de mérito Industrial) proposto a meu favor.

Lisboa, 12 de Fevereiro de 1926

(Assinatura) Manuel Pereira Bastos

Este boletim deve ser preenchido pelo interessado e enviado à Chancelaria das Ordens Portuguesas.

1031 - Imprensa Nacional - 1914-1927

Figura 34: Boletim de aceitação do grau de Comendador da Ordem de Mérito Agrícola e Industrial.

Fonte: Arquivo Histórico da Presidência da República.

Pereira Bastos viu partir os irmãos Costa Guimarães, com quem cresceu e partilhou toda a sua vida de industrial e de homem: Álvaro Costa Guimarães faleceu em 1932 e Simão Costa faleceu em 24 de Março de 1933 (Cachada 2001).

Até ao dia do seu falecimento, Pereira Bastos manteve-se modesto e discreto. Morreu aos 77 anos de idade, na sua casa da Rua da Liberdade, a 31 de julho de 1936, pelas 10 horas, vítima de “anemia perniciosa.”²³

O seu falecimento foi registado nas atas da reunião de direção do Clube de Caçadores, realizada no próprio dia da sua morte, tendo a direção deliberado “participar no funeral e nas cerimónias fúnebres [e]

²³Certidão de óbito Reg.º N.º M-19, fls.360. Conservatória do Registo Civil, Conservador Manuel Bernardino de Araújo Abreu. Cota: PT-AMAP-PRQ-10-19-8-7.

dar esmolas, até cem escudos aos pobres que a ela assistissem” (Cachada 2001, 123), e comunicar as suas condolências à viúva.

Ao contrário do que sucedera com as conquistas que o distinguiram em vida, a morte de Pereira Bastos foi noticiada pela imprensa local, mas sem nunca ser referido o seu estatuto de comendador:

Como noticiamos, faleceu na manhã de 6.ª feira passada o grande benemérito vimaranense e também grande amigo dos nossos pobrezinhos o Snr. Manuel Pereira Bastos, casado com a ex.ma Snr.ª D. Carolina Pereira Bastos. Há muito já doente, o seu fim na peregrinação efêmera desta vida, terminou como o de um justo confortado com os sacramentos da Igreja, resignado com a vontade de Deus. Manuel P. Bastos espalhou parte da sua fortuna pelos pobres e casas de caridade de Guimarães. Nunca se apelava para o seu coração sem que o seu auxílio não viesse enxugar lágrimas e suavizar dores. Foi um grande benemérito. Os seus funerais efectuados na capela do cemitério tiveram comparência de muitos cavalheiros de reputação social. Paz ao extinto e sentidos pêsames à família, e em especial, à sua dedicada Esposa e sobrinhos. (s.n. 1936, Jornal “O Comércio de Guimarães,” agosto)

Num dos volumes que dedicou aos mesteres de Guimarães, o historiador António Lopes de Carvalho resume, num testemunho que classificou como de *“aliança entre capital e trabalho, entre patrões e operários,”* a verdadeira natureza de Manoel Pereira Bastos: “A fortuna não o deslumbrou. Foi simples, como o havia sido de origem. Bom e generoso com os seus companheiros de trabalho, transmitiu-lhes os conhecimentos da sua inteligência profissional e as qualidades magnânimas do seu coração” (Carvalho 1941, 141).

Na freguesia de Urgezes existe uma rua em sua homenagem – a Rua Comendador Manoel Pereira Bastos – que é perpendicular à rua principal atribuída ao seu antigo patrão, a Rua António da Costa

Guimarães, e onde ainda permanece o edifício da Fábrica do Castanheiro.



Figura 35: Fachada e acesso principal da Fábrica do Castanheiro.

Fotografia de Paula R. Nogueira.

O contributo de Pereira Bastos como conselheiro técnico é determinante para a mudança operada na Fábrica do Castanheiro, mas o seu papel é fundamental no processo de racionalização da “cidade industrial” que

chama a si o ensino técnico e industrial, a ciência e a tecnologia, num tempo de profundas transformações. É, contudo, um personagem pouco conhecido da história de Guimarães.

CONCLUSÃO

Apresentámos aqui sucintamente a vida e obra de Pereira Bastos, um dos pioneiros da indústria têxtil de Guimarães. Um melhor conhecimento do seu percurso em Manchester, como emissário técnico de um industrial de Guimarães, concorrerá para aprofundar a história da revolução têxtil regional. Considerando, não apenas a tentativa de várias companhias de Manchester – dos caminhos-de-ferro à eletricidade – se instalarem em Guimarães, mas também os registos de fornecedores de Manchester que constam nos livros da Fábrica do Castanheiro, é provável que existam mais informações que ajudem a melhor caracterizar o período de arranque da industrialização em Guimarães e a esclarecer o papel da ciência e da tecnologia inglesas daquela época como motor de transformação da indústria têxtil no Minho.

Pereira Bastos foi engenhoso, apesar de não ser engenheiro: revelou-se um verdadeiro estratega na introdução da tecnologia mais aperfeiçoada na Fábrica do Castanheiro, contribuindo para alcançar a liderança na indústria vimaranense e para a tradição que se seguiu. A sua generosidade terá sido particularmente importante na relação com os colegas de trabalho a quem ensinou e com quem partilhou os seus conhecimentos.

O seu lado benemérito também está patente na forma como distribuiu a fortuna e os bens após a morte: pela família, por instituições sociais de Guimarães e pelos pobres e mendigos da cidade.

CAPÍTULO 6

ZELO E INTELIGÊNCIA: JOAQUIM RENATO BAPTISTA, “CABOUQUEIRO” DA MANUTENÇÃO MILITAR DE LISBOA (1855-1900)

Inês José

INTRODUÇÃO

Fundada em 1897, a Manutenção Militar de Lisboa foi um complexo fabril do Exército Português destinado à produção de bens alimentares para abastecimento dos militares, cujo projeto reuniu as ambições da instituição militar e dos poderes públicos: onde a primeira viu uma forma de assegurar as necessidades de autossuficiência do Exército, emancipando a sua alimentação das malhas da indústria particular, o Estado viu uma oportunidade de ter a sua própria indústria de moagem.

A sua instalação definitiva, que só se concretizaria passada uma década sobre a sua conceção, ficou a dever-se ao capitão de engenharia Joaquim Renato Baptista, cuja importância enquanto especialista em assuntos relacionados com a alimentação dos Exércitos está ainda por reconhecer. No seu plano de obras encontramos refletido o seu conhecimento acumulado sobre esta matéria, adquirido sobretudo através das suas viagens de estudo pela Europa, cujos estabelecimentos congéneres constituíram modelos para a conceção do projeto da Manutenção Militar portuguesa.

Este capítulo tem como principal objetivo reconhecer Joaquim Renato Baptista como uma referência na área da ciência alimentar,

através de uma leitura prosopográfica que explica o porquê de ter sido escolhido para instalar em definitivo um estabelecimento que pontificou como um dos complexos fabris mais relevantes de Portugal no panorama das indústrias de consumo. Por outro lado, procura evidenciar, através da análise de um caso concreto, a relevância do engenheiro militar, enquanto portador do conhecimento do que se faz “lá fora,” e da sua importância para a compreensão dos impactos da inovação científica e tecnológica no campo da indústria alimentar e, neste caso em concreto, na evolução da alimentação dos Exércitos, cujos enunciados subentendem as necessidades de defesa dos países e a garantia da preparação das suas tropas para contextos de guerra. Por último, visa sensibilizar para a necessidade de valorização da Manutenção Militar de Lisboa enquanto exemplo de inovação científica e tecnológica no âmbito da indústria alimentar portuguesa dos séculos XIX e XX, exemplo esse que se fica a dever, em grande parte, ao contributo dos técnicos envolvidos neste projeto.

1. MANUTENÇÃO MILITAR: NOTA INTRODUTÓRIA

A Manutenção Militar de Lisboa, fundada em 1897, foi um vasto estabelecimento do Exército português, destinado a abastecer os militares em géneros alimentícios, através da concentração das várias fases da produção do alimento do soldado num mesmo espaço. Pela extensão que atingiu – cerca de 80 000 m² –, bem como pelos postos de trabalho que criou com o seu progressivo crescimento, a Manutenção Militar marcou, do ponto de vista espacial e social, a área na qual se estabeleceu, instalando consigo uma dinâmica que muitos recordam, ainda hoje, quer pela sua atividade, quer pelos produtos que produziu. Por todas estas razões, pontificou como um dos complexos fabris mais desenvolvidos e relevantes de Portugal no panorama das indústrias de consumo.

O estabelecimento, que ocupou o extinto convento das Carmelitas e terrenos circundantes, no Beato, tendo começado pela moagem do trigo e pelo fabrico do pão, de massas e de bolacha, conheceu, até ao final da década de 1930, alterações na sua estrutura e atividade, passando a acolher unidades fabris para torrefação de café, descasque e moagem de arroz, produção de conservas, refinação de açúcar, bem como matadouro e salsicharia, leitaria, uma fábrica de manteiga e instalações para tratamento de vinhos. Na década de 1970, somar-se-iam a estas unidades uma pastelaria e confeitaria e uma fábrica de fritos. A par da parte fabril, instalaram-se também os indispensáveis serviços

auxiliares, como latoaria, canastraria, serração, lavandaria e até uma tipografia, e ainda diversos serviços sociais, nomeadamente a cantina, a creche, a caixa de previdência social e a assistência médica. A sua missão estendeu-se a todo o país através das suas sucursais, depósitos e messes. No contexto da Guerra Colonial, estes organismos foram também criados em África, a par dos supermercados da Manutenção, destinados a prestar apoio às famílias dos militares.

A sua atividade, que se regeu durante quase 120 anos pelo lema “Por bem trabalhar e melhor servir,” começou a estancar na década de 90 do século XX, fruto da perda de racionalidade de um estabelecimento deste cariz, no período que se seguiu ao 25 de Abril de 1974,¹ facto que se aliara aos processos de desindustrialização e de terciarização que viriam a decorrer na década de 1980 (Matos e Sampaio, 2014, 97). Já no presente século, as diversas fábricas e sucursais foram encerradas, num processo gradual que culminou na desativação do estabelecimento nos anos de 2014-2015 (Lopes 2010, 9).

A Manutenção Militar, no que diz respeito à sua sede em Lisboa, pode ser considerada hoje um autêntico reduto do património industrial contemporâneo português, quer pelo estado de conservação do seu património imóvel, quer por todo o significado histórico que concentra. Relativamente a esta última questão, cabe sublinhar que o seu percurso histórico se inscreve num conjunto de problemáticas relacionadas com o desenvolvimento económico português – e, em particular, com o desenvolvimento da indústria alimentar em Portugal -, estando ainda por ser apreendido, de forma aprofundada, à luz dos diversos contextos políticos, económicos e sociais que atravessou. A investigação que desenvolvemos na nossa dissertação de mestrado procurou contribuir para resolver parte dessa lacuna, ainda que só para o período fundacional (José 2017).² A sua história precisa de ser aprofundada e

¹ O estabelecimento desempenhou um papel de relevo no contexto da Guerra Colonial. Com o fim do conflito e o processo descolonização, motivos aos quais se somou a adesão de Portugal à CEE – que trouxe novos desafios para o estabelecimento, com o emergir de uma diferente lógica comercial que lhe retiraria a proteção do Estado português -, dá-se a “retração do dispositivo,” iniciando-se um último ciclo no percurso do estabelecimento, “do qual se salienta a redução não só de efetivos mas igualmente das tarefas que deixaram de ser prioritárias e rentáveis” (s.n. 1997, *1 Centenário da Manutenção Militar*, 9; Lopes 2010, 9).

² Neste trabalho propusemo-nos a descortinar as duas primeiras fases da história do estabelecimento, correspondentes ao processo de fundação, de organização e de

problematizada, esforço que defendemos ser fundamental para a imprescindível conservação e valorização da sua memória e do seu património imóvel, sobretudo numa altura em que decorre o processo da reconversão da sua área industrial, que deu lugar ao *Hub Criativo do Beato*.

2. JOAQUIM RENATO BAPTISTA, “CABOUQUEIRO” DA MANUTENÇÃO MILITAR DE LISBOA

Na história da fundação da Manutenção Militar os atores assumem um papel fundamental. Entre eles destacam-se os “homens de ciência,” responsáveis pela conceção do seu projeto. De facto, o início do seu percurso histórico deve ser lido na problemática da inovação e do desenvolvimento científico e tecnológico que caracterizou a *Bélle Époque*. Assim, na sua criação atestam-se os pontos de contacto com o que neste domínio se ia operando na Europa, quer no que diz respeito aos processos de fabrico adotados, quer no conceito do próprio empreendimento, que emerge como um “produto” da engenharia militar do final do século XIX.

O saber científico e técnico, acumulado nos homens convocados para tomarem parte nos trabalhos, reflete-se notavelmente nesta instituição. Esta questão torna-se mais relevante se sublinharmos a presença dos engenheiros nas duas comissões nomeadas para viabilizar o empreendimento e proceder à sua instalação, facto que obriga à leitura do projeto da Manutenção Militar como resultado dessa ambiência vivida na segunda metade do século XIX, em que se reconhecia o papel e a importância dos engenheiros, a par do que se observava noutros países europeus, “como agentes portadores de inovação científica e tecnológica,” dinâmica que no nosso país esteve fortemente associada, por um lado, à engenharia militar e, por outro, aos contactos estabelecidos entre os nossos engenheiros e os dos países vizinhos (Rollo e Pires 2012, 20).

No caso dos engenheiros militares, como ficou demonstrado no mais recente trabalho de José Luís Assis (Assis 2016), o seu contributo ficava a dever-se não só à formação e à experiência adquirida no

consolidação da sua missão, iniciando a nossa abordagem em 1886 – que corresponde ao início do processo que conduziria à sua fundação, em 1897 – e terminando-a no início da 1ª Guerra Mundial, em 1914.

desempenho da sua profissão, mas também a outro tipo de contactos, como a participação em exposições e congressos da sua área, às permutas estabelecidas com outros polos de engenharia – através, e principalmente, da imprensa militar dedicada a estas matérias – e às viagens e missões científicas “às diversas capitais e cidades da Europa e dos Estados Unidos” (Assis 2016, 315; Matos e Diogo 2004, 191). Nas suas deslocações aos “grandes centros da Ciência e da Indústria,” estes homens visitavam “hospitais, caminhos-de-ferro, construção de portos, laboratórios, estabelecimentos industriais e científicos e arsenais,” e esperavam que as suas observações contribuíssem, no regresso, para o desenvolvimento e aperfeiçoamento material do país (Assis 2016, 315).

Tendo em conta o que fica exposto, a figura de Joaquim Renato Baptista é a referência que somos obrigados a reter nesta história. Não podendo descurar o trabalho meritório da comissão de 1886 – assunto que retomaremos neste capítulo -, é a Joaquim Renato Baptista que se fica a dever a instalação definitiva da Manutenção Militar. Ao seu nome ficaria associado o epíteto de “cabouqueiro da M.M.,” como encontramos na revista *Manutenção Militar*, publicada já nos anos de governação de Marcelo Caetano:

Foi ele o autor do projeto de adaptação do extinto Convento de Agostinhas, ao Beato, e dos terrenos adjacentes para, aí, serem instalados os serviços da Manutenção Militar – projeto grandioso que só foi, então, parcialmente realizado (s.n. 1969, Manutenção Militar, Ano I, n.º 1, 1969, 7).

O facto de ter assumido o projeto numa fase já avançada – não tendo integrado as comissões constituídas anteriormente, que contaram, no entanto, com outros engenheiros de renome – levou-nos a recorrer a um exercício prosopográfico que nos permitisse compreender o porquê de ter recaído sobre si a difícil tarefa de levar a cabo a instalação definitiva da Manutenção Militar.

Joaquim Narciso Renato Descartes Baptista (1855-1900), natural de Lisboa, frequentou o curso geral da Escola Politécnica, diplomando-se, de seguida, em engenharia militar na Escola do Exército, curso que concluiu em 1878. Em 1880 e 1886 empreendeu duas viagens de estudo à França com o fim de “estudar os últimos aperfeiçoamentos realizados no que diz respeito aos serviços da engenharia militar,” devendo, no seu regresso, apresentar relatórios com base nas observações que fizera e que

julgasse terem aplicação em Portugal.³ Em 1884, pela mesma *Ordem do Exército* que o promoveu a capitão, foi designado comandante da 1ª companhia do 1º batalhão do Regimento de Engenharia. No ano seguinte, passaria ao Estado-Maior da mesma arma.

No seu percurso militar foi também destacado para a província de Moçambique, no ano de 1891, tendo depois regressado ao Estado-maior. Foi também engenheiro da Câmara Municipal de Lisboa e lente da Escola do Exército.

Ao longo da sua atividade profissional foi indigitado para dirigir várias obras destinadas a fins militares, algumas delas de apropriação de espaços, como sucederia com a Manutenção Militar. São exemplos desses trabalhos a adaptação do antigo palácio do Conde de Resende, a Santa Clara, destinado a servir de quartel de um regimento de infantaria, a direção das obras do arquivo do Ministério da Guerra, também em Santa Clara, e a direção das obras de instalação da escola prática de infantaria e cavalaria em Mafra. Foi também chamado a tomar parte em várias comissões, destacando-se entre elas a comissão encarregada de elaborar um anteprojecto para a reconstrução do quartel de engenharia e a comissão para a organização de um programa de concurso para a apresentação de projectos destinados a escolas primárias, trabalho pedido pelo Ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria (s.n. 1898, *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XXIX, n.º 337 a 339, 1898, 131-161).

Joaquim Renato Baptista foi ainda diretor da *Revista de Ciências Militares*, publicada entre 1885 e 1893 – na qual também publicou artigos –, e sócio efetivo da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, em cujas sessões chegou a fazer algumas intervenções de relevo. Foi também incumbido de escrever uma “história da engenharia militar em Portugal,”⁴ trabalho que parece não ter saído à luz do dia, uma vez que não encontramos referências à sua publicação ou existência.

³ Nota de 4 de Junho de 1880, do comando geral de engenharia, para a Secretaria de Estado dos Negócios da Guerra. *AHM*, 3ª Divisão, 7ª Secção, Caixa 1055, Joaquim Renato Baptista; Ofício do Ministério da Guerra de 5 de Junho de 1886. *Ibid.*.

⁴ Em *Ordem do Exército*, n.º 15, de 1894, 2ª série, informação que encontramos no seu processo individual. Cf. *AHM*, 3ª Divisão, 7ª Secção, Caixa 1055, Joaquim Renato Baptista.

O seu caminho cruza-se com a Manutenção Militar logo em 1889. A decisão de a instalar no antigo convento das Grilas obrigara a que os serviços que ali se encontravam acomodados, na dependência do Ministério da Guerra, fossem transferidos para outro local: o convento das Grilas servia de morada a viúvas de oficiais do Exército que viviam em condições precárias, e na cerca do convento tinham sido construídos barracões para abrigar algum material do comando geral de artilharia.⁵ Joaquim Renato Baptista foi então encarregue de informar o Ministério da Guerra sobre a possibilidade de o ex-convento de Chelas ser suscetível de aplicação militar, com o fim de se proceder a esta transferência. Depois, no ano de 1895, foi incumbido de apresentar um relatório sobre a possibilidade de se adaptar o espaço e os edifícios existentes no local escolhido para a instalação da Manutenção Militar. O capitão de engenharia apresentou as suas conclusões no dia 12 de setembro desse ano (Baptista 1899, 323), trabalho pelo qual seria louvado.⁶ Em Janeiro de 1896 torna-se diretor das obras da Manutenção Militar (Baptista 1899, 325).

Pelo decreto de 11 de Junho de 1897, que sancionou a fundação da Manutenção Militar de Lisboa, Joaquim Renato Baptista foi nomeado chefe interino da sua secção técnica, cargo do qual seria exonerado no final desse ano, continuando à frente da direção de obras do estabelecimento até Agosto de 1898 (Baptista 1899, 325). Morreu no dia 2 de Novembro de 1900, sem ver o seu ambicioso projeto totalmente concretizado.

É através dos artigos que publicou na imprensa militar e da especialidade de engenharia, bem como das intervenções que fez nas sessões da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, que deslindamos o seu pensamento e como a ele subjaz o conhecimento adquirido nas suas viagens de estudo. Sempre preocupado com a situação da engenharia portuguesa, a Renato Baptista se ficou a dever a apresentação de uma proposta, em 1893, que visava fazer ver ao governo “a conveniência de que a engenharia portuguesa” se encontrasse “devidamente representada” na exposição de Chicago, bem como nos

⁵ Esta informação é-nos facultada por uma intervenção feita na Câmara dos Pares pelo par do reino Fernando Larcher, a propósito do convento de Chelas. Cf. *Diário da Câmara dos Pares do Reino*, n.º 16, 17 Agosto 1897, 186-189.

⁶ Por portaria de 7 de Abril de 1896, informação que encontramos no processo individual do capitão de engenharia. *AHM*, 3ª Divisão, 7ª Secção, Caixa 1055, Joaquim Renato Baptista.

congressos que durante esta decorressem (s.n. 1893, *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XXIV, n.º 277 e 278, 1893, 60-61). Chegou mesmo a publicar um longo artigo, que se dividiria por vários números da *Revista de Ciências Militares* – entre os anos de 1889 e 1893 – sobre a organização da engenharia em Portugal. Na sessão de 6 de Maio de 1899 da Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses fez uma importante intervenção na discussão relativa aos meios de promover a colocação profissional dos engenheiros, defendendo a criação de um curso de engenheiros industriais na escola do Exército e fundamentando, com recurso aos exemplos europeus, a pertinência da sua presença nas indústrias (s.n. 1899, *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XXX, n.º 353 e 354, 1899, 376 e ss.).

O engenheiro mostrou-se particularmente atento a matérias relacionadas com o bem-estar das tropas. No seu entender, a garantia desse bem-estar começava na construção dos quartéis, que deveria obedecer “aos princípios científicos,” assegurando as condições materiais e de salubridade necessárias à higiene e, conseqüentemente, à saúde dos homens. A sua visão integrada e fundamentada, tendo como referências os quartéis que visitara no estrangeiro, leva-o a fazer uma intervenção relacionada com esta matéria numa sessão da Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses, conferência que seria depois publicada na *Revista de Obras Públicas e Minas*.⁷

No que diz respeito à alimentação dos exércitos, é de destacar o artigo intitulado “Fornos de Campanha,” publicado em 1887, um trabalho de análise e crítica tecnológica que procurou salientar as vantagens do forno do sistema *Geneste, Herscher e Somasco* face ao antigo forno *Lespinasse*, e no qual fundamentou as suas apreciações com base no conhecimento adquirido sobre as experiências feitas na padaria militar do *Quai de Billy*, em Paris, uma das principais referências da Manutenção Militar (s.n. 1887, *Revista de Ciências Militares*, n.º 19 a 24, 1887, 182-192).

Mas a “grande obra” do currículo de Renato Batista seria a Manutenção Militar de Lisboa, empreendimento que o obrigou a convocar as suas reflexões sobre a alimentação dos militares. Na verdade, a sua maior análise sobre a problemática da alimentação dos

⁷ A intervenção surge referenciada como uma “comunicação do sócio J. Renato Descartes Baptista acerca da construção dos quartéis militares, encarada principalmente sob o ponto de vista da higiene” (s.n. 1888, *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XIX, n.º 221 a 222, 163-192).

exércitos encontra-se na obra *A Manutenção Militar de Lisboa*, publicada em 1898, um trabalho de natureza não oficial no qual fez publicar as suas apreciações sobre o projeto (Baptista 1899).

Neste livro encontramos refletido o conhecimento que acumulara sobre esta matéria, adquirido sobretudo através das suas viagens de estudo pela Europa e das suas visitas aos estabelecimentos congêneres, que constituíram modelos para a conceção da Manutenção Militar portuguesa. O trabalho oferece-nos, de forma aprofundada, o pensamento do capitão de engenharia a propósito das opções que fizera na instalação definitiva do organismo, devendo por isso ser lido a par do plano de obras que concebera a título oficial. Nele nos presenteia com profundas descrições e apreciações relacionadas com as matérias-primas necessárias ao fabrico do pão, o trigo, o centeio e o milho, dissertando com conhecimento sobre as suas origens, constituição e valores nutritivos, sustentando as suas observações com base em estudos sobre a matéria. Procedera da mesma forma relativamente aos processos de fabrico – do pão, das massas, da bolacha, do *pão de campanha* – e ao que de mais moderno se aplicava nestes em termos tecnológicos.

Todo o trabalho deixa transparecer o seu pensamento, constituindo por isso um elemento fundamental para a compreensão da história da Manutenção Militar. Por um lado, nele se comprova que teve como referências os estabelecimentos congêneres existentes em países como a França, a Itália, a Espanha, a Alemanha, a Áustria, a Rússia e a Bélgica. Por outro, é através dele que o capitão nos elucida sobre o que se praticava nos exércitos vizinhos em termos alimentares, baseando-se nas visitas que fez a alguns desses estabelecimentos e nos processos de fabrico e na maquinaria que neles viu funcionar para justificar as opções que fez no plano que traçou para a Manutenção Militar portuguesa. Foi o conhecimento acumulado sobre este assunto, aliado à permanente preocupação em garantir a qualidade da alimentação do soldado, que lhe permitiu conceber o projeto para instalar uma manutenção militar em Portugal, na esperança de que, nesta matéria, o país pudesse acertar o passo com os congêneres europeus e colocar-se lado a lado com os “povos civilizados” (Baptista 1899, 419).

Cabe ainda referir que, ao longo da sua carreira militar, Joaquim Renato Baptista foi largamente condecorado e louvado.⁸ Destacamos o louvor que recebeu pelo trabalho desempenhado na Manutenção Militar:

*[...] porque tendo sido encarregado de dirigir as obras de ampliação dos edifícios onde se acha estabelecida a escola do exercito, e bem assim de proceder aos estudos e trabalhos necessários para a instalação da padaria militar no edificio da manutenção do estado e para a escolha dos melhores aparelhos para a laboração da mesma fabrica, se houve nos desempenhos d'estes serviços com inexcédível zelo e solitudine, manifestando muita inteligência, aturado estudo e profundos conhecimentos sobre os assumptos a que tão dedicadamente se entregou.*⁹

A sua competência e experiência em reconverter e adaptar edifícios para fins militares explica a sua indicação para desbloquear o empreendimento da Manutenção Militar. Pelo seu falecimento, a *Revista de Engenharia Militar* cuidou de lembrar este feito:

*Pela erudição e amor ao trabalho, foi encarregado de muitas comissões, tendo sido louvado pelo zelo, inteligência, aturado estudo e profundos conhecimentos que manifestou sobre assuntos a que dedicadamente se entregou [...] e bem assim de proceder aos estudos e trabalhos necessários para a instalação da padaria militar no edificio da manutenção do estado e para escolher os melhores aparelhos para laboração da mesma fábrica. (Revista de Engenharia Militar, n.º 9, 1900, 570)*¹⁰

⁸ Em 1886, foi ordenado cavaleiro da ordem militar de Nosso Senhor Jesus Cristo, e, no mesmo ano, louvado pelo comando geral de engenharia pela forma como havia desempenhado as diversas comissões de serviço que lhe foram cometidas. Em 1888, recebeu a medalha de prata de comportamento exemplar, e no ano seguinte foi distinguido como cavaleiro da *antiga nobilissima e esclarecida Ordem de S. Tiago de mérito científico, literário e artístico*. No ano de 1893, como cavaleiro da ordem militar de S. Bento de Avis e oficial honorário às ordens de Sua Majestade El Rei e, no ano seguinte, foi distinguido como oficial da última ordem enunciada. Em 1897 recebeu a medalha militar da classe de bons serviços, reconhecida pelo Supremo Conselho de Justiça Militar. Cf. *AHM*, 3ª Divisão, 7ª Secção, Caixa 1055, Joaquim Renato Baptista.

⁹ Portaria de 7 de Abril de 1896, conforme informação contida no seu processo individual. *AHM*, 3ª Divisão, 7ª Secção, Caixa 1055, Joaquim Renato Baptista.

¹⁰ Joaquim Renato Baptista morreu em Novembro. Contudo, por engano no processo de encadernação da revista, a referência à sua morte vem no número citado.

3. UMA MANUTENÇÃO MILITAR PARA O EXÉRCITO PORTUGUÊS: AMBIÇÕES E ATORES

A criação de uma Manutenção Militar em Portugal teve como fim constituir um novo estabelecimento para alimentar os militares portugueses, numa altura em que o Exército não contava com um serviço de alimentação próprio para o efeito. Contudo, o processo da sua instalação não foi, como em todos os projetos desta envergadura, simples nem imediato. Difícil é mesmo, em termos empíricos, “agarrar” a ponta do novelo desta iniciativa. Mas se é certo que a bibliografia que se refere à Manutenção Militar marca a sua fundação em 1897, é o percurso que a antecede que explica as motivações que lhe estiveram subjacentes.

A Manutenção Militar encontra os seus precedentes na Padaria Militar, criada a título experimental por iniciativa do general marquês Sá da Bandeira, à data ministro da Guerra. Visando o fornecimento direto de pão ao Exército, o estabelecimento, inaugurado em Fevereiro de 1862, foi instalado num “terreno pertencente ao quartel do Regimento de Infantaria n.º 2, na Rocha do Conde de Óbidos” (Pinto 1966 II vol., 321), sendo servido por praças desse corpo e abastecendo, além deste regimento, o Regimento de Infantaria n.º 7.¹¹ Os resultados obtidos foram de tal forma relevantes que, passados apenas quatro meses sobre a sua inauguração, o governo foi autorizado a ampliar o seu serviço, com vista a estender o fornecimento de pão a todas as unidades de guarnição de Lisboa, bem como às de Santarém (s.n. 1947, *Notícia histórica sobre os estabelecimentos fabris do Ministério da Guerra*, 51).¹² No ano de 1863, a Padaria Militar recebeu o seu primeiro regulamento e em 1870 passou a estar subordinada à Direção de Administração Militar (Lopes 2010, 7; Pinto 1966, I vol., 321-322, 341).

No entanto, as suas instalações e processos de fabrico, entendidos desde a sua criação como provisórios, depressa acusaram sinais de esgotamento. De facto, na década de 1880 parece que se equaciona avançar para uma reconversão da Padaria, embora esse passo só fique claro, no que diz respeito a informação empírica disponível, com a

¹¹ *Relatório de Gerência* 1913, 1.

¹² Foram ainda organizadas sucursais em Bragança, Porto, Chaves, Elvas, Évora, Guarda, Lagos, Leiria, Viana do Castelo, Viseu e no Funchal. *Relatório de Gerência* 1913, 1.

nomeação, em 1886, de uma comissão destinada a estudar a viabilidade de se proceder a essa transformação.

Os primeiros movimentos que apontam neste sentido registam-se logo em 1884, por iniciativa do Ministério da Guerra – na altura em que era Fontes Pereira de Melo o detentor desta pasta –, conforme nos informa a *Crónica Interna da Revista Militar* desse ano: a “autoridade superior militar” encontrava-se resolvida em construir uma “manutenção militar, no local das antigas cavalaria reais, em Belém”. Pretendia-se que este estabelecimento tivesse as condições necessárias para “poder abastecer não menos de 60000 homens, em circunstâncias extraordinárias,” o que se revelava não ser possível com os edifícios da padaria militar, “mui acanhados e dispersos.” Nesta notícia expunham-se já as vantagens que adviriam da construção de uma manutenção militar, salientando-se que daí resultariam “importantíssimas economias para o ministério da guerra,” que poderiam vir a ser posteriormente aplicadas “ao desenvolvimento e criação de outros serviços indispensáveis” (s.n. 1884, *Revista Militar*, n.º3, 1884, 93-94).

Somam-se a esta outras pistas que nos indicam que a ideia já fazia caminho. Desde logo, no primeiro relatório oficial elaborado pela referida comissão nomeada em 1886, os seus membros esclarecem que aproveitaram “os estudos que sobre o assunto foram feitos por um ilustrado oficial de artilharia do nosso exército que, no estrangeiro, visitou e analisou pessoalmente aqueles estabelecimentos e o seu modo de funcionar.”¹³

O passo oficial seria dado em 1886: tendo em vista “proceder à organização de uma padaria militar” que pudesse satisfazer o “fornecimento geral do pão às tropas, de modo a conciliar a boa qualidade do produto com a impreterível economia da administração dos rendimentos públicos,” o então detentor da pasta da Guerra, o Visconde de São Januário, nomeava, por portaria de 30 de Junho, uma comissão especial, incumbindo-a de examinar os projetos que lhe fossem

¹³ *Diário da Câmara dos Senhores Deputados*, n.º 79, 1888, 1416. No entanto, a omissão do nome desse oficial, bem como o facto de esta informação não tornar a ser referida em qualquer outra fonte, dificulta a tarefa de deslindar quem foi este militar.

apresentados e escolher aquele que lhe parecesse “mais adequado (...) ao fim indicado.”¹⁴

Mas a comissão fora mais longe, chamando a atenção para a necessidade, que considerava urgente, de organizar um verdadeiro serviço de alimentação do Exército em Portugal. Argumentava, no seu relatório:

*Se quisermos [...] que entre nós se lancem os fundamentos de uma nova instituição, tão necessária quanto proveitosa, que não só forneça pão mas também bolacha, o grande alimento auxiliar, mas ainda conservas para homens e para gado, e que essa vantagem reúna ainda as de não só fornecer as tropas do exército ativo, mas as da marinha, as guardas municipais, os hospitais militares e talvez alguns grandes estabelecimentos civis, o que é perfeitamente exequível [...] como podemos e devemos fazê-lo, fundar uma manutenção militar, modelada pela estrutura e normas das suas similares no estrangeiro.*¹⁵

A solução não podia limitar-se a uma mera melhoria da Padaria Militar. Assim, a proposta da comissão passava por lhe anexar uma moagem, uma vez que a transformação do cereal para fabrico do pão para o Exército era feita com recurso à indústria particular ou através da compra de farinha no mercado. Nesse sentido, o seu pensamento norteava-se pela adoção de um sistema de administração direta para abastecimento dos militares, racional, que compreendesse num mesmo organismo todas as fases do processo de fabrico do alimento do soldado, “desde a receção da matéria-prima até ao fornecimento do produto.”¹⁶

Se estava bem arrumado na cabeça destes homens que a solução passava pela instalação de uma manutenção militar, mais claro estava que esta deveria ter como modelos os estabelecimentos congéneres, localizados em países como a França, a Alemanha, a Áustria-Hungria e

¹⁴ *Ordem do Exército*, n.º14, 1886, 369. A comissão era constituída por: Ladislau Miceno Machado Álvares da Silva, coronel de engenharia; João Carlos Rodrigues da Costa, major do regimento de artilharia n.º 4; António Caetano Pereira, diretor da padaria militar, à data major do estado-maior de infantaria; Jacinto Parreira, capitão de engenharia; e António Cordes de Avelar, segundo oficial da direção da administração militar. O primeiro assumiria as funções de presidente, enquanto o último serviria de secretário. Os restantes seriam vogais.

¹⁵ *Diário da Câmara dos Senhores Deputados*, n.º. 79, 1888, 1413.

¹⁶ *Ibid.*, 1417.

a Itália, não só no que dizia respeito aos sistemas adotados pelas “principais nações” para o abastecimento dos respetivos exércitos, mas também relativamente aos processos de fabrico em uso.¹⁷

*As principais nações (...) possuem para o fornecimento de víveres duas ordens distintas de serviços – o da paz e o da guerra. O primeiro (...) resume-se, geralmente, no estabelecimento de manutenções militares para as praças de guerra e grandes guarnições. O segundo, que acompanha os exércitos em marcha, dispõe dos depósitos móveis (...) segue munido do material próprio as tropas em movimento, e em estação as fornece do alimento indispensável.*¹⁸

Fundamentada a pertinência e confirmada a viabilidade de se instalar uma manutenção militar, a comissão avançava uma proposta de local para o seu estabelecimento: a sua escolha recairia sobre o antigo Convento das Carmelitas – conhecido como convento das Grilas -, situado no Beato.¹⁹ O local, amplo, convivendo com o Tejo, “reunia condições excelentes para a implantação de unidades industriais,” sobretudo no que dizia respeito às acessibilidades, “devido à proximidade do rio e do caminho-de-ferro do Norte” (Folgado e Custódio 1999, 108).

Restava que o empreendimento fosse sancionado pelos poderes públicos. Neste domínio, a proposta não esbarrou contra qualquer tipo de oposição, tendo-se aliás verificado um consenso político em torno do projeto, embora as vantagens fossem lidas num outro domínio: o de garantir ao Estado a sua própria moagem.

Nesta linha de pensamento, o contexto em que o empreendimento foi sancionado é, desde logo, muito revelador dessa intenção. O parecer da comissão foi lido na Câmara dos Deputados, na sessão de 4 de Maio de 1888, a pedido do Ministro da Fazenda, Mariano de Carvalho. Seguir-se-ia o lançamento da proposta de criação de uma manutenção militar,

¹⁷ Como desde logo se verifica na opção imediata pelo sistema de moagem austro-húngaro, uma novidade tecnológica à época no campo da produção de farinhas (Duarte 2012).

¹⁸ *Diário da Câmara dos Senhores Deputados*, n.º 79, 1888, 1416.

¹⁹ Disponível em função da extinção das ordens religiosas. O convento das religiosas Descalças de Santo Agostinho, conhecido como convento das freiras Grilas, foi fundado por iniciativa da rainha D. Luísa de Gusmão, na segunda metade do século XVII (Matos e Paulo 1999, 73-75).

enquadrada numa proposta de lei tendente a regular o comércio do trigo, através da elevação dos direitos sobre o trigo importado.

Na verdade, a ocasião não poderia ser mais oportuna: é na intervenção de Mariano de Carvalho, que precede a apresentação da sua proposta de lei, que se transmitem as conclusões do I Congresso Agrícola, realizado nesse ano de 1888, durante o qual a Real Associação Central da Agricultura Portuguesa “havia assinalado a necessidade de ver aumentados os direitos de importação sobre os trigos” (Pires 2004, 40). As conclusões do Congresso, aliadas à crescente pressão que a *Lavoura* vinha impondo ao Governo, alegando ver-se lesada pela *Moagem*, que preteria os trigos nacionais em prol do exótico, levariam a que, como elucida Ana Paula Pires, o Governo de Luciano de Castro promulgasse o protecionismo cerealífero em Julho de 1889, “proibindo a importação de trigo enquanto não estivesse vendida, na totalidade, a produção nacional” (Pires 2004, 40).

É, portanto, neste contexto da apresentação das conclusões do I Congresso Agrícola, que se reforça a pertinência da criação de uma manutenção militar em Portugal. Segundo Mariano de Carvalho, a Padaria Militar já não satisfazia as necessidades do exército e não podia “prover as da armada, nem as dos numerosos estabelecimentos dependentes dos ministérios do reino e da justiça”.²⁰ Propunha-se, assim, no artigo 4º da proposta de lei, a criação, no local proposto pela comissão, de “uma manutenção militar, compreendendo fábricas de moagens, de panificação, de bolacha, de depósitos, armazéns, cocheiras e cavalariças.”²¹

A proposta encontraria a sua materialização na Carta de Lei de 19 Julho de 1888, que sancionou oficialmente a criação do estabelecimento. O governo ficava então autorizado a instalar uma manutenção militar, quer fosse no convento indicado, quer noutra local na margem direita do Tejo que se revelasse apropriado, em conformidade com as bases do plano que havia sido apresentado pela comissão nomeada em Junho de 1886. É na mesma Carta de Lei que se verifica que a missão do estabelecimento foi ampliada, já não se circunscrevendo ao fornecimento dos militares. O organismo deveria estar apto a fornecer

²⁰ *Diário da Câmara dos Senhores Deputados*, n.º 79, 1888, 1411-1412.

²¹ *Ibid.*.

(...) o exército, a armada e os corpos e estabelecimentos dependentes dos ministérios do reino, justiça, guerra e marinha, empregando, quanto possível na alimentação das tropas do norte o milho e o centeio; bem assim poderá vender farinhas para as padarias municipais e para o público.²²

Nos anos que se seguem ao arranque do projeto, verifica-se um consenso em torno deste empreendimento, manifesto através das intervenções feitas sobre o assunto nas Câmaras dos Deputados e dos Pares, e que deixam transparecer as motivações da classe política portuguesa. Por um lado – e não restavam dúvidas quanto a isso –, a criação de uma manutenção militar seria, certamente, “um dos mais valiosos serviços prestados ao exército”, posto que garantiria a quantidade e a qualidade da alimentação do soldado, não esquecendo as lógicas de autossuficiência e, em última análise, de defesa, que lhes estavam subentendidas (s.n. 1884, *Revista Militar*, n.º 3, 1884, 94). Por outro, significava emancipar este fornecimento das malhas da indústria privada, em particular da de moagem, e, por associação, libertar o Estado desta mesma malha, permitindo-lhe abastecer a capital em caso de greves de padeiros ou moageiros. Uma manutenção militar não só auxiliaria o Estado, enquanto instrumento para lidar com questões de ordem pública, como o “alforriava” da esfera dos interesses da indústria de moagem numa matéria desde sempre problemática: a questão cerealífera (Ferreira 1999, 212).

De facto, o ampliar da missão do empreendimento, agora alargada a outras esferas que não apenas a militar, obrigou a uma reformulação das projeções feitas pela comissão de 1886. Essa tarefa coube a uma nova comissão, nomeada a 23 de Agosto de 1888 pelo Ministério da Fazenda, à qual competiu “apressar a instalação da Manutenção, por conta do Estado” (Pinto 1966, II vol., 373-374).²³ As obras começaram em 1889, mas os anos que se seguiram ficaram marcados por avanços e bloqueios que culminaram na suspensão do projeto nos anos de 1892 e

²² Carta de Lei de 19 de Julho de 1888, *Legislação Portuguesa*, 1888, 259.

²³ A comissão seria composta pelos seguintes indivíduos: Jerónimo da Cunha Pimentel, à data diretor da Cadeia Geral Penitenciária do distrito de Lisboa, e que assumiria o cargo de presidente; Francisco de Almeida e Brito, agrónomo de formação e deputado; Fernando Matoso dos Santos, também deputado e inspetor do serviço técnico aduaneiro; José Quintela Emaús Gonçalves, à data vogal e subsecretário do conselho superior das Alfândegas; António Caetano Pereira, que integrara a comissão anterior, agora tenente-coronel de infantaria, e que continuava a ocupar o cargo de diretor da Padaria Militar; José Maria Teixeira Guimarães, capitão-tenente; Augusto Fuschini, engenheiro civil e deputado; Jacinto Parreira, capitão de engenharia, que integrara, também, a primeira comissão, e que serviria como secretário desta.

1893, opção para a qual muito contribuiu a crise económica e financeira de 1890 e 1891.

Em 1895, após um curto interregno, o capitão de engenharia Joaquim Renato Baptista foi incumbido de conceber um novo plano, visando a instalação definitiva do estabelecimento. A ele se ficou a dever este feito. A moagem e a padaria começaram a sua laboração em 1896 e, a 11 de Junho de 1897, saía finalmente à luz do dia o decreto fundador da Manutenção Militar de Lisboa, que aprovava simultaneamente o seu *Plano de Organização*. No seu artigo 1º podia ler-se que o organismo tinha como fim “satisfazer ao fabrico de farinhas, pão e outros produtos alimentares, e seu fornecimento ao exército, à armada e aos corpos e estabelecimentos dependentes dos ministérios do reino, justiça, guerra e marinha,” nos termos do que ficara definido na Carta de Lei de 19 de Julho de 1888.²⁴ Passada uma década sob o início da sua conceção, o decreto fundacional da Manutenção Militar de Lisboa confirmava as motivações que nortearam a sua criação, colocando-se em evidência que a sua missão não ficaria circunscrita ao domínio militar.

CONCLUSÃO

A história da criação da Manutenção Militar de Lisboa é uma história de ambições económicas e sociais e de atores, entre os quais se destacam os engenheiros. Neste projeto se confirma, como noutros do âmbito das obras públicas, a relevância da figura do engenheiro na sociedade portuguesa – e, neste caso em particular, do engenheiro militar – enquanto embaixador do conhecimento do que “se faz lá fora” (Rollo e Pires 2012, 20; José 2017, 36-37). Dos homens de ciência envolvidos neste empreendimento ressalta a importância da figura de Joaquim Renato Baptista, responsável pela instalação definitiva da Manutenção Militar de Lisboa. Deve-se ao seu trabalho, experiência e conhecimento o acelerar do processo de instalação que permitiu a sua fundação no ano de 1897, passada uma década sobre o início da sua conceção. A sua escolha, como procurámos demonstrar a partir do exercício prosopográfico apresentado, terá ficado certamente a dever-se à sua experiência em adaptar edifícios para fins militares, e ao facto de ser um entendido em assuntos relacionados com a alimentação dos exércitos.

²⁴ Decreto de 11 de Junho de 1897, *Legislação Portuguesa*, 1897, 182.

Reunindo em torno do mesmo projeto as ambições da instituição militar e dos poderes públicos, a Manutenção Militar de Lisboa constituiu um empreendimento de emancipação: onde aquela viu uma oportunidade para organizar um verdadeiro serviço de subsistências do Exército português, capaz de garantir o seu abastecimento em géneros em permanência, sem depender da indústria privada para o efeito, estes viram uma forma de dotar o Estado da sua própria indústria de moagem, emancipando, por um lado, a alimentação das tropas portuguesas das malhas da indústria particular, e garantindo, por outro, um instrumento para fazer face aos impactos das greves de padeiros e moageiros na capital. O estabelecimento chegou a desempenhar este papel, bem como a auxiliar o Estado no abastecimento de estabelecimentos que se encontravam sob a sua dependência, como hospitais, asilos e prisões, colocando-se assim em evidência que a história da Manutenção Militar portuguesa extravasa, logo desde a sua génese, e em vários domínios, a sua existência enquanto organismo do Exército.

Cabe ainda sublinhar o significado da Manutenção Militar no âmbito do desenvolvimento da indústria alimentar em Portugal, tendo em conta quer os processos de fabrico que lhe estão associados e o que significam em termos de inovação, quer as preocupações inerentes à evolução da alimentação dos Exércitos – sejam elas a qualidade, o equilíbrio dos valores nutritivos, a conservação –, bem como as lógicas de defesa que lhe estão associadas. Neste sentido, o capitão Joaquim Renato Baptista revelou-se um verdadeiro entendido na matéria.

CAPÍTULO 7

CHARLES LEPIERRE (1867-1945): UM ENGENHEIRO FRANCÊS EM TERRAS PORTUGUESAS – SUBSÍDIOS PARA UMA BIOGRAFIA¹

Isabel Malaquias

INTRODUÇÃO

O valor historiográfico da biografia científica não teve sempre o mesmo interesse. Sobretudo com a profissionalização da história da ciência no pós-guerra e especialmente na década de 70, as biografias de cientistas tornaram-se um género periférico. Em geral, admite-se que as biografias que integram dimensões sociais e institucionais são preferíveis, embora a aproximação não deixe de ter problemas, nomeadamente pela divisão entre ciência e não-ciência e pelo envolvimento do biógrafo na história do sujeito escolhido (Kragh 2015, 269).

¹ Agradecimentos a Danielle Fauque e a Catherine Kounelis pela ajuda dada na localização de informação sobre a ESPCI. Aos avaliadores anónimos que contribuíram para a valorização deste trabalho com os seus comentários. Ao Núcleo de Arquivo do Instituto Superior Técnico. Ao CIDTFF – Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Professores, financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/CED/00194/2013.

De entre várias razões para o estatuto periférico da biografia, está a visão predominantemente positivista de uma ciência cumulativa e também a consideração de que a biografia tende a ser orientada para uma elite de cientistas (Pearce Williams 1991).

Em 1979, Hankins argumentou sobre a importância de reavivar o interesse na biografia como uma parte essencial da história da ciência, realçando que, se uma biografia descrever o seu sujeito em interação próxima com os fatores sociais e culturais predominantes no tempo, então o verdadeiro sujeito da biografia deixa de ser apenas o indivíduo como pessoa e esta pode funcionar como uma “lente literária” através da qual podemos estudar o impacto dos fatores externos na ciência (Hankins 1979, 2; Kragh 2015, 274).

Enquanto Hankins considera as contribuições científicas do sujeito essenciais em qualquer biografia científica, tem sido criticado por colocar demasiada ênfase na “ciência como uma forma especial de atividade humana” (Sheets-Pyenson 1990, 403).

Söderqvist considera que a biografia pode “ajudar os cientistas e não-cientistas a fortalecerem as suas capacidades para viverem vidas intelectualmente mais cheias e mais autênticas,” potenciando assim um objetivo existencial maior (Söderqvist 1996, 75).

Mary Jo Nye indica três formas principais de biografia que interessam ao cientista: a vida do cientista, a vida científica e a vida da colaboração científica. A biografia desafia o seu autor a decidir regras e elementos de organização que sejam fiéis ao sujeito e atrativos para o leitor (Nye 2015). Os historiadores escrevem biografias porque “é onde os leitores estão,” especialmente a audiência externa à academia (Nasaw 2009, 575), verificando-se um recrudescimento recente quer das biografias em geral quer de biografias literárias, com exceção para as biografias de cientistas, engenheiros e médicos, que raramente têm sido objeto de investigação académica (Söderqvist 2016), sendo a sua produção importante pelo que essas abordagens possam “dar ao estudo da Ciência, Tecnologia e Inovação na História,” como se lê no introito da *Science, Technology and Innovation History International Conference*.²

No presente contributo, tentaremos esclarecer os contextos da formação em França e aspetos da atividade inicial do engenheiro

² STI History International Conference – history.wordpress.com (consultado em Outubro 2018).

químico Charles Lepierre em Portugal, realçando, em particular, um episódio em que se evidencia o seu contributo no âmbito da determinação de pesos atômicos, inserido num paradigma de ciência normal, mas evidenciando controvérsias no tempo, na medida em que se discutiam algumas anomalias à lei periódica, de Mendeleev, dos elementos químicos, nomeadamente a chamada inversão iodo-telúrio.

1. UM ENGENHEIRO FRANCÊS EM TERRAS PORTUGUESAS

O engenheiro químico francês Charles Lepierre (1867-1945) chegou a Coimbra em 1889 para lecionar química industrial após uma curta estada em Lisboa. Formara-se em Paris na *École de Physique et Chimie Industrielle*, escola que introduzira, desde a sua criação, uma nova linha pedagógica de formação dos seus alunos, que estudavam física, química e matemática de forma integrada, em vez de apenas química, como era habitual. Lepierre foi aí aluno de Pierre Curie e Roberto Duarte Silva.

Lepierre era uma personalidade dinâmica e empática que, além de ser um influente professor de laboratório, produziu também uma enorme quantidade de estudos analíticos, nomeadamente sobre fontes de água e análise de alimentos, que apresentou e publicou tanto a nível nacional como internacional. Num desses trabalhos, conseguiu suscitar controvérsia com William Crookes, em virtude das determinações que fizera sobre o valor do peso atômico do tálio (1893).

2. QUAL ERA O ESTADO DA QUÍMICA NOS ALVORES DO SÉCULO XX?

O século XIX foi um período dourado para a química. De forma breve, podemos assinalar que começou com a investigação importante de John Dalton, que conduziu à lei das proporções fixas de Proust, a que se acrescentou a descoberta de, aproximadamente, meia centena de elementos químicos.

O Congresso de Karlsruhe, em 1860, reuniu químicos de toda a Europa que, entre vários assuntos, buscavam “definições mais precisas dos conceitos de átomo, molécula, equivalente, atomicidade, alcalinidade, etc.” Apesar de não terem existido muitos consensos, no final da conferência, Cannizzaro propôs que os pesos atômicos fossem usados como um meio de classificar os elementos químicos (Kaji 2002,

5), tendo obtido a concordância de vários químicos, entre os quais Kekulé.

Mesmo admitindo que o assunto sobre a classificação dos elementos estava assente, a organização dos vários elementos químicos conhecidos estava longe de estar completa. O trabalho de laboratório para a determinação do peso atômico de uma amostra de um elemento químico constituía-se como um desafio. E havia de facto alguma divergência de opinião sobre estas matérias empíricas e os seus resultados.

Embora os químicos estivessem a trabalhar dentro do que Kuhn consideraria a tradição científica normal, os problemas de investigação que enfrentavam requeriam engenho, paciência e, frequentemente, o desenvolvimento de equipamento e técnicas especializadas (Wray 2018). Norteados pela crença de que o peso atômico era uma medida característica de cada elemento, alguns químicos embarcaram na tarefa de desenvolver caminhos para organizar sistematicamente os vários elementos.

O culminar deste programa de investigação foram o estabelecimento da Lei Periódica e a Tabela Periódica de Elementos de Mendeleev, que as apresentou formalmente na Sociedade Química Russa, em 1869. Nesta, os elementos encontravam-se organizados por ordem crescente dos seus pesos atômicos, apresentando uma clara periodicidade de propriedades, havendo ainda correspondência com as suas valências, apontando evidências de que a grandeza do peso atômico determinava o carácter de um elemento químico.

A classificação periódica não organizava apenas os elementos, fazia-o de uma maneira que revelava características desconhecidas sobre a estrutura química, o que permitiu a Mendeleev prever a existência de uma variedade de elementos desconhecidos até então, bem como várias das suas propriedades, baseado nos espaços deixados livres e sua respetiva localização em relação a outros elementos conhecidos. Contudo, em breve surgiram dificuldades, anomalias desafiadoras, colocando em questão o que estava dado como aceite. Uma das anomalias mais famosas prendeu-se com a posição relativa entre o iodo e o telúrio. O telúrio tem um peso atômico superior ao do iodo, mas, dadas as suas outras propriedades, alguns químicos, entre os quais Mendeleev, pensaram que deveria preceder o iodo na Tabela Periódica.

3. LEPIERRE EM CONTEXTO DE FORMAÇÃO

Iremos detalhar, seguidamente, um pouco mais sobre o contexto da formação de Lepierre e da própria química, assim como alguns dos seus primeiros trabalhos, em particular o que acabamos de referir, respeitante ao tálio, tendo subjacente os objetivos propostos para esta publicação e procurando desvelar os aspetos menos conhecidos da sua biografia.

Charles Lepierre (1867-1945) foi uma personalidade marcante no panorama químico português, tendo merecido já alguns estudos (Carvalho 1947; Pereira e Pita 2000). Natural de Paris, veio a desenvolver praticamente toda a sua atividade profissional em Portugal, onde viveu mais de meio século, sem contudo perder os elos que o ligavam ao seu país de origem. A sua formação académica revelou-se fundamental e moderna para a sua atividade posterior como profissional. Completou a instrução primária na capital francesa, que frequentou entre 1873 e 1881, após o que ingressou, por concurso, na *École supérieure municipale Turgot*, que era na época uma instituição de ensino primário superior, criada e mantida pelo município de Paris. Foi nessa escola bolseiro externo e nela concluiu o ensino secundário. Deu provas de bom aluno e terá chegado a receber alguns prémios escolares (s.n. s.d., *Catálogo do arquivo pessoal do engenheiro Charles Lepierre*). Em 1884, ingressou na *École de Physique et de Chimie Industrielles*, cuja fundação era recente (1882) e muito deveu à iniciativa de Charles Lauth (1836-1913), químico alsaciano fixado em Paris. Mais tarde, passou a ser vulgarmente conhecida por ESPCI.

3.1. *Que tipo de escola era a ESPCI?*

Entre 20 de Maio e 10 de Novembro de 1878, realizou-se em Paris a terceira Exposição Universal sob a égide da *Agriculture, arts et industrie*. Pretendia demonstrar a recuperação económica e poderio industrial da França na sequência da crise originada pela derrota na Guerra Franco-Prussiana (1870-1). Na sequência da referida exposição, o Ministro do Comércio e Agricultura, preocupado com o estado da indústria francesa, pediu ao eminente químico Charles Lauth, que tinha sido relator do Júri Internacional da 47^a classe da Exposição Universal, para lhe fazer o ponto da situação (Shin 1981a). Lauth considerará que

L'Exposition de 1878 a montré que, sur certains points considérés naguère comme invulnérables, nos industries nationales sont sérieusement battues en brèche par la concurrence étrangère.

En ce qui concerne les arts chimiques, nous considérons le danger comme très grave; il est d'autant plus redoutable que le mal n'est pas superficiel: il tient à une cause profonde et radicale (...) dans certaines branches de nos industries chimiques, nous sommes dépassés, et ... l'ensemble des expositions étrangères dénote une vitalité, une ardeur de recherches, une série de travaux suivis de succès, qu'on ne trouve pas chez nous au même degré. (Biquard 1982, 149)

A criação da *École Supérieure Publique de Chimie Industrielle* (1882) visava a formação de químicos e físicos para a indústria. Conforme se escreveu, não pretendia formar licenciados e doutores em ciências, mas antes preparar jovens sabedores e capazes de, à saída para o mercado de trabalho, prestarem serviço nas fábricas que, não tendo pessoal necessário em França, sofreram entraves no desenvolvimento das suas indústrias ou foram obrigadas a encontrar colaboradores no estrangeiro.

Na sua criação, a Prefeitura “de la Seine” (Paris) implementara um “Conselho de aperfeiçoamento e administração,” em que se destacaram, para além de quatro membros do Conselho Municipal e do diretor do ensino primário da zona “de la Seine,” Charles Friedel (membro de *L'Institut*, professor na *Faculté des Sciences*), M. Gariel (professor na *École National des Ponts et Chaussées*), Charles Lauth (administrador da *Manufacture Nacional de Sèvres*), M. Porcher (diretor da *École primaire superior Turgot*), Paul Schutzenberger, diretor da ESPCI, eleito por unanimidade, três professores de física, MM. Baille, Dommer e Hospitalier, dois professores de química, MM. Henninger e Roberto Duarte Silva, e ainda dois professores de matemática, MM. Lévy e Rozé (Biquard 1982).

O que era preconizado para a ESPCI? Recomendava-se a existência de cursos simultâneos de física, química e matemática, em vez de cursos em que se ensinava exclusivamente química. O nível social dos alunos que entravam era baixo, pois provinham essencialmente das escolas primárias superiores, pelo que se julgou necessário estabelecer um sistema de bolsas de estudo. Em 1884, atribuíram-se trinta bolsas aos trinta alunos admitidos (Biquard 1982), de onde somos levados a concluir que Charles Lepierre se incluía no grupo de bolseiros. Os professores e demonstradores eram envolvidos na formação dos alunos. Na época, os professores universitários consideravam não ser adequado tratar das aplicações da ciência, vendo-as como um rebaixamento da própria ciência. A este propósito, Lepierre evocará mais tarde a sua conversa com Henri Moissan (1852-1907), Nobel da Química em 1906, que lhe referira “que, de modo algum, se queria interessar pelo

desenvolvimento industrial das suas descobertas.” Moissan fizera, entre outras, a descoberta do flúor (Lepierre 1930, 12-13).

Como referido, o primeiro diretor da ESPCI foi o químico Paul Schützenberger (1882-1897), tendo-lhe sucedido mais tarde Charles Lauth, na sequência do desaparecimento prematuro de Schützenberger.

Sabe-se que, em 1883, o orçamento da ESPCI contemplava, para noventa alunos, trinta compensações anuais de 150 francos e sessenta compensações de 600 francos (Biquard 1982).

Lepierre foi aluno do terceiro curso que funcionou na ESPCI (Catherine Kounelis, e-mail enviado à autora, 3 Novembro 2017), tendo-se especializado em química industrial. A partir do 2º ano havia a possibilidade de os alunos se especializarem alternativamente em física ou em química. Uma grande parte do tempo dos alunos era dedicada às manipulações que tinham um papel essencial no ensino da física e da química. “Chaque jour deux heures seront consacrées aux cours et le reste du temps sera occupé par des travaux de laboratoire” (Biquard 1982, 27). Paul Langevin ingressou na *École*, como aluno, em 1889, entre outros nomes que se tornaram famosos no campo da ciência.

Mais tarde, Lepierre recordará o seu mestre Paul Schützenberger, que durante quinze anos dirigiu a *École*, “rodeando-se de excelentes colaboradores e dando impulso novo ao organismo” (Lepierre 1930, 10). Prosseguindo no seu exercício de memória, evocou os nomes desses colaboradores, como, por exemplo, os astrónomos Albert Lévy e Rozé, que ensinavam matemática; físicos teóricos como Pierre Curie que, ao tempo de Lepierre enquanto aluno, era chefe dos trabalhos práticos; o engenheiro da *École Centrale*, Dommer, que lecionava aplicações do calor e hidrostática; o engenheiro Hospitalier que ensinava eletricidade e suas aplicações, tendo sido um dos fundadores do sistema de medidas C.G.S.; Baille que era construtor de instrumentos de ótica, ensinava acústica e ótica e foi autor da determinação clássica do ohm padrão. Paul Schützenberger, Roberto Duarte Silva, Hanriot, Henninger e Millot ensinavam química. Ao estudo destas temáticas, Lepierre recorda que se acrescentavam os trabalhos de desenho, os trabalhos oficinais de ferro e madeira, as visitas e viagens de estudo, num programa a todos os títulos inédito para a época em questão. Como referirá, a tarefa era bastante ambiciosa e

...das mais difíceis, porque se tratava de introduzir no ensino uma orientação absolutamente nova, tanto em França como noutros países: o fim era ministrar aos alunos, saídos do curso de ciências dos liceus e que

entravam na Escola por concurso, conhecimentos científicos práticos e desenvolvidos de ordem matemática, física e química para que às indústrias ou aos laboratórios trouxessem elementos bastantes para sua laboração e principalmente para o seu desenvolvimento... (Lepierre 1930, 10)

Coube a Berthelot, Friedel, Schützenberger e outros orientadores dos estudos conjugarem o ensino da física teórica e prática e o ensino da química teórica e prática, servindo as matemáticas gerais e superiores de auxiliares indispensáveis. Nesse sentido, Lepierre aponta Schützenberger como um precursor, enquanto pedagogo, e mesmo visionário, quando considerava que a química e a física não deveriam viver isoladas e que, num futuro, não longínquo o mesmo aconteceria com a matemática: “Bientôt le calcul mathématique sera tout aussi utile au chimiste que la balance” (registava em 1880 na sua *Chimie Générale*) (Lepierre 1930, 11).

A ESPCI foi assim a primeira instituição de “ensino conjugado da física industrial e da química industrial em França,” ao que Lepierre acrescentará:

Se Langevin, Urbain, Claude, Boucherot, Féry, etc., teem hoje nomes consagrados na ciência e suas aplicações, devem-no incontestavelmente à orientação dada por Schützenberger. (Lepierre 1930,12)

Até à segunda década do século XX, prevaleceria na ESPCI o espírito inicial em que “o saber científico era um complemento às técnicas industriais,” o que viria a alterar-se depois com Paul Langevin e seus sucessores, que dariam maior ênfase às ciências e investigação fundamental (Shin 1981a).

3.2. *Lepierre em terras portuguesas*

Logo após ter terminado o seu curso, Lepierre encontrou emprego numa fábrica de açúcar de beterraba, a *Sucrerie de Clermont les Formes*, onde permaneceu por alguns meses, entre Agosto de 1887 e Janeiro de 1888. Terá, entretanto, tido um encontro em Paris com o Professor da Escola Politécnica de Lisboa, José Júlio Rodrigues, que lhe terá manifestado o interesse que havia em contratar técnicos capazes de auxiliarem na modernização do ensino técnico-científico português (s.n. s.d., *Catálogo do arquivo pessoal do engenheiro Charles Lepierre*; Ferreira *et al.* 1993).

De lembrar que, por volta de 1870, houve um particular impulso ao desenvolvimento do ensino técnico em Portugal e algumas escolas de

desenho industrial passaram à categoria de escolas industriais, tendo-se aberto um concurso internacional para a admissão de professores que estivessem à altura da implementação e modernização desses estudos, em particular da mecânica, química industrial, física industrial para além do desenho industrial (Navarro 1887; Martinho 1998).

Concomitantemente, a propaganda sobre a educação popular, marcada por uma forte presença republicana, influenciou as condições que buscavam a valorização da profissão de professor, quer do ponto de vista económico quer social. Foi neste contexto que surgiu em Coimbra a Escola de Desenho Industrial e Industrial Brotero (1889), sucessora da primitiva Escola de Desenho Industrial, criada em 1884.

Lepierre terá considerado a proposta de interesse e, na sequência, o seu mestre Roberto Duarte Silva ter-lhe-á endereçado um convite para vir para Portugal, para chefiar os trabalhos práticos na Escola Politécnica de Lisboa e acumular com as funções de preparador no Instituto Industrial de Lisboa. Terminava assim o seu período de trabalho na *Sucrerie*, para iniciar um novo caminho que o viria a fixar em Portugal. Terá assinado contrato em Fevereiro de 1888, embora tivesse permanecido em França, aproximadamente, mais dois meses, incumbido de

...obter colecções de tecnologia para as oficinas de demonstração do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa e para preparação do curso prático de Química da Escola Politécnica. (s.n. s.d., Catálogo do arquivo pessoal do engenheiro Charles Lepierre)

O seu trabalho em Lisboa também foi relativamente breve, pois em Agosto de 1889 foi nomeado professor em Coimbra, precisamente para a Escola Industrial de Avelar Brotero, tendo tido delegacia do Governo Português para fazer a representação portuguesa na Exposição Universal de Paris desse ano, em que se comemoravam os cem anos da revolução francesa e a Torre Eiffel servia de entrada à exposição.

Seguem-se vários anos de uma intensa atividade enquanto professor e analista. O próprio Lepierre registou “117 artigos ou notas,” das quais mais de 90% corresponde a trabalho experimental próprio ou executado sob a sua orientação, para além de ter desenvolvido “métodos ou técnicas que ele criou ou aperfeiçoou.” Registam-se alguns que envolveram alunos da própria Escola Brotero. A análise química foi o seu forte, mas serviu-se desta também como meio de resolver questões de outra ordem (Carvalho 1947).

Em 1891, foi nomeado preparador e chefe de trabalhos do laboratório de Microbiologia da Universidade de Coimbra, onde instalou as modernas técnicas da microbiologia. O primeiro trabalho do laboratório que assinou, saiu no *Journal de Physique et Chimie*, de 1 de Maio de 1894 (Carvalho 1947). Entre 1894 e 1905, Lepierre publicou sozinho ou em coautoria 53 trabalhos efetuados no laboratório de Microbiologia (Lepierre 1906). Fundou na Universidade os estudos de química sanitária e bioquímica, tendo lecionado, pela primeira vez em Portugal, Química Biológica (1897/8) e, alguns anos depois, Engenharia Sanitária, no curso de Medicina da Universidade (Carvalho 1947).

Os diversos trabalhos realizados no domínio da análise química e da microbiologia, marcaram o desenvolvimento da higiene e saúde pública. Analisou química e bacteriologicamente praticamente todas as águas portuguesas. Esta experiência conduziu à criação do Laboratório de microbiologia e química biológica, em 1902 (Lepierre 1906; Pereira e Pita 2000).

Charles Lepierre sabia bem que a microbiologia e a análise química aplicadas à saúde pública deviam constituir um objetivo político-pedagógico, integrador das dimensões científica, técnica e administrativa do problema (Pereira e Pita 2000, 465).

Os trabalhos de Lepierre abarcaram diferentes áreas que, genericamente, se podem agrupar em Química Geral, Bacteriologia e Higiene, Química Analítica, Hidrologia, Bromatologia e Biologia Geral, entre outras, para além de ter criado determinados métodos e técnicas de análise (Carvalho 1947).

No seguimento da implantação da República, foi convidado por Brito Camacho a integrar o corpo docente do recém-criado Instituto Superior Técnico, em Lisboa, onde a sua atividade passará a exercer-se durante quase três dezenas de anos, até à sua aposentação em 1937. Exerceu ainda diferentes cargos institucionais. Integrou a comissão de reforma do ensino industrial elementar e médio, assumiu a direção do Gás do Município de Coimbra, foi membro do Conselho Superior de Minas e Serviços Geológicos, membro fundador da Sociedade de Química-física portuguesa, engenheiro consultor da Casa Burnay, secretário da Comissão de estudos dos métodos e bases das substâncias alimentares, e membro da Comissão permanente dos explosivos. Pertenceu ainda à comissão permanente dos métodos de química analítica do Ministério da Agricultura. Entre 1925 e 1928, participou no conselho da bolsa agrícola e, entre 1935 e 1945, foi diretor do Laboratório do Instituto Português de Conservas de Peixe. Acrescenta-

se ter sido membro correspondente da Academia das Ciências de Lisboa e Cavaleiro da *Légion d'Honneur* em França (Lepierre 1911; Carvalho 1947; Pereira e Pita 2000).

3.3. *Criando controvérsia*

Uma nota encontrada fazia referência ao facto de Charles Lepierre ter suscitado uma reacção de William Crookes (1832-1919) relativamente às determinações que fizera do peso atómico do tálio (1872), o que prendeu a nossa atenção (Block 2008; Malaquias 2015). A análise da mesma permitiu identificar que a data em que tal ocorrera, 1892-1893, correspondia já à presença de Lepierre em Coimbra, o que ilustra a existência de trabalhos de investigação ali realizados numa escola técnica. Porquê William Crookes?

Ao tempo, era já um químico e físico britânico respeitado, com um longo percurso em estudos sobre descargas elétricas em gases rarefeitos. Em 1861, descobrira espectroscopicamente um elemento que recebeu o nome de tálio, em virtude da sua linha de emissão no verde (Crookes 1861, 193-194). Em 1872, publicou um trabalho extenso relativo aos seus estudos e determinações experimentais sobre o tálio, entre os quais o seu peso atómico, que se considerou ser bastante preciso.

Como se referiu atrás, na época, vários autores procuravam as melhores determinações experimentais de pesos atómicos, ainda que a aceitação da verdadeira existência dos átomos estivesse revestida de controvérsia entre os adeptos da teoria atómica e os muitos químicos, em particular os franceses, que não apoiavam tal teoria e não a ensinavam, nem a nível secundário nem superior, preferindo usar a teoria dos equivalentes. Esta situação perdurou até ao início do século XX. Existia uma única exceção em França: a ESPCI, onde desde o início se ensinava a teoria atómica. Durante os quinze anos seguintes, foi a única instituição francesa a empregar o novo método (Shin 1980). Entretanto, as determinações experimentais prosseguiram e os vários elementos da classificação periódica de Mendeleev iam sendo identificados em termos das suas propriedades físico-químicas. Crookes pertencia ao grupo de químicos ingleses que aceitava a teoria atómica.

Parecia, à primeira vista, surpreendente que Lepierre aparecesse no meio de uma disputa experimental sobre pesos atómicos, encontrando-se em Portugal.

A nota encontrada aludia a uma publicação, o jornal *The Chemical News* (CN),³ editado por Crookes, entre 1860 e 1918, que procurámos encontrar. De facto, ocupando a largura de uma página, e em duas colunas, transcrevia-se o artigo “Researches on Thallium. Re-determination of its atomic weight” por Charles Lepierre (Lepierre 1893, 171) (Figura 36), publicado inicialmente nos *Comptes Rendues* (1893, cxvi: 580-1)⁴, a que se seguia um comentário não assinado, provavelmente do editor ou alguém próximo.

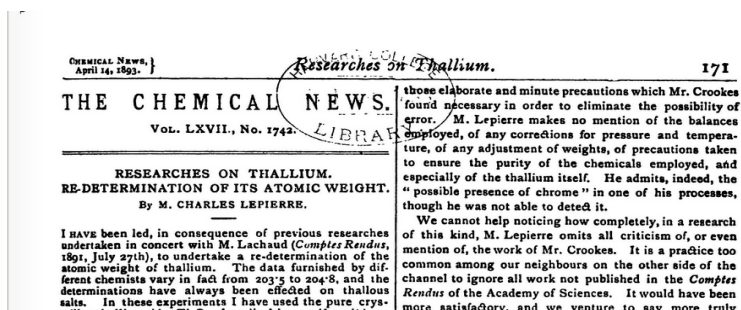


Figura 36: Extrato do *The Chemical News* com o título do artigo de Lepierre.

Lepierre fazia referência aos primeiros estudos que fizera, juntamente com Lachaud, que o levaram a uma redeterminação do peso atômico do tálio que, segundo escreve, variava entre 203,5 e 204,8, de acordo com os dados de vários químicos que para o efeito tinham trabalhado sempre com sais talosos.

Esses primeiros trabalhos sobre cromatos duplos haviam sido apresentados na Academia das Ciências de Paris pelo mestre de ambos, Paul Schützenberger, tendo merecido a sua publicação nos *Comptes Rendus*, em 27 de Julho de 1891 – “Recherches sur le nickel et le cobalto,” por MM. Ch. Lepierre e M. Lachaud. Durante esse ano puderam obter outros sais diferentes, alguns deles ainda não descritos, por exemplo, resultantes da “acção da potassa cáustica diluída, concentrada ou fundente sobre o cromato de chumbo,” tendo obtido sais

³ Trata-se do periódico *The Chemical News and Journal of Industrial Science*; “with which is incorporated the “Chemical Gazette. A journal of practical chemistry in all its applications to pharmacy, arts and manufactures.”

⁴ Efetivamente, o trabalho “Recherches sur le thalium...” encontra-se publicado em Janeiro de 1893, e não em 1892, como se refere no *Chemical News*, “(1892, cxvi, 580)”.

característicos. Da repetição das experiências com cromato de tálio, resultaram sais semelhantes aos obtidos com o chumbo. Desses resultados revelara-se a obtenção, pela primeira vez, de óxido de tálio III (Tl_2O_3) cristalizado puro, com que Lepierre trabalhou, mas também com sais talosos para poder comparar os métodos (Lepierre 1893, 171). Seguiram-se outras experiências levadas a cabo dentro desta área de inorgânica, cujos resultados foram publicados internacionalmente.

Foi neste contexto que Lepierre realizou a redeterminação do peso atômico do tálio, como menciona, em que a partir de onze determinações chegou a um valor de 203,62, tendo usado quatro métodos distintos para o efeito, que lhe permitiram obter gamas de valores de peso atômico de que veio a resultar a média obtida: A - peso do tálio obtido por eletrólise do sulfato taloso; B - peso do tálio contido em Tl_2O_3 após conversão em $TlSO_4$ e eletrólise; C - peso do óxido tálico formado pela fusão dos sais talosos com a potassa; e D - proporção entre o tálio e o oxigénio na redução do Tl_2O_3 ou hidrogénio.

No comentário que se segue ao artigo de Lepierre, transcrito no *The Chemical News*, lê-se ainda a seguinte observação:

*“(...) M. Lepierre não faz qualquer menção dos balanços empregues, de quaisquer correções para a pressão e temperatura, de quaisquer ajustes de pesos, de precauções tomadas para se assegurar da pureza dos químicos utilizados, e especialmente do próprio tálio. Admite, na verdade, a “possível presença de crómio” num dos seus processos, embora não tivesse sido capaz de o detetar. Não podemos deixar de notar quão completamente, numa investigação desta natureza, M. Lepierre omite todas as críticas, ou sequer menciona, ao trabalho do Sr. Crookes. É uma prática demasiado comum entre os nossos vizinhos do outro lado do canal ignorar todo o trabalho não publicado nos Comptes Rendus da Academia de Ciências. Teria sido mais satisfatório, e aventuramos dizer mais verdadeiramente científico, que M. Lepierre criticasse o trabalho do Sr. Crookes, apontando qualquer precaução adicional que devesse ou pudesse ter sido tomada e qualquer erro quer em princípio quer em detalhe. Numa matéria de tão fundamental importância como a determinação de um peso atômico, esta exigência não pode ser considerada supérflua ou excessiva.” (s.n. 1893, *The Chemical News*, 14 Abril 1893, 171)⁵*

Terá sido, contudo, cerca de 1893-4, que Lepierre tomou conhecimento da crítica formulada por Frank Wigglesworth Clarke que, no período entre 1892 e 1902, foi o único membro da *American*

⁵ Tradução da autora.

Chemical Society (ACS) a integrar o *Committee on Atomic Weights*. De facto, verificava-se que as quantidades medidas por análise química conduziam a valores diferentes, que não favoreciam a comparabilidade, sendo urgente uma padronização pelo que a ACS criara, em 1892, uma comissão permanente para o efeito. Clarke, que dirigia a *U. S. Geological Survey*, foi encarregue de fazer o relatório – “Report of Committee on Determinations of Atomic Weight, published during 1893” – que apresentou em 1893 e foi publicado em Março de 1894, no *Journal of the ACS* (Clarke 1894). Terá sido a partir desse relatório que Lepierre soube das suas críticas, que refutou “reafirmando a justeza dos seus resultados” (Carvalho 1947). Clarke terá referido “que Lepierre ignorava a bibliografia anterior sobre o assunto e não dava pormenores sobre as precauções que tinha tomado” (Carvalho 1947). Isto terá merecido de Lepierre uma reação irónica, pois naturalmente havia tomado cuidados que achara inútil referir naquele enquadramento. Carvalho (1947) transcreve, em francês, as suas palavras:

*Quant à ce qui est de l'oubli que j'aurais fait en n'indiquant pas que mes pesées étaient réduites au vide, que les poids étaient étalonnés etc., c'est du pur enfantillage et je n'insisterai pas.*⁶

A nota, à falta de referência à bibliografia, prendia-se com a não citação de Crookes, que “indicara para o tálio o peso atómico de 203” (Carvalho 1947), sendo curiosa a ocorrência da publicação do trabalho de Lepierre, com comentários, exatamente num jornal dirigido por Crookes, ficando patente a percepção da animosidade relativa a quem não estava do mesmo lado do químico inglês, por ser alguém do outro lado do Canal, conforme é explícito.

3.4. Outras facetas

Ainda em Coimbra, Lepierre pôde dedicar-se a outras atividades que decerto terão contribuído ainda mais para a sua aceitação e integração no meio. Referimo-nos, por exemplo, à aula de conversação francesa que mantinha na Assembleia Recreativa. Em periódico da época, lê-se:

⁶ Não encontramos o original.

Na Assembleia Recreativa continua a ser muito concorrida a aula de conversação franceza, dirigida pelo sr. Lepierre, professor distinctissimo da Escola Industrial Brotero.

A Assembleia Recreativa prestou um bom serviço aos socios com a criação d'esta aula, que era muito desejada nes8ta cidade. (Resistência 1895).⁷

O entusiasmo pelo ensino experimental da química, e pela atividade que desenvolvia na Escola Industrial Brotero, não só letiva mas de investigação, levaram à criação oficial de um curso livre de química, conforme documento legislativo encontrado (Decreto 1897). No mesmo, distingue-se o seu objetivo e estabelecem-se as regras gerais do seu funcionamento (Figura 37):

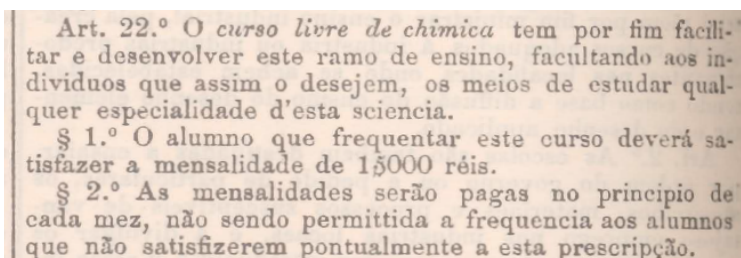


Figura 37: Decreto de 1897, onde se refere a criação do curso livre de química.

Alguns alunos universitários frequentaram esse curso, salientando-se, a título de exemplo, o futuro médico e Prémio Nobel, Egas Moniz. Este é um aspeto interessante, pois ilustra não só a sua fama como professor, mas também que a escola industrial não estava apenas fechada aos seus alunos internos, abrindo as portas a quem pretendesse saber mais sobre química experimental. Num estudo produzido sobre as características sociológicas da Escola Avelar Brotero, verifica-se que mesmo alguns membros da nobreza chegaram a assistir a este curso (Tavares 1993).

Os trabalhos de Lepierre foram muitos e diversificados, como já se apontou acima, tendo também cruzado aspetos relativos à história das ciências, em particular os dedicados a Pierre e Marie Curie, a Paul Schützenberger, a Lavoisier e a Bernard Courtois (Lepierre 1939). A propósito deste último caso, Lepierre aborda a controvérsia havida sobre a prioridade na identificação do iodo e os papéis desempenhados por Gay-Lussac e Humphrey Davy, para concluir judiciosamente que, por

⁷ *Resistência*, Ano I, 4, coluna 4, 21 Fevereiro 1895.

vezes, têm lugar descobertas simultâneas, mesmo quando os atores em jogo conflituam em acordar sobre essa ocorrência, de onde se destaca a importância da perspectiva histórica para a clarificação dessas situações.

NOTAS FINAIS

Charles Lepierre, engenheiro químico francês desenvolveu praticamente toda a sua atividade profissional em Portugal, sendo de salientar as suas atividades como professor da Escola Industrial Brotero e no laboratório de microbiologia da Universidade de Coimbra, cidade onde viveu cerca de vinte e cinco anos, findos os quais, regressou a Lisboa como professor do recém-criado Instituto Superior Técnico, onde permaneceu por quase três décadas até à sua aposentação. Pretendeu-se relevar neste trabalho aspetos relacionados com o contexto de formação de Charles Lepierre na ESPCI, cujo modelo pedagógico era inovador ao tempo, o que lhe permitiu desenvolver em Portugal uma atividade de formação, investigativa e experimental notável, tendo deixado uma obra científica muito relevante e inovadora. Pretendeu-se ainda trazer a público detalhes encontrados sobre as experimentações que levou a cabo e o conduziram à determinação do peso atómico do tálio, facto que suscitou controvérsia com William Crookes, considerado até então o químico que melhores valores obtivera de peso atómico desse elemento. Da análise possível dessa controvérsia, ressalta algum viés por parte de Crookes relativamente a quem parecia querer desafiá-lo, mais do que propriamente uma razão científica, e também o gosto polemista de Lepierre, alguém que era ainda conhecido pela empatia que conseguia transmitir aos diferentes públicos com que se cruzava, nomeadamente os seus alunos.

CAPÍTULO 8

ENGENHEIROS E CATÓLICOS COMO ARAUTOS DO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NO PORTUGAL DO ESTADO NOVO (1945-1974)¹

Ana Carina Azevedo

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento industrial português, iniciado após o final da Segunda Guerra Mundial, resulta, em grande medida, do voluntarismo de um grupo de indivíduos conotados com a corrente industrialista do regime. Estes entendiam a indústria como o motor do desenvolvimento económico, compreendendo a imprescindibilidade do seu crescimento face aos desafios que o País era impelido a enfrentar na conjuntura do novo mundo saído da guerra. Respeitando as estruturas e a ordem do Estado Novo, estes indivíduos tentariam alterar as lógicas e os conceitos relativos à industrialização desejada pelo regime, fomentando uma renovação do tecido industrial, das suas técnicas e métodos de trabalho e das formas de utilização da mão-de-obra.

¹ Esta investigação foi financiada por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito da Bolsa de Doutoramento com referência SFRH/BD/74634/2010. O IHC é financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos UIDB/04209/2020 e UIDP/04209/2020 .

Citando apenas, como exemplo, alguns dos nomes que, de forma mais ou menos direta e mais ou menos conhecida, contribuíram para o desenvolvimento industrial do País, surgem António Ennes da Lage Raposo, António Magalhães Ramalho, António Malta, Armando Cardoso, Carlos Corrêa Gago, Eduardo Gomes Cardoso, Francisco Neto de Carvalho, Gabriela Salgueiro, Heitor Duarte, Hélio Gomes da Silva Serra, João Cravinho, João Salgueiro, Joaquim Mata Antunes, José Ferreira Dias, José Graça Mira, José Myre Dores, José Pereira Athayde, José Torres Campos, Luiz Cachudo Nunes, Luís Filipe de Moura Vicente, Mário Cardoso dos Santos, Mário Murteira ou Rogério Martins. No entanto, muitos outros fariam parte deste processo, entre membros do governo, técnicos de organismos dedicados ao fomento industrial, teóricos corporativistas, especialistas de diversa ordem ou responsáveis por ações de formação nacionais e internacionais. O presente artigo não pretende seguir percursos individuais, o que seria incompatível com a sua dimensão, mas sim centrar-se na atuação dos grupos informais que enquadram estes agentes do desenvolvimento industrial, destacando as suas publicações, os seus percursos coletivos e os seus discursos, tentando assim compreender origens comuns.

Trata-se, de facto, de uma elite técnica especializada e bastante internacionalizada que, integrada em organismos-chave, promoveria ou contribuiria para o desenvolvimento industrial. Nos seus textos torna-se evidente a ênfase atribuída às questões ligadas às relações humanas, ao bem-estar do trabalhador, à importância de melhorar os níveis salariais e à necessidade de as melhorias da produtividade apresentarem repercussões positivas para o trabalhador. É certo que esta tendência não é apenas nacional, sendo que após a II Guerra Mundial se testemunha um aumento das preocupações com o fator humano na indústria, sobretudo quando adquire relevância na Europa a Teoria das Relações Humanas, decorrente dos estudos desenvolvidos por Elton Mayo na década de 1920 (Mayo 1933). Porém, no conjunto das publicações que abordam o desenvolvimento industrial e, sobretudo, as questões ligadas à organização científica do trabalho, torna-se visível que estas temáticas, aliadas a algumas referências oriundas da Doutrina Social da Igreja, adquirem uma relevância maior comparativamente a outros casos nacionais.

Neste ponto, é necessário não esquecer que o facto de o corporativismo português ter buscado muita da sua inspiração na Doutrina Social da Igreja, é um fator importante nesta equação (Lopes 1996, 271). Porém, esta característica pode, simultaneamente, ser explicada, entre outros fatores, pelos percursos de alguns destes agentes

responsáveis pelo desenvolvimento da indústria e, particularmente, da organização científica do trabalho no País. De facto, esta elite técnica era composta por um grupo particularmente interessante de indivíduos, que aliava engenheiros, formados na sua maioria no Instituto Superior Técnico, e parte dos chamados “tecnocatólicos,” um segmento do catolicismo social, composto por militantes católicos universitários que tinha como objetivo a reforma do Estado, a partir do seu interior, e que apresentava um papel particularmente importante em Portugal. Estes, não sendo exclusivamente engenheiros, eram também indivíduos ligados às áreas do Direito, Economia e Serviço Social, acabando por interessar-se pela temática, devido às suas profundas relações com as concepções cristãs sobre o trabalho, tendo acedido a cargos diretivos nos principais organismos que, de alguma forma, se encontravam ligados ao fomento industrial.

Imbuídos do espírito e da doutrinação da Ação Católica, vinham, desde a década de 1950, prestando atenção às transformações sociais causadas pela industrialização, principalmente no que dizia respeito aos impactos de um crescimento desigual, e tentando intervir em prol de um desenvolvimento económico baseado no humanismo cristão. Surgem, assim, vários nomes ligados ao “catolicismo social” em cargos diretivos do Instituto Nacional de Investigação Industrial (INII), do Fundo de Desenvolvimento da Mão-de-Obra (FDMO), do Ministério das Corporações, do Secretariado Técnico da Presidência do Conselho e, sobretudo, em publicações referentes às questões da produtividade. Esta geração jucista acabou por desenvolver sinergias com o já referido grupo de antigos estudantes do Instituto Superior Técnico que, apesar de não partilhar as suas convicções religiosas, abraçava preocupações sociais. No seu conjunto, estes indivíduos constituíram parte da plataforma de apoio que permitiu o desenvolvimento científico de cariz industrial no Portugal do Estado Novo.

1. IDIOSINCRASIAS DE UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

1.1. Os novos agentes do fomento da indústria

As décadas que mediaram o final da II Guerra Mundial e a Revolução de 1974 testemunharam um grande desenvolvimento industrial em Portugal. Como resposta às debilidades reveladas pela conjuntura de guerra e aos desafios nacionais e internacionais do período que se lhe seguiu, Portugal inicia uma época na qual, paulatinamente, o primado da

agricultura começa a esbater-se, evidenciando-se um novo papel da indústria, como motor do desenvolvimento económico.

De facto, as novas lógicas do período acabam por influenciar esta realidade. Por um lado, a abertura do País aos organismos internacionais, criados na época, e os contactos dela decorrentes tiveram, como consequência, a participação portuguesa em experiências de transferência de conhecimento, como missões de estudo e ações de formação. Estas dinâmicas de internacionalização foram também devedoras da adesão ao Plano Marshall, sobretudo no que diz respeito à importação quer do conceito, quer de práticas de produtividade. Por outro lado, testemunhou-se a criação de organismos nacionais que apresentavam, entre os seus objetivos, o propósito de estudo e aplicação de métodos capazes de melhorar a produtividade industrial e que beneficiaram da emergência de uma geração de quadros que apoiava a modernização do País, defendendo um novo rumo para o desenvolvimento económico. Além disso, os desafios lançados pelo impacto da emigração e da Guerra Colonial, no que respeita ao encarecimento relativo da mão-de-obra e às consequências da adesão à EFTA, referente à necessidade de melhorar a competitividade da indústria portuguesa a nível internacional, contribuiriam também para aumentar o reconhecimento da necessidade de melhorar o desenvolvimento industrial.

Assim, no final da II Guerra Mundial começa a vislumbrar-se uma política industrial mais definida, assente em instrumentos legais, nomeadamente nas leis 2002 e 2005, respetivamente, de eletrificação nacional e fomento e reorganização industrial, que acaba por representar a vitória da estratégia industrialista da vertente modernizadora do regime, que via na conjuntura da guerra a oportunidade para um arranque industrial sustentado, que desenvolveria, na sua esteira, os restantes sectores económicos.

De facto, nas décadas seguintes ao fim da II Guerra Mundial, Portugal testemunha ganhos de produtividade mais positivos, sobretudo no sector secundário e, na década de 60, a economia portuguesa regista um crescimento superior à média assinalada nos países industrializados da Europa (Lains 1994, 931). Esta era uma industrialização, ou uma tentativa industrializante, baseada na conceção que os engenheiros apresentavam relativamente ao progresso nacional. Uma conceção que entendia o País como uma empresa cujos problemas e deficiências eram passíveis de resolução, através de lógicas produtivistas que atingiriam objetivos sociais, económicos, culturais e ideológicos (Brandão de Brito 1989, 83-84).

No entanto, esta seria também uma industrialização feita à medida das idiossincrasias do País, pois, na realidade, a conjuntura da época conduzia à sua utilização num sentido autárcico, de forma a não privar o País das opções que se encontravam em jogo (Telo 1991, 82). Não obstante, era notória para o Presidente do Conselho a necessidade de atualizar os processos de trabalho na indústria, para que o sector secundário nacional pudesse produzir mais e mais barato (Salazar 1948, 332).

Neste processo foi criado um conjunto de organismos, alguns dos quais estavam na dependência direta do Estado, e que tinham entre os seus objetivos o estudo e desenvolvimento de métodos que permitissem um melhor aproveitamento do trabalho na indústria. Entre eles, destaca-se o Instituto Nacional de Investigação Industrial – concretização planeada de um Centro Nacional de Produtividade, que não chegaria a ser tornado realidade –, que constituiu um dos organismos que mais atuou em prol do desenvolvimento industrial. Também a Corporação da Indústria apresenta uma relativa importância a este nível, principalmente no que diz respeito à organização, em parceria com o INII, de cursos de produtividade versando sobre o estudo do trabalho, bem como no auxílio ao mesmo Instituto, no que concerne à divulgação das suas atividades entre os industriais (Santos 1961, 19). Também junto desta Corporação se estruturou, no início da década de 1960, um Centro de Produtividade formado pelo Conselho de Produtividade da Corporação da Indústria e pelo Gabinete de Técnicos de Produtividade, liderado por José Torres Campos e Mário Cardoso dos Santos. O seu programa incluía a realização de serviços informativos, cursos de contramestres, ciclos de conferências, a articulação com outros organismos dedicados ao estudo das mesmas temáticas e o apoio à criação de Centros de Produtividade nos Grémios Industriais.

Estes organismos foram responsáveis por importantes investigações relativas ao fomento industrial, tornando-se, igualmente, divulgadores destas temáticas. Da mesma forma, os livros e publicações periódicas que se referem a questões ligadas ao desenvolvimento industrial do País também aumentaram consideravelmente nestas décadas. No seu conjunto, os técnicos dos organismos referidos, os autores dos textos que incidiam sobre a temática e os rostos que, junto do Governo, tentavam impulsionar o fomento industrial do País, foram responsáveis por importantes desenvolvimentos no que ao sector secundário português diz respeito.

Neste processo, como foi anteriormente referido, destaca-se uma nova geração de quadros bastante internacionalizada e detentora de

cargos que lhe permitiam desenvolver uma ação direta no desenvolvimento industrial. Composta sobretudo por engenheiros formados no Instituto Superior Técnico e com estudos avançados feitos no exterior, mas também por indivíduos ligados às áreas do Direito, Economia e Serviço Social, esta geração beneficia das consequências da participação portuguesa no Plano Marshall no que diz respeito às oportunidades de formação, possibilitadas pelo Programa de Assistência Técnica e Produtividade. Da mesma forma, beneficiaria ainda da cooperação portuguesa com organismos internacionais, como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) ou a Agência Europeia de Produtividade (AEP).

O INII seria um dos espaços preferenciais deste grupo, no qual estes editam parte das suas publicações, e através do qual têm acesso a ações de formação no estrangeiro, que os colocam em contacto com os modernos métodos de organização científica do trabalho em voga no exterior, dos quais se tornam depois disseminadores em Portugal. No entanto, também noutros organismos, como o FDMO, e em cargos governativos é possível encontrar elementos oriundos desta nova geração de quadros, cujo voluntarismo dinamizou o processo de desenvolvimento industrial português entre as décadas de 1950 e 1970.

1.2. Produtivismo versus Relações Humanas?

Com exceção dos vários estudos técnicos publicados sobretudo por intermédio do INII, as publicações relativas ao desenvolvimento industrial e, sobretudo, à implementação de métodos de organização científica do trabalho atribuem uma importância relevante às problemáticas sociais ligadas à industrialização, tais como a questão salarial, a preocupação com os excessivos ritmos de trabalho ou com o bem-estar do trabalhador. Esta não é uma questão exclusiva da realidade portuguesa, como dissemos, porém, proporcionalmente, estas temáticas adquirem uma maior expressão em Portugal, inclusivamente porque integram, igualmente, os estudos dos teóricos corporativistas.

O cerne deste discurso é a defesa da centralidade do fator humano no processo de desenvolvimento industrial e nos estudos sobre o trabalho, sendo criticadas as teses puramente produtivistas que não prestavam atenção às repercussões físicas, mentais, emocionais e morais da industrialização sobre o trabalhador. Rogério Martins sintetizaria esta premissa, defendendo ser essencial no processo de industrialização o “aproveitamento mais integral do recurso básico que é o homem, e o

homem pelo seu lado mais nobre que é o intelecto e o carácter” (Martins 1970, 29).

De facto, é entendido que a atitude do operário perante o trabalho é um aspeto fundamental para a melhoria da produtividade e da rentabilidade da empresa, sendo essencial que as relações de trabalho sejam satisfatórias em termos humanos (Machado 1969, 25). Neste âmbito, surge também a questão salarial, vista como crucial para a aceitação de novos métodos de trabalho e de novas formas de organização das fábricas. Da mesma forma, era importante ter em consideração a necessidade de proteção do capital humano através da implementação de medidas higiénicas e da aplicação de métodos tendentes a adaptar o Homem às novas técnicas, de forma a diminuir os desperdícios e a aumentar o rendimento (Martins 1957, 17).

Porém, existia ainda o risco de as novas técnicas de organização científica do trabalho poderem transformar o operário num simples executor, retirando-lhe a autonomia e tornando-o escravo do ritmo das máquinas. Para Jacques Pessoa Rolão, engenheiro químico industrial e consultor técnico da Junta Nacional dos Produtos Pecuários, a indústria corria o risco de apostar na “pseudo-estupidificação” do trabalho, causada pela especialização. Esta deveria ser combatida através da atitude ativa do operário que toma consciência do papel que a sua tarefa desempenha no conjunto do processo produtivo e é incitado e recompensado a aperfeiçoar o seu método de trabalho, propondo as modificações que considerasse úteis (Rolão 1965, 16).

Também Manuel Canhão chama a atenção para esta questão logo em 1946, referindo que os métodos de organização científica do trabalho, oriundos do taylorismo, não permitiam o desenvolvimento das capacidades dos operários, limitando o seu papel social e as suas qualidades (Canhão 1946, 105). Esta conceção negativa do taylorismo relativamente à utilização do fator humano não é, contudo, unânime entre os autores que se dedicaram à temática. Como exemplo, surge Armando Cardoso, engenheiro e professor do ensino técnico profissional, que defende terem sido os estudos de Taylor os primeiros responsáveis pela atenção dispensada ao elemento humano. Para o autor, no processo de tentativa de aumento da produção de uma máquina, é necessário não esquecer o trabalhador que a utiliza e os dispêndios de tempo e energia verificados na execução do seu trabalho (Cardoso 1951, 15). Da mesma forma, era essencial considerar-se o grau de monotonia e automatismo, decorrentes de alguns trabalhos industriais, e a forma como estes impediam o desenvolvimento das capacidades dos operários. Refere o autor:

Uma das primeiras qualidades que deve possuir um homem que quer trabalhar na fundição, é ter o espírito tão pesado e tão obtuso que se pareça intelectualmente mais a um boi que a qualquer outro tipo. O homem cujo espírito é profundo é, por esta única razão, absolutamente impróprio para um trabalho tão monótono como este. (Cardoso, 1951, 15)

A necessidade de articular o processo de desenvolvimento industrial e o bem-estar do trabalhador é, de forma central, abordado nos trabalhos de Adérito Sedas Nunes. Para o autor, que durante algum tempo foi técnico do INII, a sobrevivência da indústria nacional, nos anos 60, dependia da sua capacidade de adaptação aos problemas decorrentes dos movimentos de cooperação económica europeia, adaptação esta que poderia ser alcançada através da reformulação das estruturas produtivas, de forma a que estas se adequassem às condições de concorrência europeia. Este processo dependia da realização de um intenso esforço de modernização, baseado nas novas técnicas de gestão e organização em voga na Europa (Nunes 1960, 3). Porém, era necessário evitar os perigos sociais resultantes destas alterações no mundo fabril, entre os quais se contavam a restrição dos salários, o desemprego tecnológico, as transferências de mão-de-obra, de pendor sectorial ou regional, a necessidade de readaptação do trabalhador a novas tarefas e a alteração das relações sociais no interior das empresas (Nunes 1960, 5).

A questão salarial encontra-se também presente, defendendo o autor que, dada a necessidade de obtenção de capitais para o desenvolvimento industrial, a melhoria da produtividade constituía a única forma de industrializar sem reduzir os salários (Nunes 1954, 156-157). Por último, o perigo de alienação do operário deveria, igualmente, ser evitado através da participação do mesmo na organização da empresa. O trabalhador deveria, assim, entender a sua tarefa e a forma como esta se integra no processo produtivo mantendo uma certa liberdade de atuação, espírito de invenção e responsabilidade coletiva (Nunes 1954, 161-167).

Apesar de autores como Sedas Nunes referirem a existência de desconfianças quanto à possibilidade de a industrialização permitir uma melhoria das condições de vida (Nunes 1960, 5-6), um dos principais aspetos, referidos nas publicações relativas ao tema, prende-se com a necessidade do processo de desenvolvimento industrial ter como consequência a melhoria das condições do trabalhador. Nomes como António Malta, José Graça Mira, José Pereira Athayde, José Torres Campos e Mário Cardoso dos Santos incidiram bastante sobre esta questão. José Torres Campos afirmaria em 1962 que “o reflexo mais imediato da Produtividade – atitude ativa – traduz-se na melhoria do nível de vida das populações, sendo agora indissolúvel a ligação entre

aumento de produtividade e melhoria do nível de vida” (Torres Campos 1962, 306). Esta melhoria deveria, de facto, abranger toda a sociedade, sendo que José da Graça Mira alerta para o facto das modernas técnicas de organização científica do trabalho apresentarem benefícios quer para o trabalhador quer para o patronato. Através da sua implementação, o primeiro deveria obter uma maior remuneração, menor fadiga e uma “justa satisfação moral.” Quanto ao segundo, teria acesso a “maiores lucros, menores preocupações e mais perfeita utilidade social” (Mira 1953, 8).

Da mesma forma, em 1957, José Pereira Athayde refere, numa conferência realizada no Ciclo de Estudos da União Católica de Industriais e Dirigentes do Trabalho, ser a preocupação com o nível de vida dos trabalhadores o “grande passo em frente dado pela Produtividade em relação ao ramo mais velho da Organização Científica” (Athayde 1957, 6). Este avanço estaria implícito na noção de produtividade do trabalho, defendida pela “filosofia americana no após guerra” baseada na produção em massa, preço de custo reduzido, baixo preço de venda, altos salários, alto poder de compra, redução das horas de trabalho, alto nível de vida e produtividade. O atingir destes objetivos em Portugal dependeria da realização de estudos que incidissem sobre os movimentos e tempos de trabalho; sobre a melhor utilização do Homem e da máquina; e sobre as consequências da fadiga, monotonia e indisposição para o trabalho (Athayde 1957, 20). A análise do trabalhador seria, assim, essencial no processo de reestruturação das fábricas, tendo em conta que, como refere o autor,

Alguns dos mais tristes reveses que O.C.T. tem sofrido, têm provindo exactamente, do desconhecimento de que, por detrás dos corpos que se movimentam nas fábricas, estão homens, que pensam e sentem, têm uma alma, uma personalidade distinta, com as suas características particulares e os seus íntimos anseios.

(...) conforme os homens são peças de engrenagens, que rodam automaticamente, e por isso, qualquer “pane” fãcilmente imobiliza ou descontrola; ou pelo contrário, são seres autónomos, que cooperam de livre vontade, e com prazer, com os restantes membros da comunidade do trabalho, que os integra. Então, podem soprar vendavais que o seu espirito de dedicação ao corpo social a que pertencem lhes sugerirá novas soluções, novos arranjos que preencherão as lacunas do O.C.T., por mais científica e completa que ela pretenda ser.” (Athayde 1957, 23-24)

José Pereira Athayde contava, assim, com a formação cristã do patronato e com a forma como esta o conduziria a seguir o primado do Homem e dos seus fins superiores no processo encabeçado pelas lógicas da

produção e da produtividade, defendendo que “(...) os caminhos da economia não são mais do que via e meio para atingir os caminhos do aperfeiçoamento pessoal (...)” (Athayde 1957, 24).

Também António Malta, assistente do Segundo Serviço do INII, responsável pela produtividade, organização científica do trabalho e da produção, aborda variadas vezes a necessidade de ser estabelecida uma relação entre as lógicas da produtividade e as Relações Humanas. O autor critica os esforços de modernização que têm em conta apenas aspetos técnicos, não levando em consideração os problemas humanos. Segundo ele, a causa das posições de reticência ou hostilidade operária relativamente a alterações nas formas de produção e organização industrial encontram-se relacionadas com o facto de terem sido menosprezados fatores psicológicos capazes de influenciar as suas decisões. Entre estes, contam-se, por exemplo, o incómodo proveniente da alteração dos hábitos adquiridos; o receio de modificações que eram consideradas como ameaças às lógicas estabelecidas; e os efeitos de certas experiências de produtividade que consistiram principalmente no aumento das cadências de trabalho e na exigência de rendimentos mais elevados, mantendo sem alteração todos os restantes aspetos. O esforço tendente à melhoria da produtividade deveria, assim, basear-se no aumento do rendimento e da remuneração, mantendo um igual nível de esforço (Malta 1965, 159). Da mesma forma,

...as barreiras edificadas pelos preconceitos ou pela oposição de princípio só poderão ser eliminadas ou reduzidas se o programa de produtividade for desencadeado numa atmosfera pré-estabelecida de confiança recíproca. (Malta 1965, 159)

A mesma linha segue Mário Cardoso dos Santos, defendendo que o estudo do trabalho deve abarcar o Homem em todos os seus aspetos, tendo como objetivos a racionalização e quantificação do trabalho humano, a adaptação do trabalho ao trabalhador, a diminuição da fadiga, o melhoramento do ambiente físico em que o trabalho é realizado e a melhoria das suas condições de segurança (Santos 1965, 217). Uma visão global dos impactos da produtividade sobre o operário é, igualmente, apresentada por Américo Ramos dos Santos num estudo publicado em 1972 pelo Gabinete de Planeamento do Ministério das Corporações e Previdência Social. Além da justa repartição dos rendimentos, o autor aponta a necessidade de introduzir no processo de fomento industrial incentivos diretos e indiretos aos trabalhadores, tais como prémios de produtividade, constituição de órgãos de participação ao nível da empresa, dinamização do processo de negociação coletiva, promoção do apoio à formação e aperfeiçoamento profissional, melhores

condições materiais e introdução de cláusulas relativas a relações humanas nos contratos coletivos de trabalho, sem esquecer o estabelecimento de novas regalias ao nível da Segurança Social (Santos 1972, 12-17). Assim, todos os aspetos do trabalho humano deveriam ser tidos em consideração para o desenvolvimento industrial, sendo o estudo das tarefas, dos trabalhadores e das condições gerais do trabalho essenciais para se

(...) chegar à valorização objectiva do esforço, à justa fixação dos salários, à racional classificação dos cargos, e à exacta determinação do que razoavelmente se pode exigir dum empregado ou assalariado de cada categoria. (Silva 1950, 75)

Inerentes a todas estas questões, encontram-se as lógicas de humanização do trabalho, que têm no segundo pós-guerra uma época de grande desenvolvimento. Alguns textos apontam também para uma ligação entre estas lógicas e os princípios difundidos pela Doutrina Social da Igreja. De facto, as Cartas Encíclicas *Rerum Novarum*, de 1891, e *Quadragesimo Anno*, de 1931, surgem mencionadas em alguns dos textos que insistem na necessidade de instituir uma maior humanização do trabalho na indústria (Silva 1950, 74). Esta menção é, porém, indissociável da forma como o corporativismo português, o Estatuto do Trabalho Nacional ou a própria Constituição de 1933 procuraram conjugar-se com a Doutrina Social da Igreja (Garrido 2016, 90).

O mesmo acontece com alguns dos textos referentes à questão salarial, um dos pontos essenciais do discurso relativo à necessidade de humanização do trabalho. A questão salarial é, de facto, um dos aspetos mais focados nos estudos sobre a industrialização. O próprio corporativismo reserva-lhe uma importância relevante, sendo, juntamente com a análise da formação de preços, um dos casos nos quais os esforços de teorização corporativa foram maiores (Bastien 1989, 217). Para os teóricos do corporativismo, a lógica do salário suficiente deveria ser a base de uma boa relação entre operários e patronato. O salário deveria, assim, bastar à subsistência do operário, permitindo-lhe restaurar as forças, conservar a vida e constituir família (Seabra 1943, 44).

Analisando as publicações que abordam a questão salarial, é interessante evidenciar um artigo publicado em 1954 na revista da Associação Industrial Portuense, *A Indústria do Norte*, no qual Araújo Correia afirma ser a questão salarial a maior preocupação relativa à produtividade e à organização científica do trabalho, não devendo esta ultrapassar os limites impostos pela moral (Correia 1954, 55-56).

Também Mário Murteira aborda a questão salarial afirmando ser, no caso português, evidente que

(...) a única solução verdadeiramente eficaz para a atenuação do deslocamento da mão-de-obra em busca de melhores condições de vida será a gradual, mas significativa, aproximação dos nossos níveis salariais em relação aos europeus. Daí que o risco da rarefacção da mão-de-obra face ao insuficiente desenvolvimento industrial da economia seja um dos maiores desafios que a sociedade portuguesa actualmente defronta. (Murteira 1964, 497)

Torna-se, também, visível a forma como, para autores como Mário Cardoso dos Santos e José Torres Campos, o aumento dos salários não deveria ser considerado como uma consequência da melhoria da produtividade ou como um incentivo para que esta ocorresse, mas sim como um fator independente e socialmente relevante. Neste âmbito, a melhoria da produtividade poderia ser considerada como uma forma de responder aos necessários aumentos salariais (Santos e Campos 1969, 556). Referem os autores:

É de longe preferível considerar que os salários evoluem e evoluirão de acordo com as condições enunciadas anteriormente e que a produtividade do trabalho fica como que sendo o instrumento pelo qual os empresários aferirão as melhorias de eficiência que deverão conseguir para que um aumento salarial não degenere em inflação. (...)

Identifica-se, globalmente, uma acentuada pressão das remunerações, e, ainda, alguns sectores em que o crescimento do índice de remuneração é mais rápido que o de produtividade, ficando evidenciada uma fragilidade da indústria em relação a um futuro aumento de níveis salariais, que se afigura inevitável se tiver em conta que eles são, como se sabe, de uma maneira geral, muito baixos. As empresas só poderão corresponder, eficaz e correctamente a este aumento, através de uma melhoria de produtividade. (Santos e Campos 1969, 557-558)

É evidente que os incentivos salariais tinham a possibilidade de potenciar mais facilmente a cooperação entre classes, indispensável para a instituição do corporativismo e para a manutenção da paz social desejada pela ditadura. No entanto, alguns textos revelam, igualmente, uma conotação entre esta questão e a Doutrina Social da Igreja. Em 1947, José Pereira Athayde faz essa associação num artigo publicado na *Indústria Portuguesa*, revista da Associação Industrial Portuguesa, afirmando que os princípios de organização científica do trabalho que levam em conta as necessidades do Homem, entre as quais o salário, são fruto das conceções sociais cristãs, destacando a “simpatia do catolicismo social (...) pela remuneração a prémio” (Athayde 1947, 17-18). Defende o autor que a organização científica centrada nas relações

humanas e na preservação da liberdade de iniciativa e da personalidade do operário, aliada ao pagamento de salários segundo o rendimento do trabalhador, possibilitou o aumento dos ritmos de trabalho e o fim da letargia do operário, possibilitando o aumento da produção. Os prémios de produtividade incentivariam, assim, à melhoria dos processos de execução e à correção dos movimentos, reduzindo os tempos mortos e a descoordenação entre as operações (Athayde 1947, 18).

(...) entre a organização científica do trabalho, filha da obra de Taylor e seus continuadores, orientada por intuítos principalmente económicos, e a organização científica do trabalho, fruto das preocupações sociais cristãs, em que a preocupação fundamental é o homem, não há grande diferença nos métodos, mas sim na atitude mental perante eles, que leva a segunda escola a não considerar algumas das soluções clássicas da primeira, e a sugerir outras. (Athayde 1947, 18)

Da mesma forma, José Pereira Athayde, neste artigo em que analisava a base XXX das Normas para o Trabalho na Indústria Metalúrgica, publicadas a 24 de Novembro de 1945, critica outros aspetos que, segundo ele, não se encontravam de acordo com a Doutrina Social da Igreja e que, de facto, viriam a ser alterados pelo Subsecretário de Estado das Corporações e Previdência Social, em Agosto de 1946 (Athayde 1947, 22). Por exemplo, a intervenção do Estado em alguns aspetos da regulamentação do trabalho é criticada pelo autor, referindo este que a Carta Encíclica *Quadragesimo Anno* defende apenas uma ação supletiva por parte do Estado, considerando o estatismo como um perigoso excesso. A condenação do trabalho a prémio feita na Base XXX seria, assim, contrária à Doutrina do Estado Português, que vinha afirmando a sua obediência à ética social cristã (Athayde 1947, 18-19).

A mesma lógica é seguida por Armando Cardoso. Num artigo publicado na *Indústria Portuguesa*, em 1956, o professor do ensino técnico defende as preocupações humanas do taylorismo conotando-as com os princípios cristãos. Sintetizando as suas premissas, o autor afirma:

(...) Taylor, com a suas doutrinas, levou a estudar-se, cientificamente, o factor humano, contribuindo assim para o respeito pela dignidade do trabalhador, que somos todos; portanto, para o engrandecimento da personalidade humana. (...) Afirmava ele: “O novo caminho consiste em ensinar e ajudar os trabalhadores, como se fosses irmãos; (...) Terá ideais desumanos o autor de um programa que sintetiza as mais belas palavras de Cristo: AMAI-VOS UNS AOS OUTROS?” (Cardoso 1956, 136)

Os problemas que afetavam a implementação de princípios de organização do trabalho, oriundos do taylorismo, decorreriam, assim,

não da sua natureza e características, mas sim de uma errada aplicação dos mesmos. O autor defende que a busca de melhorias na produtividade conduzia algumas fábricas a introduzir estes princípios de forma apressada e sem um estudo apropriado dos mesmos, obtendo assim maus resultados e impulsionando a oposição dos operários. Era necessário, pelo contrário, que as transformações assentassem numa mudança de atitudes por parte dos trabalhadores e do patronato (Cardoso 1956, 136-137). Estes deveriam entender os valores humanos presentes nos estudos de Taylor, no que concerne ao respeito pela integridade física do trabalhador, patente na eliminação de movimentos inúteis e na implementação dos repousos intercalados. Além disso, o facto de Taylor advogar a harmonia entre patronato e operariado, a cooperação “cordial e fraterna,” a aplicação das leis que regulamentam a conservação dos materiais e da energia humana e a atribuição de salários mais elevados seriam, para Armando Cardoso, provas do respeito que Taylor mantinha pelos ideais cristãos (Cardoso 1956, 140-143).

2. ENGENHEIROS E CATÓLICOS SOCIAIS: ELEMENTOS DE UMA NOVA GERAÇÃO DE QUADROS?

No processo de desenvolvimento industrial português que se seguiu à II Guerra Mundial destacam-se variados atores e contextos. É importante não esquecer, em primeiro lugar, o impacto do processo de abertura ao exterior, decorrente da adesão de Portugal ao Plano Marshall e à EFTA e as lógicas de internacionalização que este possibilitou. Por outro lado, no seio do regime e do próprio corporativismo, vários indivíduos se destacam enquanto promotores do desenvolvimento industrial, sendo interessante notar que o seu discurso, de cunho desenvolvimentista, se articula, em alguns pontos, com o discurso dos “tecnocatólicos.”

A estes iriam aliar-se engenheiros oriundos, sobretudo, do Instituto Superior Técnico, bastante internacionalizados e tendo completado a sua formação ao abrigo das iniciativas de organismos internacionais como a OECE/OCDE e a AEP; e um grupo constituído não somente por engenheiros, mas também por elementos provenientes das áreas do Direito, Economia e Serviço Social, que tenta integrar no discurso relativo ao desenvolvimento industrial conotações com os ideais da Doutrina Social da Igreja, como de resto também sucedia no seio do corporativismo com os textos de Marcello Caetano ou Adérito Sedas Nunes, entre outros (Caetano 1941; Nunes 1954).

Quanto aos primeiros, o seu interesse pelo desenvolvimento industrial do País é evidente. Desde o final da II Guerra Mundial começava a vislumbrar-se a entrada em cena de uma geração de quadros com carácter modernizante que pretendia um novo rumo para o desenvolvimento económico do País e na qual se destacam os engenheiros e os gestores. No entanto, a sua capacidade de integração no tecido produtivo português foi lenta, dadas as suas características e as desconfianças que parte do patronato apresentava relativamente à presença destes profissionais nas fábricas. O mesmo se passava em órgãos como a Assembleia Nacional e a Câmara Corporativa. A Assembleia Nacional apresentou durante o terceiro quartel do século XX uma predominância do Direito como área privilegiada de formação dos seus membros, sendo que as engenharias mantinham um peso de cerca de 10% (Castilho 2007, 200-202). No que diz respeito à Câmara Corporativa, a tendência mantém-se com a formação em Direito a rondar os 20%, entre 1945 e 1974, e as engenharias a oscilar entre os 13% e os 16% (Castilho 2007, 60).

Paralelamente, o sistema de ensino em Portugal não disponibilizava cursos ou disciplinas que permitissem que os engenheiros e gestores obtivessem conhecimentos aprofundados sobre as questões da produtividade e da modernização industrial. O curso de engenharia do Instituto Superior Técnico, mesmo após a revisão curricular de 1955, apresentava apenas duas disciplinas ligadas à temática, sendo ultrapassado nesta área por instituições como a Escola Superior de Organização Científica do Trabalho e das Relações Humanas nas Empresas, o Instituto de Estudos Superiores de Évora e o Instituto Superior de Psicologia Aplicada.

Porém, esta nova geração de engenheiros destaca-se sobretudo devido à sua aposta em cursos de formação avançada no estrangeiro e à sua participação em ações de formação nacionais e internacionais feitas ao abrigo de organismos de cooperação e fomento económico. Integrados em entidades como o INII serão eles alguns dos beneficiários da exigência de colaboração internacional feita pela ajuda Marshall, que levou à criação no País de um grupo de técnicos interessados e conhecedores dos novos métodos científicos de organização do trabalho, tendentes ao desejado desenvolvimento económico nacional. Claros exemplos desta realidade são as figuras de António Magalhães Ramalho, primeiro diretor do INII e um dos primeiros a fazer parte de uma missão aos EUA, ou de Eduardo da Cruz Gomes Cardoso, formado em

engenharia pelo Instituto Superior Técnico, com especialização no *Institut d'Études Supérieures de Techniques d'Organisation* de Paris.²

Porém, basta atentar nas listas de participação em ações de formação e missões de estudo no estrangeiro, nas bolsas concedidas pelo Instituto de Alta Cultura ou nas especializações feitas pelos técnicos do INII para compreender que estes não eram casos únicos, sendo elevado o nível de internacionalização e de formação pós-graduada que esta nova geração de quadros apresentava (Azevedo 2009; Azevedo 2016).

Estes agentes do fomento industrial português são reconhecidos pelo seu voluntarismo e pelo entusiasmo que expressam relativamente aos ideais de desenvolvimento económico do País e à forma como os princípios tendentes à melhoria da produtividade poderiam auxiliar esse processo. No entanto, uma parte deste grupo informal apresentava, igualmente, uma profunda consciência social que os levava a considerar como prioritárias as questões relativas às relações humanas, sobretudo no que dizia respeito às contrapartidas salariais da industrialização e aos seus impactos na saúde e bem-estar dos trabalhadores. Estas preocupações haviam, igualmente, passado a enquadrar a organização científica do trabalho após a II Grande Guerra, coadunando-se também com as prioridades do regime e com as teorias corporativistas.

Esta consciência social acaba por aproximá-los de um outro grupo que se interessa por estas questões, devido às suas profundas relações com as concepções cristãs sobre o trabalho. Normalmente apelidados de “tecnocatólicos,” estes acabam por aceder a cargos diretivos nos principais organismos que, de alguma forma, se encontravam ligados ao desenvolvimento industrial do País, nomeadamente durante o Marcelismo, numa lógica também visível no país vizinho.

Nomes como Adérito Sedas Nunes, Armando Cardoso, Francisco Neto de Carvalho, Francisco Pereira de Moura, Gabriela Salgueiro, Heitor Duarte, João Cravinho, João Moura, João Salgueiro, José Pereira Athayde, Mário Cardoso dos Santos, Mário Murteira, Rogério Martins e Valentim Xavier Pintado, apenas para citar alguns, são bem conhecidos do processo de desenvolvimento industrial do País enquanto membros do governo, técnicos e especialistas. Seriam, igualmente, autores de algumas das publicações relativas ao tema que mais aborda as questões

² Arquivo do Instituto Nacional de Investigação Industrial, Propostas ministeriais - 1961, Proposta n.º 156/61, “Nomeação do Director do 2.º Serviço - Produtividade, Organização Científica da Produção e do Trabalho Industrial - do INII,” 29 de Dezembro de 1961, fl.4.

da humanização do trabalho e da sua necessária adequação aos princípios cristãos.

O interesse dos católicos sociais por estas questões é explicado pelos seus próprios objetivos enquanto grupo. Como refere Albérico Afonso, é destes círculos que vai

surgir nos inícios da década de 60, um conjunto de novas políticas sociais, destinadas, senão a acertar o passo com a Europa, pelo menos a minorar a distância a que Portugal se colocava face ao desenvolvimento, nível de vida e afã reivindicativo do reconstruído território europeu. (Afonso 2009, 210)

Esta preocupação encontrava-se ligada à tentativa de melhorar as condições de vida dos trabalhadores portugueses, aumentando salários, melhorando as condições de trabalho, e as relações laborais e tentando, por esta via, - afastado o perigo das doutrinas comunistas – atingir a paz social e a concórdia entre trabalhadores e patronato.

O intervencionismo dos católicos sociais na sociedade surge, assim, dos objetivos da Acção Católica, que apresentava como característica principal o esforço na formação de um laicado ativo e empenhado na recristianização da sociedade e na difusão dos valores do Evangelho e da Doutrina Social da Igreja. Este objetivo explica o nível de intervencionismo apresentado pelos católicos sociais ao fazerem caminho nos organismos do Estado. Por sua vez, a sua preocupação com as questões do trabalho relaciona-se profundamente com as diretrizes emanadas do Vaticano, sendo visível nos documentos da época que uma das maiores preocupações da Santa Sé se relacionava com o impacto humano dos novos métodos de trabalho que vinham sendo colocados em prática na Europa.

De facto, em Portugal, estas premissas foram apresentadas e profundamente debatidas e difundidas em várias iniciativas que juntaram, nas décadas de 1950 e 1960, o escol universitário católico – futuros quadros e dirigentes da indústria e de organismos públicos – e as elites católicas da época. Entre congressos da Juventude Universitária Católica (JUC) e da Juventude Operária Católica, passando pelos Congressos de Homens Católicos e pelas Semanas Sociais, várias foram as oportunidades para que uma geração de crentes pudesse refletir sobre as questões do trabalho e da produtividade. Estas iniciativas tinham como objetivo a reorganização das estruturas nacionais e internacionais em prol de uma maior justiça social. Neste âmbito, o I Congresso Nacional da JUC, realizado em 1953, constituiu uma rampa de

lançamento da atividade que muitos dos seus participantes viriam a desenvolver anos mais tarde.

Como refere Sedas Nunes (Fontes 2006, 1140-1141), este congresso estabelece um elo de ligação entre os jucistas que nele participam e compromete-os de tal forma com a necessidade de colocar em prática as reflexões nele desenvolvidas, que vem a resultar numa aposta na ocupação de cargos de responsabilidade em organismos do Estado, entre os quais se destacam o INII e o FDMO. A partir dos seus cargos, estes indivíduos pretendiam desenvolver a sociedade portuguesa segundo as normas do humanismo cristão, com especial incidência nas questões do trabalho, salários e repartição dos rendimentos.

Mas não apenas nestes organismos é possível encontrar membros desta geração jucista. Também em cargos governativos surgem nomes ligados à mesma, entre os quais se destacam Rogério Martins como Secretário de Estado da Indústria, entre 1969 e 1972, João Salgueiro como Secretário de Estado do Planeamento Económico, entre 1965 e 1969, e João Cravinho como diretor do Grupo de Estudos Básicos de Economia Industrial na Secretaria de Estado da Indústria, já durante a década de 1970. Paralelamente, surgem também organismos no seio dos quais estes católicos se associam com o objetivo de que estes pudessem constituir um auxílio na sua tarefa de recristianização da sociedade. Surge, assim, entre outras, a Associação dos Engenheiros e Economistas Católicos e a União Católica de Industriais e Dirigentes do Trabalho.

Grande parte destes “tecnocatólicos” é conhecida pela sua atividade enquanto antigos membros da Juventude Universitária Católica, cuja doutrinação durante a década de 1950 havia incidido particularmente nos sectores mais diretamente afetados ou mobilizados pelas políticas de fomento económico e de modernização da sociedade, tornando-se, assim, fácil compreender a sua presença nos organismos responsáveis pelo desenvolvimento industrial português (Fontes 2006, 474).

Esta realidade explica a escolha dos temas tratados por estes indivíduos, o cariz das suas publicações e a primazia dada ao movimento das Relações Humanas nas reflexões sobre o desenvolvimento industrial em Portugal. Muito ligados às questões da produtividade, os católicos sociais não atribuem, assim, primazia às lógicas produtivistas por si só sendo, para eles, indispensável que o progresso fosse socialmente útil, contribuindo para elevar o nível de vida dos trabalhadores. Da mesma forma, não era aceitável que os métodos de organização utilizados para melhoria da produtividade pudessem ter como resultado a diminuição

das necessidades de mão-de-obra e, conseqüentemente, o aumento do desemprego.

A manutenção da paz social e a noção católica de dignificação e humanização do trabalho relacionam-se também com o estudo das questões da fadiga e do ambiente de trabalho, com a segurança no trabalho e com a adaptação da máquina ao Homem e do Homem à tarefa. E, na esteira do discurso corporativista, a questão salarial e a sua relação com a produtividade e com as formas de organização do trabalho apresentam, igualmente, um papel relevante no campo das suas preocupações.

Porém, é preciso não esquecer que as conceções católicas deste grupo se conjugavam com um elevado nível de formação técnica e de internacionalização. Os percursos de alguns dos mais conhecidos “tecnocatólicos” são disso um exemplo. João Salgueiro, economista, subsecretário de Estado do Planeamento Económico, diretor do planeamento do quadro do Secretariado Técnico da Presidência do Conselho, presidente da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica e economista do Gabinete de Estudos do Ministério das Corporações, entre 1957 e 1959, fez uma pós-graduação em *Economic Planning and National Accounting* no Instituto de Estudos Sociais da Holanda, tendo, igualmente, frequentado o *Stanford Executive Program*, da *Stanford's Graduate School*. Mário Murteira, economista e assistente da Divisão de Estudos de Economia Industrial do INII, foi bolseiro da OCDE enquanto exercia funções no FDMO. Valentim Xavier Pintado, economista, secretário de Estado do Comércio, entre 1969 e 1972, e diretor do Gabinete de Estudos e Relações Económicas Internacionais da Associação Industrial Portuguesa, é doutorado em Economia pela Universidade de Edimburgo, tendo desenvolvido trabalhos de investigação no secretariado da Associação Europeia de Comércio Livre (EFTA), tendo sido também consultor na OCDE. Mário Cardoso dos Santos foi bolseiro da Fundação Ford no curso de Direção, Gestão e Organização de Empresas no *Institut Européen d'Administration des Affaires* em Fontainebleau, França, entre Setembro de 1961 e Junho de 1962.³

³ Arquivo do Instituto Camões – Instituto da Cooperação e da Língua Portuguesa, Instituto de Alta Cultura, livro n.º 5, processo n.º 9614, pasta “Mário Cardoso dos Santos,” 21 de Março de 1964, fl. 8.

CONCLUSÃO

Não pretendendo afirmar a exclusividade da ação dos engenheiros e católicos sociais no âmbito do desenvolvimento industrial português, nem a originalidade do seu discurso relativo às Relações Humanas, é, contudo, evidente a sua participação no processo enquanto agentes dinamizadores da modernização e fomento do sector secundário nacional. Juntamente com os ideólogos corporativistas, com os quais partilham alguns elementos do seu discurso, e beneficiados pela conjuntura propiciada pelas lógicas de abertura do País ao exterior, estes indivíduos constituíram, de facto, parte da plataforma de apoio que permitiu o desenvolvimento industrial no Portugal do Estado Novo.

Altamente internacionalizados e apresentando especializações no estrangeiro que lhes permitiram colmatar as falhas curriculares dos estabelecimentos de ensino superior portugueses, fazem parte da nova geração de quadros, responsável por introduzir e desenvolver em Portugal os modernos métodos tendentes a melhorar a produtividade industrial. Presentes nos mais importantes organismos responsáveis pelo fomento do sector secundário, defendem a necessidade da sua modernização segundo lógicas que articulam a melhoria da produtividade com a preocupação com as Relações Humanas, colocando o trabalhador no centro dos estudos relativos ao fomento industrial.

De facto, as suas publicações e o seu papel na condução da investigação científica ao nível dos organismos dedicados ao fomento industrial acabaram por definir uma das características do processo em Portugal: a grande preocupação com o fator humano no caminho conducente à melhoria da produtividade. Esta preocupação adequa-se também aos objetivos de estabilização social do Estado Novo e aos princípios corporativistas, não sendo, além disso, exclusiva da realidade nacional. Porém, o facto de apresentar um peso proporcionalmente maior do que aquele que é aferido noutros casos nacionais é uma característica relevante.

As preocupações sociais apresentadas por esta nova geração de quadros seriam aliadas às lógicas de antigos jucistas que, na esteira do objetivo de recristianização da sociedade e do mundo do trabalho apresentado pela Ação Católica, viriam a ocupar cargos superiores nos organismos responsáveis pelo fomento industrial. As características do seu discurso, longe de serem exclusivas, aliam-se, porém, ao seu percurso coletivo, enfatizando a relevância do papel do catolicismo social no processo. Como refere Albérico Afonso

(...) estes homens e mulheres, que são católicos, conciliares, cultos e europeus, tecnocratas e intelectuais, vão-se infiltrando a pouco e pouco nas chefias intermédias do aparelho de Estado. Vanguarda técnica do regime, vão progressivamente recrutar-se mutuamente, interagindo com o poder, numa posição não de opositores, mas de reformistas (...).
(Afonso 2006, 209)

De facto, não se opondo ao regime, tentam transformá-lo a partir de dentro no que dizia respeito ao mundo do trabalho, fazendo parte da minoria de voluntaristas que permitiu o desenvolvimento industrial do País. Minoria esta que se encontrava próxima dos lugares de chefia e que estava ligada a organismos que tinham a possibilidade de direccionar o processo de desenvolvimento industrial, de acordo com objetivos de carácter simultaneamente modernizante e social.

CAPÍTULO 9

ENTRE BIOGRAFEMAS E FIGURAÇÕES: EGAS MONIZ PELA PENA DE DOIS AUTORES – O EXERCÍCIO DO PODER BIOGRÁFICO

Manuel Correia

INTRODUÇÃO

Na sociedade de indivíduos, o exame de um deles, em particular, torna-se num território de disputa de recursos simbólicos, marcações, afirmações de pertença, aproximações e afastamentos, em que biógrafos e biografados tentam recompor uma narrativa geral que os favoreça, individual ou coletivamente, pessoal ou institucionalmente.

Partindo das reflexões avançadas a este propósito por Claude-Lévi Strauss, Pierre Bourdieu, Norbert Elias e Idalina Conde, analisamos duas biografias de Egas Moniz, Prémio Nobel da Fisiologia ou Medicina de 1949, escritas uma por Barahona Fernandes (1983), e outra por João Lobo Antunes (2010).

A figura de Egas Moniz constitui neste caso um exemplo fértil dos tipos de disputas referidos, dada a pluralidade de papéis desempenhados, as controvérsias que suscitou e o reconhecimento internacional dos pares. As tensões por e contra a figura e obra desenham parte importante do contexto em que o biografado e os seus biógrafos se articulam.

O que está implicado no gesto biografante e a importância que as biografias têm para a avaliação da história dos processos sociais,

culturais, políticos e científicos será, pois, o objeto principal deste capítulo.

1. ENTRE BIOGRAFEMAS E FIGURAÇÕES

António Caetano de Abreu Freira Egas Moniz (1874-1955), conhecido como Egas Moniz, foi um político e cientista português, médico neurologista, premiado em 1949 com o Nobel da Fisiologia ou Medicina, *ex aequo* com o neuro-fisiologista suíço Rudolph Hess.

O conjunto de referências teóricas aludidas, certamente familiar aos interessados nas problemáticas da auto/biografia, tem como denominador comum a exigência crítica que consiste em apontar as fragilidades, limites e inconsistências do género e dos métodos que têm sido trabalhados na sua produção.

Nesta conformidade, torna-se particularmente interessante verificar que ao crescendo no grau de exigência crítica corresponda agora também uma autêntica corrida à prática e ao estudo do tema.

Para o melhor e para o pior, o gesto biográfico assemelha-se àquilo que hoje em dia fazemos com os nossos *smartphones* quando tiramos uma *selfie*: biógrafo e biografado lado a lado para a posteridade ou para a brevidade de uma volta nas redes sociais. Uma espécie de contrato de verosimilhança entre biógrafo e biografado. Um encontro possível ou impossível entre duas entidades.

E pode o biografado exercer alguma influência sobre o gesto biográfico? Sabe-se que sim. Em grande parte, Egas Moniz exerceu (e continua a exercer) esse poder, delimitando o que considerava congruente, desvalorizando ou omitindo *biografemas* (o político, o maçon, o duelista, o empresário). Deu indicações muito concretas a esse respeito no volume das *Confidências de um investigador científico*; nas entrevistas que concedeu; noutros escritos de carácter autobiográfico; e no seu testamento.

O uso frequente do conceito de biografema aconselha que recordemos a sua origem (Barthes 1971, 12), dado como uma unidade biográfica elementar, na base da qual se compõe uma biografia. Tal como na linguística estrutural se atribui a designação de fonema à menor unidade fonética articulável, a biografia pode ser reduzida a tantos biografemas quantas as unidades de sentido que nela se possam

descortinar. O exercício básico que daí decorre consiste em verificar em qualquer biografia quais os biografemas selecionados e quais os excluídos. No caso de Egas Moniz apresentámos já uma aplicação do conceito relativamente a um conjunto de biografias (Correia 2013, 152).

Diversamente, os seus biógrafos, respeitando, pelo menos em parte, esse termo do contrato implícito, impõem algumas condições que relevam também do exercício do poder biográfico.

Porque biografar é também litigar com o biografado, desafiando-o, denunciando-o, ajustando contas com ele e, eventualmente, com outros dos seus biógrafos.

Podemos assim olhar as biografias como territórios de disputa em que os biógrafos acertam contas, sublinham familiaridades, pertenças comuns, e traçam fronteiras relativamente às suas realizações mais conhecidas. As biografias não se resumem a isso, mas, como já foi demonstrado, são muito disso também.

2. EGAS MONIZ A DUAS MÃOS

Nos dois casos que me proponho analisar – *Egas Moniz: pioneiro dos descobrimentos médicos* (Fernandes 1983), e *Egas Moniz: uma biografia* (Antunes 2010) –, é fácil constatar que autobiografia e biografia se complementam em dois planos sobrepostos.

Por um lado, a obra de Egas Moniz, *Confidências de um investigador científico* (Moniz 1949), é profusamente utilizada na confeção do histórico, ilustrando a ideia de contrato ou pacto entre biógrafos e biografados, que tem sido sistematizada na teoria da biografia. Moniz entendeu fixar uma versão forte dos seus biografemas associados à carreira científica e, a partir daí, boa parte dos seus biógrafos reproduz temas e cronologias praticamente sem questionamento do dito e do não dito.

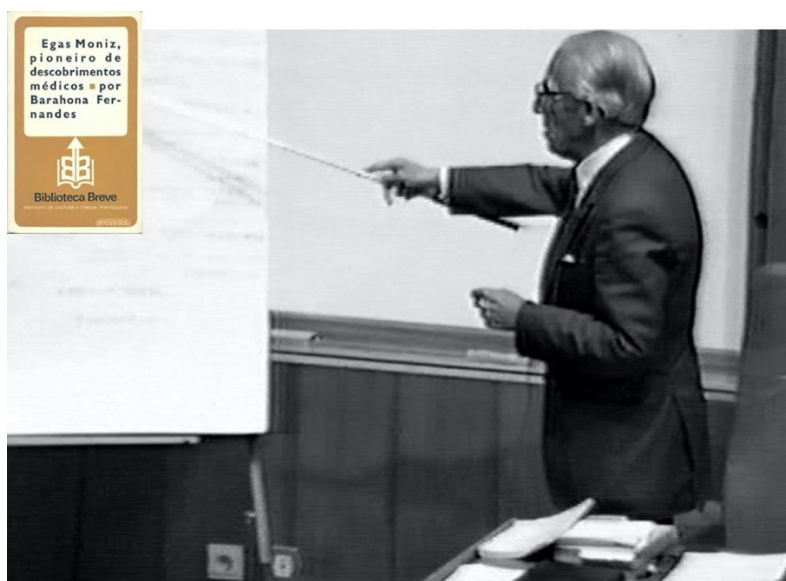


Figura 38: Henrique João de Barahona Fernandes (1907-1992). Montagem com o seu livro *Egas Moniz, Pioneiro dos descobrimentos médicos*, de 1983.

Por outro lado, com diferentes graus de envolvimento em relação à atividade de Egas Moniz, os dois autores mencionados associam-se à obra do biografado, valorizando os aspetos que consideram positivos, ou demarcando-se dela, apontando debilidades e insuficiências de que se querem dissociar. Todavia, o núcleo de biografemas selecionado pelo biografado mantém-se inalterado.

Barahona Fernandes, muito próximo de Egas Moniz, diz resistir teoricamente ao neuronismo exacerbado do mestre, mas vai-lhe cedendo sempre; João Lobo Antunes empreende aproximações vivenciadas por procuração do seu pai (João Alfredo Lobo Antunes) e do seu tio avô (Almeida Lima), distanciando-se, no entanto, de alguns dos pontos de vista abraçados por Barahona Fernandes.

Ambos pretendem dar uma visão geral do percurso de vida de Egas Moniz, dos momentos rituais considerados mais significativos, e ambos acabam por sucumbir à centralidade da carreira científica e ao fetichismo de Prémio Nobel que Moniz partilhou com Hess em 1949.

O poder de influenciar decisivamente a sua história de vida, no seu tempo, persuadindo os vindouros a seguir os mesmos passos que

considerou mais significativos, ilustra precisamente aquilo a que chamamos *poder biográfico*.

João Lobo Antunes estava consciente da influência avassaladora dos escritos autobiográficos de Egas Moniz. Reflete sobre as omissões e emite um juízo sobre o conjunto de escritos acerca de Moniz publicados anteriormente. Socorre-se da metáfora do puzzle, dedicando-se a reconstituir “o puzzle fascinante da sua vida, a que fatalmente irá sempre faltar peças” (Antunes 2010, 22).

O toque de admiração que Barahona Fernandes coloca no título do seu livro de 1983 — *Pioneiro dos descobrimentos médicos* —, regista-o João Lobo Antunes sob outra forma no final da sua introdução: “Egas Moniz quis tudo e quase sempre o conseguiu” (Antunes 2010, 23). Perpassa na escrita dos biógrafos essa veneração que deixa escapar aqui e acolá o tique panegírico.

Quanto à questão eminentemente controversa, aquela que mais pesa no legado científico de Egas Moniz — a Psicocirurgia —, a abordagem dos dois biógrafos segue rotas distintas. Barahona Fernandes confessa as suas reservas no início: a sua proximidade ao mestre, a sua avaliação dos resultados da leucotomia pré-frontal, e a teorização que elaborou acerca das alterações da personalidade detetadas nos pacientes operados (sintonização regressiva).

É neste registo que Barahona Fernandes, neuropsiquiatra, adverte os seus leitores enquanto biógrafo. Esteve, de facto, intimamente envolvido na prática da psicocirurgia, mas quis evidenciar o seu pensamento próprio, demarcando-se de um certo primarismo conceptual de Egas Moniz, a começar pela própria designação (Fernandes preferia Cirurgia Psiquiátrica a Psicocirurgia, e achava o termo Psicocirurgia inadequado), terminando no entendimento das alterações específicas provocadas pela leucotomia, que teriam escapado ao próprio Egas Moniz. Isto é: o enaltecimento do mestre não dispensa o autoelogio em causa própria, que não passou despercebido ao outro biógrafo de Egas Moniz, de que aqui nos ocupamos.

Logo em 1950 divisámos nas ideias de Egas Moniz um certo teor “gestaltista” (por considerar não as localizações cerebrais, mas os conjuntos e a sua interação), o que era contrário ao seu neuronismo associacionista. As modernas teorias da interação cibernéticas e dos sistemas desenvolvem-se nessas linhas (Fernandes 1983).

João Lobo Antunes, no estado da arte que insere na introdução ao seu *Egas Moniz: uma biografia*, diz que Barahona Fernandes, na sua

obra fala mais de psiquiatria e dele próprio que do biografado, pois está abundantemente impregnado das ideias do autor sobre as doenças mentais e a interpretação dos resultados da leucotomia (Antunes 2010), chamando assim a atenção para a circunstância do biógrafo habitar forçosamente a narrativa em que as aproximações e distanciamentos do biografado são, não apenas difíceis de disfarçar, mas constituintes flagrantes da motivação central do gesto biográfico.

Em contraste com Barahona Fernandes, João Lobo Antunes evidencia o contributo de Egas Moniz para a afirmação da neurocirurgia como especialidade autónoma e o papel que o seu tio, Almeida Lima, desempenhou nesse processo. Relativamente à psicocirurgia, emite um juízo sintético:

Quanto à psicocirurgia, para uma comissão de ética actual que eventualmente a julgasse, seria certamente uma decisão muito difícil. Note-se, em abono da verdade histórica, que em relação à questão do consentimento informado aplicada a estes dois procedimentos reinava na altura um paternalismo absoluto, uma espécie de despotismo clínico esclarecido, mas mesmo assim Egas revelou prudência e tacto. Mais tarde, porém, quando se perceberam os riscos envolvidos na psicocirurgia, particularmente pelas alterações irreversíveis da personalidade, a questão passou a ser considerada com outra reserva. (Antunes 2010, 324)

Utilizando deliberadamente um exemplo anacrónico – julgamento da leucotomia por uma comissão de ética *actual* – João Lobo Antunes caracteriza o contexto das relações médico-doente, da época em que surgiu a psicocirurgia, com o epíteto de “despotismo clínico esclarecido.” Neste jogo de anacronismo controlado (Loraux 1993; Whanich 2005), o autor distancia-se da galáxia da psicocirurgia e dos postulados éticos que então vigoravam, dando a entender que o aspeto eminentemente significativo da psicocirurgia poderia residir mais nas questões que suscitou do que nos problemas que resolveu:

De certo modo, a psicocirurgia teve o mérito de suscitar uma reflexão académica, filosófica e moral que hoje se estende a muitos outros domínios das neurociências. (Antunes 2010, 324)

Enquanto para Barahona Fernandes a psicocirurgia foi uma empresa coordenada pela intuição de um pioneiro dos descobrimentos médicos, chamado Egas Moniz, que ele mesmo, Barahona Fernandes, enriqueceu com um saber psiquiátrico mais avançado que o do próprio mestre, para João Lobo Antunes, aquele gesto cirúrgico consistiu numa série de apropriações das tentativas operatórias de Egas, que ficou para a história sobretudo como uma problemática ética desafiadora. Em conformidade, na sua biografia, Barahona Fernandes reclama para Moniz um lugar no

friso dos pioneiros, enquanto João Lobo Antunes faz justiça a seu pai, João Alfredo Lobo Antunes, membro da equipa de Egas Moniz, mas sobretudo a seu tio, Almeida Lima, frequentemente relegado para segundo plano na sombra do ego devorador do mestre.



Figura 39: João Lobo Antunes (1944-2016). Montagem com o seu livro *Egas Moniz: uma biografia*, de 2010.

São, porém, estas disputas e desacertos que permitem pôr a descoberto algumas das fragilidades do método, assinalando, de entre elas, dois tópicos que atravessam a teoria da biografia no debate permanente acerca da contaminação autobiografia/biografia e de ser ou não possível estabelecer uma distinção clara entre uma e outra. Do mesmo modo, no capítulo daquilo a que poderíamos chamar biografia científica, emergem tensões e recriminações entre figuras omitidas ou não suficientemente valorizadas, prestigiando uns, deixando na sombra outros.

Quanto ao primeiro tópico – o da dificuldade em distinguir a autobiografia da biografia –, parece evidente que Barahona Fernandes e João Lobo Antunes falam das suas vidas, dos seus pensamentos a propósito das narrativas em que o ponto de partida parece ser a história de vida de Egas Moniz. Cruzam-se, assim, duplamente, autobiografias e biografias. Primeiro, porque os escritos autobiográficos de Moniz são

utilizados como prova histórica, e, depois, porque o investimento de cada um dos biógrafos excede o falar acerca do biografado, fazendo frequentes incursões nas suas próprias autobiografias. De qualquer maneira, um comentário, uma reflexão, uma observação breve ou extensa de qualquer dos biógrafos revelará sempre a tinta da autobiografia.

Porém, mesmo se se considerar esses cruzamentos auto/biográficos como uma fragilidade do método, sobra sempre a sua importância para a análise histórica, documentando posturas, inclinações e sensibilidades.

No caso vertente, estas duas biografias constituem o prolongamento da controvérsia sobre a psicocirurgia, acrescentando-lhe dois testemunhos qualificados.

Quanto ao segundo tópico – o do prestígio de uns em detrimento de outros –, os relatos e avaliações inseridos nas biografias remetem para o carácter coletivo do trabalho científico, como aliás de todo o trabalho intelectual. Egas Moniz capitalizou prestígio científico, mas os projetos de investigação só progrediram na medida em que os maiores obstáculos experimentais foram superados graças à criatividade e engenho de muitos cujas identidades ficaram na sombra.



Figura 40: Curso de Ciências do Sistema Nervoso, Hospital Júlio de Matos, 1986. Sessão consagrada à Psicocirurgia.

Legenda: Da esquerda para a direita: Martín Rodríguez, Maria Clementina, João Lobo Antunes, Barahona Fernandes, Pedro Polónio, e Hasse Ferreira.

Para o lento progresso da angiografia cerebral foram fulcrais as intervenções dos neurocirurgiões, a começar por Almeida Lima, dos radiologistas, e entre eles Pereira Caldas, que dotou o método de uma inovação crucial – o carrocel radiológico – e dos anatomistas, de que se destaca a invenção da pinça de Martins. Um sem fim de melhorias incrementais, aperfeiçoamentos e reformulações que contribuíram decisivamente para o triunfo da nova técnica de diagnóstico que resultou da invenção de Moniz.

As sucessivas apropriações ao longo de redes de contacto, as correções, replicações e críticas fornecem um padrão de conhecimento, que se ignora ao ajustar o foco narrativo no modelo biográfico, em que a intuição genial de Egas Moniz ocupa toda a cena informativa, iluminando o indivíduo e esquecendo a complexidade do processo de interações e massa crítica, que ditam o sucesso, no caso da Angiografia Cerebral, ou a ambiguidade polémica, no caso da Leucotomia Pré-frontal, na viagem do laboratório para a aplicação clínica generalizada.

CONCLUSÃO – O BIOGRAFADO ENQUANTO BIÓGRAFO

Se quiséssemos saber o que o Egas Moniz biografado pensava acerca da auto/biografia, poderíamos cruzar os textos em que falou de si próprio com aqueles dedicados a outras gentes por quem nutria algum tipo de simpatia.

Em traços gerais, Moniz investe bastante, autobiograficamente falando, nas *Confidências de um investigador científico* (1949), *A Nossa Casa* (1950) e na *Última lição* (1944).

O apagamento ou a desvalorização dos biografemas, relacionados com a política e as atividades empresariais, é evidente. O investigador científico esforçado, vencedor de obstáculos e, por fim, nobelizado, ocupa sempre o primeiro plano da narrativa. Não é necessário forçar a leitura para concluir que era esse o feito principal pelo qual gostaria de ser recordado. O conteúdo do seu testamento, na parte consagrada à transformação da Casa do Marinheiro em Casa Museu, veio aliás confirmá-lo. Deixou, portanto, nos textos publicados e fora deles, um conjunto de inscrições concordantes, apontando para a primazia que o cientista deveria ter no modo como deveria ser recordado.

Os textos da sua autoria, cobrindo as biografias de outras personagens, podem resumir-se a quatro: *A Necrofilia de Camilo* (Moniz 1925b); *Júlio Diniz e a sua obra* (Moniz 1924); *O Abade de Faria na história do hipnotismo* (Moniz 1925a); e *Ramón y Cajal* (Moniz 1950).

Ver-se-á que *A Necrofilia* consistiu num exercício de autoridade médica que iliba Camilo sem disfarçar uma evidente falta de empatia pelo biografado; que em *Júlio Diniz*, ao invés, glorifica a pureza angelical do autor de *Uma Família Inglesa*, hiperbolizando as suas virtudes; que *O Abade de Faria* constituiu, no fundamental, a reclamação de cientificidade para o método hipnótico; e que a escolha de *Ramón y Cajal* foi sobretudo um pretexto para idealizar semelhanças entre si próprio e o histologista aragonês, ambos aliás vencedores do prémio Nobel.

Em qualquer caso, Egas Moniz encarava a problemática da auto/biografia como um meio especial de prolongar, para lá do tempo de existência dos indivíduos, uma história em que os aspetos mais destacados devem poder exercer uma função precisa: reforçar a identidade e o perfil daquele que quer valorizar-se, ao reconhecer forças e fraquezas daqueles sobre quem vai falar. Ou seja: o exercício denso e complexo do Poder Biográfico.

Entre o direito a ser recordado, as exigências dos métodos historiográficos mais inclusivos e o direito ao esquecimento, que trouxe novos desafios ao direito, à filosofia e à história, os estudos sobre a auto/biografia globalizaram-se e permitem descortinar com maior clareza o que se foi alterando no poder dos indivíduos e instituições para validar as versões mais apropriadas das suas histórias.

Em qualquer caso, um conjunto de tensões a estudar, sem resposta prévia nem destino traçado.

CAPÍTULO 10

AUGUSTO P. CELESTINO DA COSTA (1884-1956): VISÕES DE POLÍTICA NA ORGANIZAÇÃO DA CIÊNCIA EM PORTUGAL

Tiago Brandão

INTRODUÇÃO

A ideia de “visões de política” remete para uma dimensão pouco explorada pelo género biográfico, sobretudo quando aplicado à história da ciência ou à expansão das suas fronteiras “internatlistas.” Largamente explorado no âmbito da história intelectual e das ideias, é uma das áreas da história com preceitos disciplinares bem definidos e consagrados na obra de autores reconhecidos (Skinner 2002). A noção de visões políticas, associadas à Ciência e à Tecnologia, é uma característica da empresa tecnocientífica, senão desde os seus primórdios, mas indiscutivelmente visível ao longo do século XX (Cholakov 2000). A ideia de visões políticas, enquanto um olhar que permite valorizar uma dimensão da atividade humana, é algo que nos parece rico, preenhe de potencialidades para olharmos algumas individualidades da nossa história da ciência. É isso que se fez aqui, relativamente ao cientista Augusto P. Celestino da Costa, valorizando uma dimensão da sua obra que normalmente não surge suficientemente analisada.

No período entre as últimas décadas do século XIX e a primeira década do século XX pode identificar-se uma elite intelectual consciente do atraso do País e das suas instituições, nomeadamente no plano cultural e científico. É uma elite intelectual (politicamente envolvida nos

acontecimentos – Oliveira Martins, Antero de Quental, Ramalho Ortigão, Eça de Queiroz, Rafael Bordalo Pinheiro) –, e que se expressa, por exemplo, nas célebres conferências do Casino Lisbonense (1871). É também a elite dos “vencidos da vida,” dos finais do século XIX (1890s) – e.g. Alexandre Herculano, António Nobre, etc.. A vanguarda desse descontentamento, agravado pela humilhação do Ultimato inglês (1890), é composta pelos intelectuais da “geração 1870” que, através dos seus escritos, se tornam porta-vozes da insatisfação e revolta latentes na sociedade portuguesa finissecular.

Celestino da Costa, por seu lado, pertencia já à chamada “geração de 1911” (Costa 2000; Alves 2009), de que fizeram parte importantes figuras da comunidade médica da época, alguns com influência junto do poder político, tais como António José d’Almeida ou Brito Camacho, incluindo alguns nomes, como o próprio Celestino da Costa, filiados à chamada “geração médica,” de Francisco Gentil, Marck Athias, Miguel Bombarda, etc., individualidades envolvidas na reforma universitária de 1911.

Formado em Medicina pela Escola Médica de Lisboa, em 1905, Augusto Pires Celestino da Costa (n. 16.04.1884 – † 26.03.1956) dedicou uma vida não só à investigação científica, mas também a “pensar a política e a organização da ciência” em Portugal. Completou a formação em Berlim, entre 1906 e 1908, onde conheceu a Alemanha científica de Rudolf Krause (...-...) e Oskar Hertwig (1849-1922)¹ e assimilou, igualmente, preceitos do modelo humboldtiano de organização da ciência universitária. De regresso a Portugal e assumindo, após a reforma republicana de 1911, a cadeira de Histologia e Embriologia na recém-criada Faculdade de Medicina de Lisboa, cedo se envolveu numa autêntica “cruzada” (Costa 1985b e 2000) pela organização da Ciência em Portugal, nomeadamente defendendo a criação de uma entidade que promovesse e apoiasse a investigação científica em Portugal.

¹ Embriologista e citologista alemão, considerado o primeiro a reconhecer que a fusão dos núcleos do espermatozoide e óvulo era um evento essencial na fertilização. Depois de estudar medicina e zoologia em Jena, Zurique e Bona, obteve uma posição de leitor em Anatomia na Universidade de Jena (1875), onde viria a ser eleito para um cargo de professor uns anos depois (1881). Mais tarde, de 1888 a 1921, assumiu a posição de professor de Anatomia e História Evolutiva na Universidade de Berlim, bem como a responsabilidade de diretor do Instituto Anatomisch-Biologische, laboratório em que Celestino da Costa estagiou sob supervisão direta de Rudolf Krause.

Celestino da Costa, além de cientista e fundador de uma escola portuguesa de investigação (em histofisiologia), foi um “gestor” reformador, pelo entendimento de que era preciso reformar e implementar políticas de organização da Ciência, de organização da atividade de investigação científica, primeiro no âmbito do ensino superior e depois fora mesmo da própria Universidade. De facto, enquanto *gestor* e *administrador* da Ciência portuguesa, durante os anos de 1920 a 1940, Celestino da Costa serviu em diversas instituições científicas.

Como se sabe, cedo defendera Celestino da Costa, num ciclo de conferências, em Abril de 1918, a ideia de criação de um organismo semelhante à *Junta para Ampliación de Estudios y Investigaciones Científicas* – JAE, organismo espanhol de apoio à investigação científica, criado em 1907. Esteve, portanto, Celestino da Costa no seio de uma história de antecedentes que conduziram à criação da Junta de Educação Nacional – JEN, em 16 de Janeiro de 1929 (Rollo *et al.* 2011).

Por outro lado, no contexto da sua ação no seio de organismos como a referida JEN (depois transformada no Instituto para a Alta Cultura), Celestino da Costa deixou-nos importantes documentos que são preciosas peças de política científica (e.g. Costa 1930 ou 1934b), onde se abordam questões como a atribuição de bolsas de investigação para aperfeiçoamento de vocações científicas nacionais no estrangeiro, a criação de uma carreira de investigador (independente, do ponto de vista administrativo e científico, da carreira académica), a modernização dos laboratórios, institutos e centros de investigação, o apetrechamento das bibliotecas, a criação de revistas científicas, ou ainda importantes aspetos relativos à articulação do ensino superior com a investigação científica.

Observando os atores influentes no processo histórico da política científica, não era ainda de facto Celestino da Costa o burocrata da ciência. Nunca o seria, era um homem de conceção, e sobretudo virado para a adoção e implementação de ideias no terreno. Esteve direta e ativamente envolvido na promoção de uma política científica em Portugal, pelo menos a partir de uma visita sua a Madrid, em 1916 (Costa 1951, 198; Costa [1918]), promovendo ativamente a primeira agência portuguesa de política científica e, já depois da criação da mencionada JEN, foi igualmente interveniente na administração pública da Ciência portuguesa a partir da sua participação tanto na JEN como no IAC.

Se, de facto, em primeiro plano, pode dizer-se que Celestino da Costa contribuiu para a expansão da investigação biológica e das

ciências naturais, em segundo plano, podemos (e devemos) falar, em relação à sua obra, numa “cruzada pela investigação científica,” que teve efeito por meio de “múltiplas ações”: a) investigação original – portanto, por via do “exemplo vivo”; b) os escritos e discursos de promoção e defesa de uma reforma simultaneamente educativa e científica, intervenções e textos com uma lógica e coerência que vão além de meras “notas” ou do simples depoimento de uma experiência na administração pública da ciência em Portugal; e, por fim, c) a sua ação direta no seio das diversas instituições em que participou (Costa 1985b, 393).

A obra de Celestino da Costa é assim constituída por um conjunto de literatura, que inclui importantes documentos que são ainda hoje preciosas peças de política científica, produzidos no contexto de intervenção cívica e pedagógica na sociedade portuguesa de então, como a partir do desempenho de alguns cargos oficiais, ao longo da sua carreira, simultaneamente académica, científica e pública.

Além de cargos universitários na FML, Celestino esteve na direção do Instituto de Histologia e Embriologia (IHE), onde fez “escola científica” (Amaral 2006, 134 e ss.; Amaral *et al.* 2001). O seu papel enquanto ator da política científica portuguesa irá inclusive aprofundar-se a partir de 1929, quando assumiu a vice-presidência da secção de Ciências da Junta de Educação Nacional (JEN) e, em 1934, quando foi nomeado presidente da Comissão Executiva da JEN, escolhendo Luiz R. Simões Raposo² como seu secretário. Foi ainda o primeiro presidente do Instituto para a Alta Cultura, de 1936 a 1942, onde assumiu igual papel nesses primórdios das políticas de Ciência do Portugal Contemporâneo. Assim, além de ter sido um cientista, e um cientista que fez escola, desempenhou um papel relevante enquanto *gestor* e *administrador* da Ciência portuguesa, durante os anos de 1920 a 1940.

Deixou-nos então um corpo de pensamento da maior atualidade, que aborda questões como a atribuição de bolsas de investigação (para aperfeiçoamento de vocações científicas nacionais no estrangeiro), a criação de uma carreira de investigador (independente, do ponto de vista

² Formado em Medicina, em 1923, pela Faculdade de Medicina de Lisboa, especializou-se em Patologia Geral. Ainda enquanto aluno universitário, trabalhou no Laboratório de Histologia da Faculdade de Medicina de Lisboa, dirigido por Celestino da Costa. Dedicou-se desde logo ao ensino e à investigação científica. Foi ainda investigador do Instituto Rocha Cabral e do Instituto Português para o Estudo do Cancro. Assumiu funções como primeiro secretário da Junta de Educação Nacional em 1929, mas a sua morte prematura, em 1934, colocou fim ao papel ativo que então desempenhava na direção da JEN.

administrativo e científico, da carreira académica), a modernização dos laboratórios, institutos e centros de investigação (do ponto de vista da infraestrutura e respetivos meios à disposição dos investigadores) ou ainda, de entre estes e outros temas da maior atualidade, as reflexões sobre articulação do ensino superior com a investigação científica – perseguindo, aqui, o mito de uma universidade de ciência à imagem do modelo alemão. Em suma, no âmbito da história das políticas científicas em Portugal, o papel de Celestino da Costa foi sem dúvida pioneiro, muito à semelhança de um Santiago Ramón y Cajal em Espanha (Brandão 2018b).

1. O IDEÁRIO DA “GERAÇÃO DE 1911”

Há que ter presente como os médicos assumiram um papel na “direcção mental e social” do Portugal da transição do Oitocentos para o Novecentos (Garnel 2002, 213 e ss.). E Celestino da Costa pertenceu a essa chamada “geração médica,” conhecida ainda pela designação simbólica de “geração de 1911,” um grupo que preparara e orientara a reforma do ensino superior de 1911, já no contexto da implantação da Primeira República Portuguesa (5 de Outubro de 1910) (Costa 2000, 18 e ss.).

Destacou-se, com efeito, a *ação renovadora* duma “geração médica,” conforme referiu um dos seus filhos, Jaime Celestino da Costa (Costa 2000). Uma geração de personalidades que defenderam que a prática clínica deveria apoiar-se numa base científica, isto é, deveria apoiar-se no laboratório. Uma geração que atribuía à ciência um lugar fundamental na vida dos estabelecimentos do ensino superior. São homens como Ricardo Jorge (1858-1939), Câmara Pestana (1863-1899) e Marck Athias (1875-1946), não esquecendo Simões Raposo (1898-1934) e outros, que defendiam o cultivo de ciência original pelos docentes universitários.

Central no ideário da “geração de 1911” era:

a ideia de ser obrigação do nosso país colaborar no trabalho científico, de que não basta aperfeiçoar o ensino prático ou melhorar as condições materiais do exercício profissional, ou aprender pelos livros o que se faz nos outros países...

Para Celestino da Costa e para a geração médica de 1911

era indispensável trabalhar também, estudar por nós próprios, procurar problemas e esforçar-se por resolvê-los (...) e não desanimar, quer surjam ou não as grandes descobertas que são sempre raras e só frutificam

quando se persiste, quando se forma ambiente, quando se afastam as causas inibidoras ou dispersivas do trabalho científico, certos, como devemos estar, de que todo o trabalho sério é útil, e mais tarde ou mais cedo, será aproveitado.” (Costa 1944, 24-25).

De entre o pequeno núcleo de médicos e alunos da chamada Escola Médica de Lisboa, podem mesmo distinguir-se dois núcleos importantes, dois núcleos que se distinguiram pela prática de uma investigação sistemática e pela preocupação em criar discípulos e continuadores. Era o núcleo da bacteriologia, reunido em torno de Câmara Pestana, e era o núcleo da histologia e da fisiologia, constituído ao redor de Marck Athias. O núcleo da histologia assumirá mesmo um importante papel na história da Junta de Educação Nacional e do Instituto para a Alta Cultura, nomeadamente por via de Simões Raposo e Celestino da Costa. Esse núcleo, iniciado por Marck Athias, cria, de facto, uma importante escola, de que fazem parte nomes como Celestino da Costa, Joaquim Fontes, Ferreira de Mira, Henrique Parreira, Simões Raposo e outros.

Como vimos, o impulso inicial que significou a reforma da Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa e a criação do Instituto Bacteriológico, e o respetivo papel de personalidades centrais como Pestana e Athias, tornou possível não só as reformas universitárias de 1911, como as iniciativas de organização da ciência em Portugal. Como nos diz Celestino da Costa:

Da influência exercida por Pestana veio o estado de espírito que nos tornou sensíveis à obra da Junta para Ampliación de Estudios no país vizinho e levou à criação da Junta de Educação Nacional, a empresa magnífica de Luiz Simões Raposo. A esse impulso se deveu o ambiente donde saíram as reformas do ensino superior, da iniciativa da Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa (principalmente por acção de Francisco Gentil) e reclamadas também, por outras formas, na Universidade de Coimbra (discursos de Sobral Cid e Sidónio Pais) e finalmente promulgadas em 1911, com o advento do regime republicano. (Costa 1944, 25)

Com efeito, implantada a República, os estudos médicos foram logo contemplados com diploma reformador, o primeiro dos decretos de 1911 relativo ao ensino superior.³ Neste decreto está patente aquilo que várias figuras defendiam para o ensino superior. De facto, a educação estava no

³ *Diário do Governo*, I.ª Série, n.º 45, 24 de Fevereiro de 1911.

centro da resolução dos problemas da Nação e, neste âmbito, o ensino superior era fulcral. Conforme realça o diploma de Fevereiro de 1911, “todo o problemismo de uma nacionalidade em reabilitação, o ensino é, de certo, a questão primacial, ponto de base e partida para os demais serviços.”⁴

De facto, também para Celestino da Costa, a reforma da educação deveria começar pelo ensino superior, pois, era a partir daí que se formariam os dirigentes e os técnicos necessários à sociedade civil e, muito importante, os professores necessários aos outros graus do ensino. Para Celestino da Costa não havia dúvidas:

A Nação deve compreender a importância primacial que esse ensino pode ter no seu desenvolvimento. Sem ensino superior será impossível formar os mestres do ensino liceal, sem ensino superior não terá bases sólidas o ensino técnico. O problema do ensino superior deve ser uma questão nacional visto que interessa à solução da maior parte dos problemas nacionais (...). (Costa [1918], 9)

Foi, de facto, o contexto revolucionário do 5 de Outubro de 1910 que veio afirmar, claramente, aquilo que era o entendimento amplo de uma “remodelação no ensino superior”:

A Revolução Portuguesa de 5 de Outubro tem o dever de reformar os diversos ramos de ensino para chamar a Nação ao exercício da Democracia, pela difusão da cultura primária; para educar pessoal dirigente, pela remodelação do ensino superior; e ainda para satisfazer de uma forma cabal as necessidades sociais futuras e de ocasião, pelo aperfeiçoamento das escolas que preparam para o exercício dos serviços públicos e profissões liberais.⁵

E constava inclusive um diagnóstico, de que o próprio espírito do ensino superior deveria mudar. Em concreto, o problema do ensino superior era a forma como se fazia, sem apelo à prática científica:

(...) a verdade é que tem sido impossível pôr de parte o velho vício da teorização exagerada e descaramento da pratica profissional. A razão de tais defeitos é por demais esclarecida. Nem vale a pena insistir. Prende à conhecida pobreza dos laboratórios e deficiências de toda a ordem. Ora, foi na ideia de transformar em geral o ensino e muito especialmente no que entende com o serviço laboratorial e clínico que intentamos a presente

⁴ *Ibid.*.

⁵ *Ibid.*.

reforma balizada pelo critério da especialização e prática escolar. *De facto, por ensino prático não se entende restritamente a demonstração na aula por meio de experiências, gráficos ou diagramas da matéria versada (...). (...) Trata-se de facultar ao aluno os meios próprios de investigação, de o adestrar no seu manejo, de o familiarizar com o seu emprego até que se habilite a servir-se de todos os meios alcançáveis na descoberta da verdade.*⁶

Era esta a intenção da reforma do ensino médico de 1911, mote semelhante a toda a reforma do ensino superior que se desencadearia nos meses seguintes, vindo, então, o decreto (posterior) de 19 de Abril de 1911 definir os tríplices fins que as Universidades deviam perseguir:

- a) Fazer progredir a ciência, pelo trabalho dos seus mestres, e iniciar um escol de estudantes – nos métodos de descoberta e invenção científica;
- b) Ministrando 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.⁷

2. UM PENSAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA

No âmbito de uma história das políticas de Ciência em Portugal, o papel de Celestino da Costa foi sem dúvida alguma pioneiro, embora não se lhe tenha ainda dado o devido reconhecimento, seja por insuficiência das elites culturais portuguesas, seja por *imperialismo* cultural e subserviência perante modas estrangeiras, incluindo a corrente hegemonia de narrativas predominantemente anglo-saxónicas, no que respeita às visões sobre política científica, o seu desiderato “inovacionista” ou a obsessão tecnoburocrata pelo “sistema.”

Na obra de Celestino da Costa, além da de cientista e de fundador de uma escola portuguesa de investigação (na área da histofisiologia, em particular – cf. Amaral 2006), encontramos uma dimensão

⁶ *Ibid.*

⁷ *Diário do Governo*, I.ª Série, n.º 93, 22 de Abril de 1911.

frequentemente esquecida, no plano da promoção da ciência e da própria construção da política científica em Portugal. Foi uma intervenção tão ou mais original e decisiva que a sua obra científica, em favor da organização da Ciência; isto é, do pensamento sobre o apoio do Estado à investigação, transformando a sociedade por via do estímulo às vocações científicas e apostando no próprio papel formador e reprodutor da prática científica (e.g. Brandão 2015).

Este sentido de intervenção pública e cívica encontrava-se presente nesta “geração médica”: Marck Athias, por exemplo, mestre de Celestino da Costa, estivera envolvido na Liga de Educação Nacional, uma iniciativa de Reis Santos e José de Magalhães. A Liga foi uma agremiação de várias individualidades do escol ativo da sociedade portuguesa, cujo fim seria *integrar Portugal na civilização moderna* (Costa 1948, 157)⁸. O tom da época, quase ingénuo, mas pleno de internacionalismo científico, contagiara de facto a elite médica e científica portuguesa, inspirando o próprio Celestino da Costa. Mas é sobre a Universidade, o seu papel, e em torno da sua organização científica que Celestino da Costa desenvolve pensamento relativamente original, sobretudo avançando, mais do que proclamar um mero ideal de autonomia.

Embora reconhecendo o desnorte político que acompanhou as primeiras décadas após a implementação da República, Celestino prosseguiu com tenacidade o seu objetivo de reformar a corporação universitária em sintonia com o seu “apostolado” (Costa 1985b, 392, 402), pelo progresso da Ciência, em Portugal, e pela renovação das demais estruturas de apoio à investigação, de forma a acompanhar os centros científicos europeus. Conforme insistiu diversas vezes Celestino da Costa, independentemente das idiosincrasias, das resistências corporativas e dos interesses envolvidos na moderna investigação, um dos problemas da organização da Ciência é a sua escassa assunção por parte do Estado, enquanto opção estratégica da Nação.

2.1. *A problemática da universidade portuguesa*

⁸ A sua atuação limitou-se a promover conferências e sessões de estudo. Segundo Celestino da Costa, no seio da Liga de Educação Nacional relançou-se mesmo a ideia de uma Universidade em Lisboa, preparando-se, portanto, a reforma universitária republicana.

No que respeita à reorganização institucional das universidades, inspirado por Sobral Cid, Celestino da Costa tornou-se desde muito jovem paladino das universidades alemãs (Costa [1918]; Costa 1921), que teve ocasião de apreciar aquando da sua primeira estadia em Berlim (1906-1908). Colheu nas suas viagens ao estrangeiro, aos laboratórios e instituições que visitava, exemplos de práticas que permitissem modernizar a nossa Universidade. Na senda dos mestres que o precederam na renovação da Escola Médico-cirúrgica, defendeu em escritos e conferências reformas que considerava apropriadas para modernizar a Universidade e a sua Escola. Exemplo disso foi a conferência que realizou em 19 e 22 de Abril de 1918, a convite da Federação Académica de Lisboa (Costa [1918]).

Como toda uma geração, Celestino da Costa era defensor da autonomia universitária. Isto ia ao ponto de não ser particularmente adepto dos concursos públicos, nomeadamente para recrutamento de professores com currículo científico. Para Celestino da Costa, os concursos públicos eram um expediente de tornear a escolha dos colaboradores com base em critérios científicos. Na perspetiva do ilustre embriologista, uma Faculdade tem de “saber escolher um professor e de assumir a respectiva responsabilidade (...)” (Costa 1944, 10). Com efeito, arvorando-se enquanto “apóstolo dos altos ideais universitários e científicos,” para Celestino da Costa havia ainda muito que fazer para se instituir o “hábito e a necessidade da investigação como forma indispensável da actividade dos professores e candidatos ao professorado, compreendendo-se que o ensino e a investigação são indissociáveis e exigem condições (...)”.

Com efeito, a reforma de 1911, que criou duas novas universidades em Lisboa e no Porto não resolvera o problema, pois o problema não se resolvia por decreto (Costa 1918, 9). O problema era, por um lado, que “a investigação científica não contava entre as missões” (Costa 1939, 1) dos estabelecimentos universitários e demais escolas superiores, no que não era suficiente a recente retórica em letra de lei; por outro lado, era também a questão de ser necessário organizar uma dinâmica de prática científica no seio da própria universidade, em coabitação com a prática docente, cuja mentalidade se apartava desse “espírito criativo.”

Cedo, de facto, a avaliação quanto aos caminhos da reforma universitária em Portugal começou a encontrar estrangulamentos. Desde logo, entendeu-se que lhe faltava “alma,” esse “espírito científico” que orientava os ideais da geração de 1911. Anexara-se pedagogicamente os institutos e laboratórios de investigação – criando-se inclusive outros, tais como o Instituto de Anatomia, o Instituto de Histologia e

Embriologia, o Instituto de Fisiologia, o Instituto de Farmacologia e o Instituto de Anatomia Patológica (Morato 1937, 5; Salgueiro 2015) – mas a articulação entre os departamentos, entre o conselho pedagógico e os institutos, entre a prática docente e a prática científica permaneceu disfuncional, entre a passividade e o conflito latente. É isto que expressa Azevedo Neves (1877-1955),⁹ nas seguintes expressivas e lúcidas palavras:

A nossa Universidade começou logo por ter uma pequena alma e nenhum corpo, porque o decreto que a fundou, se lhe deu existência, não lhe trouxe o modo de ser. Deus criou o homem de barro, e depois insuflou-lhe a alma; o órgão e a função. À Universidade de Lisboa falta por completo a anatomia, de que resulta uma vida sem esteio, sem finalidade. Como é, porventura, possível criar-se uma Universidade sem haver um coração impulsionando sangue a cada um dos seus órgãos, sem existir um centro nervoso capaz de orientar e de introduzir a comunidade de intuítos? Por mais que olhe apenas vejo na nossa Universidade um certo número de organismos não agregados para um fim comum. Qual é o traço de união, não falo de burocracia, bem entendido, que existe entre as diversas Faculdades, que nem se conhecem, nem se auxiliam, e que se ignoram? Cada uma procura realizar os seus fins, o melhor que pode, mas não há uma concordância de esforços estabelecendo o ideal comum de viver para o bem da Pátria. Não temos tradição que nos aproxime; é preciso criá-la (...). Seguimos por desconhecidos caminhos; falta um sentido unitário conjugando aspirações, traçando a melhor estrada da celebridade e do valor científico, únicos factores da moderna tradição. É necessário que a Universidade possua um ideal criador quanto à ciência, e um ideal de difusão, de infiltração quanto ao ensino e à cultura social. Em resumo, a

⁹ Forma-se no curso da Escola Médico-Cirúrgica de Lisboa (1901), com professores como Custódio Cabeça ou Curry Cabral. Realizou diversos estágios no estrangeiro, nomeadamente em Berlim (1900, 1902-1904) e na Dinamarca (1903). Especializado em Medicina Legal e Anatomia Patológica, contribuiu para a institucionalização dos laboratórios de análises clínicas nos hospitais civis, de que foi diretor (1902-1918). Contribuiu também para o desenvolvimento da investigação oncológica em Portugal, tendo sido diretor da Associação Internacional para o Estudo do Cancro (1948). Em 1911, encontra-se entre os professores que dão corpo à nova Faculdade de Medicina de Lisboa, instituição de que virá a ser diretor (1925). Durante o consulado sidonista, como Secretário de Estado do Comércio (1918-1919), promove a reforma do ensino industrial e comercial e utiliza a sua influência política para fomentar a reorganização dos serviços médico-legais. Foi mesmo diretor do Instituto de Medicina Legal (1918-1947). Mais tarde, durante o Estado Novo, ocupará o cargo de reitor da Universidade Técnica de Lisboa (1930) e de vereador da Câmara Municipal de Lisboa. Foi presidente da Sociedade de Ciências Médicas de Lisboa (1919-1921) e presidente da Academia das Ciências (1948), entre outros cargos em pontuais comissões oficiais, sobretudo nos anos 1930.

nossa Universidade somente conseguirá desempenhar o papel que lhe pertence quando claramente assinalar um ideal científico e um fim social. (Neves 1920, 11)

Persistia, portanto, se é que não se expressava agora (i.e., após o ímpeto revolucionário) com maior intensidade, as dificuldades de convívio entre diferentes sensibilidades, uns mais inclinados para cumprirem as suas funções de docente, simplesmente apelando ao “saber experiente,” à oratória de cátedra, valorizando sobretudo os aspetos teóricos e a capacidade mnemónica, de leituras sobre leituras; enquanto outros, pretendiam imprimir um “espírito científico,” sustentado numa pedagogia de exemplos demonstrados, em contacto direto com a prática científica, formadora por si própria, não só do “homem de ciência” mas do próprio indivíduo por via de “cultura científica,” entendida não num sentido meramente reprodutivo mas em termos da sua intrínseca capacidade de transformação social, dos valores e dos comportamentos.

Acresce que ao convívio de tensões latentes, já anunciadas, entre os corpos atuantes no seio da vida universitária, Azevedo Neves lamentava ainda a dificuldade dos seus colegas científicos tocarem o social com a sua prática de investigação:

Grande e incontestável é o valor de cada uma das Faculdades, mas esse valor, proveitoso para a educação técnica dos seus alunos e para as pesquisas científicas dos que se acolhem aos seus gabinetes, não se traduz por um equivalente bem na difusão da cultura científica no nosso meio social. (Neves 1920, 11)

À falta de “espírito científico” na corporação universitária, uma sensibilidade que apenas em alguns se encontrava, Azevedo Neves acrescentava a ausência de “espírito social” do meio universitário. O desafio deixado era claro: que a Universidade assumisse essa missão como basilar da sua atuação social. Havia que acolher os melhores sábios e divulgar a sua obra, entre eles e perante a sociedade: por isso apelava a que na Universidade, “na sua casa!,” se realizassem conferências, “para que os professores se conheçam,” e convidando do estrangeiro outros professores, ilustrando-se e demonstrando-se as descobertas das ciências.

Julgo que pertencerá ao seu programa [da Universidade] a realização de congressos, de exposições científicas, e de procurar entendimento com as outras Universidades para o bem geral. (Neves 1920, 13)

Não chegava dispor de instalações e condições mínimas, havia que fomentar e promover. Era isso que às reformas universitárias de 1911 faltara, para se dar sequência à obra de organização científica e

reorganização do ensino superior. Assim, tardando então a alcançarem-se os resultados que a “geração de 1911” pretendia (fosse por falta de “espírito científico,” fosse por as condições políticas terem sido de facto dispersantes), rapidamente se começaram a pensar noutras alternativas para formar novas gerações mais sensíveis à causa científica e compreendessem bem o potencial transformador da “cultura científica.”

2.2. *A Universidade no pensamento de Celestino da Costa*

Podemos afirmar que existiu em Portugal uma tradição de reflexão sobre os “fins da Universidade”: desde Bernardino Machado a Celestino da Costa, passando por Sobral Cid, para chegarmos até figuras interventivas na política portuguesa dos anos 50 e 60, como Leite Pinto e o próprio Galvão Teles, duas figuras centrais das políticas educativas do Estado Novo. Há todo um conjunto de reflexões de personalidades nacionais sobre a questão da Universidade, dos seus fins e do seu papel, e passando naturalmente pela sua reforma.

Mas foram as palavras de um Sobral Cid (em 1907), em sintonia com o ideal “humboldtiano,” que apontaram o caminho a uma geração de entusiastas pelo papel da ciência, que plasmaram as coordenadas de regeneração da universidade, que deveria ser “assente na dupla base – autonomia corporativa e livre investigação científica – por forma a desempenhar a sua tríplice função: preparar o profissional para a carreira, o cidadão para o Estado e o homem para a Ciência” (Cid 1908, 328).

Em Celestino da Costa, por seu lado, ao falar sobre o problema da reforma da universidade portuguesa, há um sensível reposicionamento do papel da ciência, ao colocar-se claramente a criação de ciência no centro da equação. Desde logo, tal como Sobral Cid, a reforma da Universidade segundo o modelo alemão seria o eixo da reforma educativa.

É necessário animá-las de espírito científico e dar-lhes os recursos necessários. (...) Temos de encarar o ensino superior por uma forma inteiramente diferente da que tem sido a norma. O professor deve ter em vista o trabalho científico e orientar nesse sentido o seu ensino. (...) Assim encarado, o ensino superior é a base do progresso dos povos. Sem ele não pode haver o ensino técnico em boas condições, nem um perfeito ensino secundário. (Costa [1918], 36)

No essencial a reforma da universidade passava por “animá-las de espírito científico” – além da importante questão dos recursos materiais.

Outro aspeto era o lugar central que a reforma universitária teria em todo o sistema educativo, pois era a partir da formação de professores na “prática da investigação científica” que se criariam “os mestres do ensino” secundário e primário e, igualmente importante, do ensino técnico. Assim dizia:

As reformas têm de começar de cima porque são as Escolas Superiores as que formam os mestres do ensino secundário influenciando portanto na formação dos do ensino primário e porque é no ensino superior que se devem fazer muitos dos futuros mestres das Escolas Técnicas, mesmo das Superiores. Pretender reformar o ensino primário e o secundário sem ter um bom ensino superior é um erro social e político de consequências funestas para a causa do ensino (...). (Costa [1918], 88)

Segundo Celestino da Costa, a ausência deste “espírito” e, sobretudo, a ausência de uma dinâmica de investigação científica no seio da Universidade tinha determinadas consequências:

A única maneira de aprender uma ciência é a prática da investigação científica. O processo de estudar sobre livros, até os virar, à maneira coimbrã, de ler revistas sobre revistas dá uma cultura mnemónica e teórica, descuidando a habilidade técnica e as qualidades de observação. Quem estuda só assim fica ignorante no domínio dos factos, só conhecidos por descrição alheia, sem os elementos indispensáveis de critério para julgar das descobertas que os outros fizeram (...). (Costa [1918], 43)

A ideia original em Celestino da Costa era a de que a prática científica era por si só formativa, influenciando na formação de técnicos e na formação de professores para os diversos graus e ramos do ensino. Para Celestino da Costa, a ciência era uma prática de pesquisa e não apenas o conhecimento acumulado, objeto da transmissão dogmática dos resultados dessa pesquisa (cf. Brandão 2015).

O chamado *ethos* (o conjunto dos valores, da ética e dos hábitos), inerente à prática da investigação, encontra-se presente em toda uma geração de médicos e cientistas portugueses que leu e absorveu Santiago Ramón y Cajal. Mas este aspeto encontramos-lo claramente presente em Celestino da Costa, onde a Universidade devia garantir não só a formação de docentes para os outros graus do ensino, mas sobretudo que esses docentes se deviam formar na condução de pesquisa científica.

Na esteira de Ramón y Cajal (1897),¹⁰ Celestino da Costa reconhecia uma ética inerente à prática da investigação científica, e se não era explícita essa interpretação que viria a colocar em relação cultura científica e formação individual – como em Jaspers (1945) ou em leituras mais ideológicas como Leite Pinto (1961) e Galvão Teles (1951), eminências do regime autoritário português dos anos 50 e 60 –, à Ciência, A. P. Celestino da Costa atribuía então múltiplas capacidades, beneficiando direta e explicitamente a Nação de várias maneiras. Os desígnios da investigação em Celestino da Costa eram então os seguintes:

1.º o prestígio do País que deve ter o seu lugar entre os povos civilizados e mostrar-se capaz de estudar e explorar os recursos do seu vasto império colonial;

2.º a necessidade de preparar os técnicos que dirijam as suas indústrias e explorações e exerçam as várias profissões que requerem sólida e especializada preparação científica;

3.º a necessidade, também, de preparar os futuros professores do ensino superior (e de outros ramos) os quais além de saber ensinar os elementos de ciência devem ser seus estudiosos e capazes de a fazer progredir. (Costa 1939, 8 e ss.)

No pensamento de Celestino da Costa, o próprio problema central (e geral) da investigação científica, em Portugal, residia na Universidade. A reforma republicana de 1911 criara duas novas universidades, em Lisboa e no Porto, quebrando o monopólio coimbrão, mas segundo ele não resolvendo a questão, pois entendia-se inclusive que problema de semelhante natureza não se resolvia por decreto (Costa [1918], 9). O tal problema era, por um lado, que “a investigação científica não contava entre as missões” (Costa 1939, 1) dos estabelecimentos universitários e demais escolas superiores, não sendo suficiente a retórica plasmada em letra de lei; mas igualmente, por outro lado, era também a questão de ser necessário organizar uma dinâmica de prática científica no seio da própria universidade, cuja mentalidade se apartava desse “espírito criativo.”

De facto, apesar da reforma republicana, que em termos do discurso já filiava a missão da Universidade à prática científica, seguindo o mito humboldtiano, a realidade da vida universitária portuguesa, segundo Celestino, não se havia alterado substancialmente... Logo, em 1918,

¹⁰ Lido por toda uma geração, é em Santiago Ramón y Cajal que originalmente encontramos muitos aspetos do pensamento de Augusto Celestino da Costa.

Celestino da Costa dissera que “[a] verdadeira reforma [teria] de ser orientada sobre bases inteiramente novas, não sobre simples melhoramentos de leis que no fundo conservem as cousas como estão” (Costa [1918], 8). Assim, a solução que se propunha era a criação de um organismo paralelo ao meio universitário, que visasse, em particular, a formação de investigadores, que viriam posteriormente a constituir a base de recrutamento do corpo docente universitário (Costa [1918], 1930 e 1939). Como lembrou Celestino da Costa em *Relatório* da JEN, o “desenvolvimento da investigação científica,” por via do envio de bolseiros ao estrangeiro, tinha como finalidade “preparar os professores universitários, orientando a atividade mental dos professores para a investigação científica” (Costa 1930, 1).

Assim se seguia o exemplo espanhol, de criação de uma Junta de Pensões; seria a miragem de uma *Junta para a Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, criada em 1907, altura que também em Portugal se criara um programa de bolsas à disposição das Universidades, por diploma de João Franco (Decreto de 29 de Maio de 1907).¹¹ Eram 100 contos de reis por ano para apoiar estudos no estrangeiro, intenção louvada por alguns mas que rapidamente desapareceu. Uma oportunidade perdida. Ou seja, pela ausência de corpo e consenso no seio da corporação universitária, alguns homens, como Simões Raposo e Celestino da Costa começaram a fazer propaganda para a criação de um órgão de política científica autónomo à Universidade.

2.3. *Da organização da Ciência à política científica*

Desde o último terço do Oitocentos que se tornou claro que o laboratório era indispensável à evolução das ciências, incluindo a própria medicina. Foram aqui pioneiras as universidades alemãs, desde os primórdios do século XIX, que passaram a encarar o laboratório “como espaço nuclear do ensino moderno,” alargando os currículos académicos, apelando ao trabalho prático e à criação de institutos dentro da própria Universidade (Garnel 2013, 22).

¹¹ *Diário do Governo*, I.ª Série, n.º 120, 31 de Maio de 1907. Este decreto consistia na tentativa de João Franco em instituir um programa de concessão de bolsas de ensino, estabelecendo pensões a alunos e professores portugueses no estrangeiro.

Contudo, destas iniciativas pioneiras, e relativamente às reformas republicanas, Celestino da Costa considerava que, em meados dos anos 1940, “grande parte da obra iniciada se inutilizara” (Costa 1944, 25; Costa 1948, 174). Desde logo porque os professores empossados nas recém-criadas faculdades foram “compelidos a consagrar a maior parte dos seus esforços e do seu tempo à dura obrigação de ganhar a vida em misteres que os distraíam da investigação científica” (Costa 1944, 25).

Com efeito, quando a organização universitária resistiu a incorporar a prática científica (aliando-a à atividade docente), não sem pressão e tensão sob a vida universitária, a tendência foi para a promoção de espaços de investigação e diálogo científico fora das próprias universidades – como veio a acontecer em França, com a criação de laboratórios e institutos públicos, ou como em Espanha, outro exemplo, com a criação de agências de política científica, ambas as soluções implementadas à margem das universidades (Paul 1985, 350).¹²

Deste modo, face aos problemas expostos, ao nível do ensino superior e à necessidade de afirmar um lugar para a Ciência a esse nível, emergiu então a exigência de criação de um organismo independente da Universidade, da burocracia e da política, criado paralelamente à própria Universidade, que, por seu lado, devia também tolerar a existência de centros e institutos de investigação, criados na sua órbita mas dependentes de um órgão autónomo de organização e política científica (Costa [1918], 68).

Abriu-se então aqui um debate sobre o modelo de organização da ciência, como se comprova pelas reações negativas da própria Universidade face à existência deste tipo de agência de política científica. Lembremos o próprio Agostinho de Campos, que falara em

[T]olerar o inevitável: que as escolas superiores continuem a ser (como têm sido e as exige o ambiente social) estabelecimentos de preparação para as carreiras utilitárias. E entregar a função investigadora e criadora

¹² Harry Paul explica o que se passou em França, visível na primeira metade do século XX:

Was there a danger that the University would lose its research role, reverting to an exclusively teaching function? Some thought that such a fate might be deserved. Had not the faculties presided over the fall of France as a scientific power from the group of first rank to that of fourth or even fifth on the world scene?” (Paul 1985, 350)

Também Sánchez-Ron nos dá conta do mesmo em Espanha, no contexto da criação e atuação da JAE (Sánchez-Ron 1988, 25).

de ciência a institutos especiais, escrupulosamente dotados de pessoal, largamente dotados de material de trabalho. (Campos 1937, 26)

A esta posição contrapôs-se, com efeito, a posição dos que entendiam que era à Universidade que se deviam conceder esses recursos e a autonomia desejável para conduzir a sua própria organização científica. Como explicou também Rodrigues Lapa, numa intervenção nada amena, em 1933:

Desta confusão tremenda entre a cultura universitária propriamente dita, feita de síntese, e a investigação científica, de carácter preferentemente analítico, se têm originado grande parte dos males, que afligem a nossa decrépita Universidade (...). (Lapa 1933, 32)

Nesta história da política científica em Portugal, como veremos, teve um papel importante Celestino da Costa, que se envolveu também em iniciativas diversas, tendo em vista montar um programa de bolsas para apoiar o desenvolvimento da investigação nas universidades (Rollo *et al.* 2011). Com as dificuldades da Universidade em assumir o seu papel enquanto agente dessa política de investigação científica, logo se sentiram pressões no sentido de criar uma política científica autónoma da corporação universitária.

Recordemos como João Franco, ministro do Reino do rei D. Carlos I, montara, em 1907, um programa de bolsas, no sentido de “quebrar o isolamento” da nação portuguesa e estimular os caminhos do progresso cultural e material. Com a Primeira República será seguida e aprofundada essa ideia. A reforma universitária de 1910 contemplaria, igualmente, um programa de bolsas de estudos para quem quisesse seguir para o estrangeiro. Vários organismos, instituições oficiais ou mesmo repartições da administração pública viriam a desenvolver, por iniciativa própria, programas de bolsas para esse mesmo fim. Essas bolsas serviam, com frequência, para a realização de investigações de doutoramento no estrangeiro ou mesmo para a realização de missões ou visitas de estudo.

No entanto, estas possibilidades existentes configuravam um quadro disperso e desarticulado, agravado pelo facto de os quantitativos das bolsas postas à disposição serem exíguos, bem como o número de bolsas realmente atribuídas. Veja-se, por exemplo, o decreto de publicação do regulamento do Instituto Bacteriológico Câmara Pestana

(Decreto de 6 de Julho de 1911),¹³ em que se falava na indispensabilidade de organizar, “nos termos legais, as missões científicas para o estudo dos problemas biológicos e nosológicos [¹⁴] que interessem ao país e as de tirocínio ao estrangeiro.” Ou seja, em termos práticos, não havia ainda um programa sistemático de atribuição de subsídios que influísse na constituição de um fluxo persistente de missões, seja qual fosse a sua finalidade científica.

É, portanto, nesta evolução que foi decisiva uma estadia de Celestino da Costa em Madrid (Março de 1917), altura em que o cientista lisboeta se inteira da ação da espanhola *Junta para Ampliación de Estudios*, numa viagem que lhe influenciará determinadamente a sua posição e atuação oficial relativamente ao modelo de organização da ciência e da investigação em geral (Costa [1918], 88 e ss.) A mesma experiência, assinale-se, terá tido Simões Raposo que, como o seu mestre histologista, Celestino da Costa, contribuirá decisivamente para que em 1929 se viesse, enfim, a criar a Junta de Educação Nacional (Raposo 1928). Conta Celestino da Costa a importância que foi esse “relacionamento com os meios da JAE”:

Já nessa época Simões Raposo era entusiasta apóstolo da ideia de se criar em Portugal um organismo com a mesma finalidade do espanhol. Como eu tinha feito campanha nesse sentido, entre os anos 1917 e 1918, em artigos e conferencias, acompanhei sempre com o maior interesse os esforços próprios de Simões Raposo, iniciados em 1920, numa conferência promovida pela Federação Académica de Lisboa, quando aí representava os estudantes da Faculdade. (Costa 1934a, p. 3)

Este conhecimento da experiência espanhola, bem como as crescentes preocupações de organização da investigação e do ensino superior, compreendendo-se aqui as dificuldades sentidas em implementar as reformas de 1911, contribuíram para que, depois de várias iniciativas malogradas (Rollo *et al.* 2011), em 1929, enfim, se criasse a Junta de Educação Nacional. Essa Junta viria a ser o organismo encarregado das diversas questões da organização da cultura e da ciência nacional, sistematizando inclusive, e impulsionando portanto, um programa de atribuição de bolsas – dentro e fora do País –, bem como concedendo subsídios e patrocínios diversos para missões e viagens de estudo (esses beneficiários eram frequentemente designados como *equiparados* a bolseiros, desempenhando funções de representação

¹³ *Diário do Governo*, I.ª Série, n.º 156, de 7 de Julho de 1911.

¹⁴ A nosologia é parte da medicina que trata da classificação das doenças.

oficial, individual ou em delegação, ou conduzindo expedições científicas de interesse relevante).

De acentuada matriz republicana, incorporando os intuitos pedagógicos de uma geração, este órgão de política científica, a Junta de Educação Nacional, obedecia a um paradigma de política científica assente na estratégia de difusão e promoção da cultura científica. Tratava-se de facto da primeira agência de política científica que o País teve.¹⁵ Conforme definido na missão da Junta de Educação Nacional (JEN), e uma característica de uma primeira geração de agências de ciência, avançara-se para a sua criação “para favorecer a cultura científica, factor preeminente da riqueza e da força de um país, pela sua importância na formação da mentalidade social e pela sua influência na preparação profissional e na valorização do património comum (...),” que consta no Decreto n.º 16 381, de 16 de Janeiro de 1929, que criava a Junta de Educação Nacional.¹⁶

Logo nesses anos decorreu, porém, um debate quanto à questão do modelo que acabou por consagrar-se com a criação da JEN. No centro estava o problema das responsabilidades sociais e políticas dos homens de Ciência, o papel atribuído à cultura científica e os primórdios da emergência de duas atitudes face à organização da Ciência em Portugal. Uma visão apostada não só na “liberdade da inteligência” como na “vontade pedagógica” e no enraizamento social das *verdades externas* da própria prática científica (António Sérgio *apud* Baptista 2001, 27). Era a “cultura científica,” por oposição a outra visão mais pragmática e apostada em apresentar os resultados de investigação científica, a visão do projeto que para uns terá já prevalecido e enformado o modelo final da JEN, imediatamente criticada como uma “Junta das Sumidades” (Baptista 2001, 31) – uma clivagem entre “homens de cultura” e “homens de ciência,” preexistente à própria emergência dos arautos do desenvolvimento económico (que virá a ser a visão posterior veiculada pelo “engenheirismo” e depois pelos economistas a partir do segundo

¹⁵ A Junta de Educação Nacional era aliás expoente de uma “primeira geração” de política científica, orientada pelo espírito do *laissez-faire*, que deu também corpo a órgãos de política científica, tendo em vista a *promoção* e o *apoio* da investigação científica, mas ainda não proclamando, diretamente, a afetação dos recursos científicos para determinados fins de cariz explicitamente desenvolvimentista, aspeto que já será determinante na “segunda geração” de agências de política científica que emergirão no segundo pós-guerra.

¹⁶ *Diário do Governo*, I.ª Série, n.º 13, 16 de Janeiro de 1929.

pós-guerra) e que viria, em certa medida, a plasmar-se também no debate controverso das “duas culturas” (e.g. Snow 1959).

Celestino da Costa, por seu lado, não tinha uma visão imediatista ou até instrumental da “cultura científica.” São vários os momentos em que isso fica claro, como vimos atrás. Para Celestino da Costa a JEN devia ser independente, nomeadamente dos estabelecimentos oficiais de ensino e de investigação, tendo como única finalidade *favorecer a cultura científica*, entendida como autonomia intelectual ou capacidade de inteligência. Este entendimento da “cultura científica,” antes dos desígnios de projeção da nação e de desenvolvimento económico, era sobretudo enquanto capacitação individual e, social e coletivamente, um caminho para a regeneração cultural do País, por via dos valores e do método da prática científica.

Por fim, a atuação de Celestino da Costa na Junta de Educação Nacional teve diferentes fases. Primeiro enquanto vice-presidente do ramo de ciências (1929-1934) e depois enquanto presidente da JEN (1934-1936) e do seu sucessor, o IAC (1936-1942). Nesse primeiro momento foi responsável por uma iniciativa de política científica inédita até então, de visitar os laboratórios científicos das universidades do País, afim de adquirir elementos para um relatório sobre o estado da investigação científica em Portugal, que servissem de base ao procedimento da nova Junta.

Fruto dessa visita, Celestino da Costa deixará onze considerações gerais sobre a investigação científica em Portugal – ou como diríamos hoje, sobre o “sistema científico” português. Redigidas em 6 de Março de 1930, alinhavam-se da seguinte forma:

- 1.^a – *O ensino, em qualquer dos seus graus, não está organizado de modo a desenvolver e a cultivar a curiosidade natural de aprender. Os métodos de ensino das ciências são essencialmente livrescos e as demonstrações, que já vão acompanhando as lições, apresentam-se geralmente como confirmação do que se aprende nas aulas teóricas. (...)*
- 2.^a – *O ensino superior tem em todo o mundo civilizado como característica principal a investigação científica. (...)*
- 3.^a – *O afastamento de Portugal do trabalho científico vem de longa data; por isso não existe entre nós a tradição científica*
- 4.^a – *Do ponto de vista científico, como de outros pontos de vista, Portugal vive isolado dos povos mais cultos. (...)*
- 5.^a – *A Nação e os seus governos não têm compreendido a necessidade da produção científica. (...)*

6.^a – *A condição de investigador não é favorecida entre nós. (...)*

7.^a – *Os investigadores portugueses só raras vezes dispõem das instalações convenientes e trabalham com instrumental adequado e suficiente (...)*

8.^a – *A publicação de trabalhos científicos tem sido, e continua a ser, em muitos casos, de dificuldade grande (...)*

9.^a – *As [nossas] sociedades científicas são (...) de vida precária (...)*

10.^a – *Verificada a insuficiência dos vencimentos actuais dos investigadores (...), encontrar-se-ia solução se se remunerasse à parte o trabalho de investigação (...)*

11.^a – *[Conclui-se assim pela] mingua de investigação científica dos laboratórios e centros de estudos portugueses (...). (Costa 1930, 30-38)*

Fica bem evidente a lucidez do cientista lisboeta, que viu o muito que haveria a fazer para contrariar o atraso científico e as condições de indigência da infraestrutura científica do País. É evidente que as palavras de Celestino da Costa, embora comparavelmente mais moderadas que outros interlocutores (Lapa 1933; Quintanilha 1933),¹⁷ não foram bem recebidas por todos.¹⁸

¹⁷ “A conferência do Prof. Dr. Aurélio Quintanilha no salão d’O Século” in *O Século*, n.º 18 331, 26 de Março de 1933, 2.

¹⁸ Um dos episódios de controvérsia aberta veio mesmo a acontecer no seio da Junta de Educação Nacional. A polémica nasce de um despacho do Ministro da tutela Manuel Rodrigues Júnior (interino), que vinha excluir alguns dos bolseiros no País do conjunto de bolsas a renovar, mas que pouco depois deixaria a pasta da Instrução, transferindo o problema para Eusébio Tamagnini Barbosa. O primeiro despacho, com data de 24 de Setembro, exarado pelo Ministro da Instrução interino Manuel Rodrigues Júnior, “mandava excluir os nomes de diversos bolseiros, com o fundamento de que eles vinham usufruindo as respectivas bolsas há muito tempo” (Rollo *et al.* 2012, 105). Alegava-se, neste primeiro momento, uma doutrina diferente daquela que a Junta tinha prevista para a atribuição de bolsas no País, insistindo-se sobretudo na ideia de um certo *roulement*. A polémica não deixa de ser tanto mais estranha quanto o critério de atribuição das bolsas no País – bem como o subsídio a centros ou mesmo a criação de novos centros – se subordinava à intenção de apoiar aqueles bolseiros retornados do estrangeiro que, pela importância dos seus estudos e pela necessidade de fazerem escola, precisavam prosseguir estudos de uma forma permanente e contínua. Por outro, a notícia de que Augusto Celestino da Costa se havia encontrado com o Presidente do Conselho, António de Oliveira Salazar, no Caramulo, em entrevista para “marcar linhas de conduta” relativamente à Junta, levar-nos-ia a supor que o resultado seria uma maior sintonia entre o Governo e a Comissão Executiva da JEN. Não viria a acontecer e, a prazo, Celestino viria a ser afastado, primeiro do IAC e depois da própria universidade. Arquivo do

Mais de uma vez aliás, no contexto da Junta de Educação Nacional e do Instituto para a Alta Cultura, Celestino da Costa apontou o dedo ao Estado, ao dar conta das tentativas que promovera sucessivamente nestas duas instituições para a política científica:

Pois mesmo assim o Estado não mostrou nenhuma compreensão da necessidade de uma profunda reforma na remuneração daqueles a quem se pedia que trabalhassem para a ciência e nunca se conseguiu passar da concessão de subsídios mais ou menos modestos, embora úteis, mas que não resolviam o essencial. Contudo, já se tem visto as administrações, quando elevam certos vencimentos, pretenderem considerar essas melhorias como se se tratasse de um verdadeiro regime de full-time, tão fácil é em Portugal iludirmo-nos a nós próprios com palavras e ficções. (Costa 1944, 21)

Para Celestino da Costa, era sobretudo preciso que o Estado – “sem o qual não se podia fazer nada,” entendia – deixasse de “ver as coisas da ciência com espírito estreitamente burocrático” (Costa 1944, 25). O caminho passava por conceder maior autonomia às instituições, que já não tinham “necessidade de muito mais leis e regulamentos,” que em boa verdade já possuíam os instrumentos necessários para executar obra duradoira, desde que fossem chamados os homens capazes, de verdadeira vocação, dedicados ao País, “pela repercussão da sua obra na prosperidade e prestígio da Nação” (Costa 1944, 26).

Para Celestino da Costa, a diferença entre o sucesso de determinadas políticas para a ciência não passava por um contraponto entre a riqueza nos países estrangeiros e a pobreza de recursos em Portugal: “Estava e está dentro das possibilidades do Estado Português remunerar em regime full-time aquela escassa mão-cheia de homens que entre nós se consagram à ciência” (Costa 1944, 22).

Com efeito, não era a magnificência das instalações, a grandeza dos edifícios que constituíam fatores essenciais. Celestino da Costa professava o lema “men not buildings.” Para Celestino da Costa, era central sobretudo a questão da organização, uma organização e infraestrutura que desse condições práticas, flexíveis e adaptadas ao labor científico (Costa 1944, 22).

Instituto Camões, *Livro de actas da Comissão Executiva da Junta de Educação Nacional de 1929 a 1935*, Acta da 71.^a sessão da Comissão Executiva da JEN de 3 de Setembro de 1934.

CONCLUSÕES

Augusto P. Celestino da Costa é uma personalidade que está sem dúvida entre aquela categoria dos “homens de Ciência,” como usou Charles Richet (1937), apelando à retórica dos “grandes homens de ciência,” como também os viu Xavier Morato, “cujo entusiasmo, amor à Ciência e à Pátria era a garantia do futuro, figurando entre eles Celestino da Costa” (Morato 1937, 10). Na esteira de Cajal, a figura do demiurgo da ciência perdurará no tempo, embora a tendência será para introduzir outros figurinos e influências no seio das comunidades científicas. Este ideal-tipo será a prazo substituído por outro, no segundo pós-guerra, mais consonante com as visões políticas da tecnociência contemporânea. Os engenheiros da *Big Science* ou os economistas gurus dos chamados “sistemas nacionais de inovação.”

Recapitulando, este sentido de intervenção pública e cívica, quase romântico e tendencialmente idealista, presente nesta “geração médica,” cujo fim seria “integrar Portugal na civilização moderna” (Costa 1948, 157),¹⁹ encontramos-a então plasmado no pensamento e atuação de Celestino da Costa. Uma atuação relevante do ponto de vista da história das políticas científicas.

O que parece então marcar esta primeira geração de “administradores e gestores” de ciência é então um sentido de missão algo diferente daquela que moldará as gerações seguintes: i) uma espécie de idealismo romântico, donde decorre ii) defesa de uma certa neutralidade do “homem de ciência” e, por consequência, iii) um insistente distanciamento relativamente à política, não obstante iv) uma crítica moderada relativamente ao alheamento do Estado e, acima de tudo, v) uma visão esclarecida, simultaneamente crítica e construtiva sobre a organização da Ciência e os mecanismos de promoção da investigação científica e consequentes políticas de ciência, apelando inclusive à cultura histórica.

Ao longo da sua longa carreira foram muitas as instituições que serviu. E, nas instituições que serviu, a sua personalidade marcou pelo seu espírito reformador. Desse reformismo e desse seu papel na administração da ciência em Portugal, encontramos um estilo,

¹⁹ A sua atuação limitou-se a promover conferências e sessões de estudo. Segundo Celestino da Costa, no seio da Liga de Educação Nacional relançou-se mesmo a ideia de uma Universidade em Lisboa (Costa 1948). Como disse Celestino da Costa, se não alcançou resultados práticos, “lançou certas ideias” (Costa 1951, 197).

claramente distinto de outro que se afirmará no segundo pós-guerra: essa inclinação para um estilo casuístico de administrar os assuntos públicos da organização da ciência, longe ainda da lógica do “sistema” que influenciará progressivamente todas as narrativas associadas à legitimação das políticas científicas.

Celestino da Costa, de facto, prezava um estilo que se recusava “a erigir sistemas, a promulgar regulamentos definitivos, mantendo-se num terreno experimental, em que o progresso é contínuo, mas lento por vezes, por isso mais seguro” (Costa 1951, 198). Estamos a falar de um ideal de “gestão,” próprio e evidente de um aparato de organização da Ciência, claramente “nas mãos de sábios experimentados que já tinham estabelecido uma sólida tradição” e, igualmente, “com um mínimo de burocracia e um máximo de eficiência prática” (Costa 1951, 199), ou, pelo menos, esse é o discurso projetado.

De qualquer forma, o pressuposto de atuação de Celestino da Costa era outro: a sua organização da ciência tinha em mente, sobretudo, despertar e suportar “vocações científicas”; a principal finalidade da política científica de Celestino da Costa era a formação avançada dos recursos humanos, e não propriamente o “fomento,” como na altura se entendia, isto é, o desenvolvimento económico, ou o emparelhamento da descoberta científica com a produção, engrenando as práticas científicas de laboratório, ou de pura inteligência, com a retórica da inovação e do valor agregado da tecnociência para produtos com valor de mercado.

Por aqui se compreende o frequente apelo de Celestino da Costa para se “proteger os investigadores, melhorando-lhes as condições de vida e fornecendo-lhes os meios materiais de que precisam para os seus estudos” (Costa 1939, 9), denunciando o “problema da remuneração do investigador” como sendo “um dos mais graves, senão o mais grave” da problemática da organização da ciência – propondo, em concreto, a implementação de um sistema de remuneração diferencial e mesmo de um estatuto do investigador paralelo à carreira docente (i.e. o *full-time system*) (Costa 1951, 204; Rollo *et al.* 2012).²⁰

²⁰ Uma das ideias originais de Celestino da Costa para a organização da ciência portuguesa foi a de definição e adoção de um estatuto do investigador, a acompanhar por um regime de *full-time system*, uma das medidas em que mais persistentemente insistiu. Esse regime *full-time system* era considerado como significando a remuneração dos funcionários “de modo a poderem consagrar todo o seu tempo à investigação e

Por fim, apesar de apelar à neutralidade do homem de ciência, ao seu distanciamento relativamente à militância política, Celestino da Costa, em alguns momentos, não deixou de fazer uma crítica moderada aos políticos e ao Estado. Por exemplo, Celestino da Costa desabafava, em 1935, num momento de homenagem a Marck Athias e em passagem que se referia aos três anos que o seu mestre estivera à frente da JEN:

O momento actual é pouco propício à carreira científica; não lhe são favoráveis nem as condições nacionais, nem as internacionais. A ciência não disfruta em certos países do prestígio necessário para se impor; dir-se-ia que a consideram como cousa de luxo, perfeitamente dispensável. Os que entre nós já estão em fase adiantada da carreira prosseguem com maior ou menor dificuldade na senda iniciada, mas não ousam chamar os novos para o seu lado, receosos de lhes criarem condições de vida miseráveis. Têm falhado várias tentativas de estimular a vocação científica e a Junta de Educação Nacional não tem podido exercer satisfatoriamente sua missão de promover a investigação científica. (Costa 1935, 9)

E mais admitia:

A actividade científica exerce-se hoje com maiores dificuldades do que nos primeiros anos em que Athias ensinava na Faculdade. Desfizeram-se ilusões, apagaram-se esperanças. (Costa 1935, 10)

Para Celestino da Costa, as dificuldades crescentes que o próprio Athias ainda experimentou em vida, levaram a que o madeirense, seu mestre, na altura da Junta de Educação Nacional, já não se quisesse “ocupar a fundo” desse organismo de que ainda viria a ser presidente (1931-1934), durante alguns anos, já totalmente “céptico das suas possibilidades” (Costa 1946, 262). Não por acaso Celestino da Costa, comparando-se com a obra de Cajal no capítulo da organização da Ciência, atribuía “honra à Espanha, que soubera compreender a grandeza de um dos mais eminentes dos seus filhos” (Costa 1954, 26).²¹

ensino, ou outra função técnica relacionada com a investigação” (Costa 1944, 20). Lamentava não se ter conseguido fazer essa reforma, atribuindo as responsabilidades desse fracasso à postura do Estado. Nem mesmo contando com investigadores excepcionais, referia, “o Estado não fora capaz de realizar,” lamentava, esse “full-time system” que via como indispensável para um investigador se poder consagrar inteiramente ao seu trabalho, sem preocupações materiais (Costa 1946, 259).

²¹ Em boa verdade, também em Espanha não se escapara aos ventos da história, sendo a muito louvada JAE extinta, vítima de um processo político dramático, na sequência das

Com efeito, foram alguns os trechos e episódios em que o muito moderado Celestino da Costa não deixara de fazer um comentário ou deixar uma observação mais crítica e, talvez por isso, em 1947, tenha sido temporariamente afastado do ensino, em sequência da vaga de depurações acadêmicas levadas a cabo pelo Estado Novo.²² A partir dessa altura dedicou quase toda a sua atenção à atividade científica, mantendo-se afastado de funções públicas de maior relevo, e vivendo os últimos anos da sua carreira percorrendo vários países em conferências e reuniões científicas, nos principais centros europeus e sobretudo na América Latina (cf. Brandão 2018a).

perseguições e fatalidades da Guerra Civil espanhola (1936-1939). O CSIC, criado em Novembro de 1939, seria já uma outra instituição, com outras lideranças científicas, tendencialmente alinhadas com a falange franquista.

²² *Diário do Governo*, II.ª Série, n.º 138, 18 de Junho de 1947.

CAPÍTULO 11

JOÃO RODRIGUES DE ALMEIDA SANTOS E O SEU CONTRIBUTO CIENTÍFICO E PEDAGÓGICO PARA O LABORATÓRIO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Gilberto Pereira, Décio R. Martins e Carlos Fiolhais

INTRODUÇÃO

João Rodrigues de Almeida Santos (19/03/1906 – 19/11/1975) é uma das figuras incontornáveis da história do Laboratório de Física da Universidade de Coimbra (UC). Se a primeira metade do século XX foi dominada pela personalidade de Mário Augusto da Silva (1901-1977), na segunda metade do século esse lugar foi ocupado por Almeida Santos.

Almeida Santos nasceu em Viseu (na freguesia de Oriental), no dia 19 de Março de 1906, tendo ingressado na UC em 1923, onde concluiu duas licenciaturas: Ciências Matemáticas e Ciências Físico-Químicas. Ainda como estudante, foi nomeado, em 28 de Janeiro de 1926, 2.º assistente extraordinário do 1.º grupo (Física) da 2.ª secção da Faculdade de Ciências.

A Faculdade de Ciências, que Almeida Santos conheceu como estudante, era uma Faculdade relativamente nova, que tinha surgido em 1911 pela fusão da Faculdade de Matemática com a Faculdade de Filosofia, logo após a implantação da I República. Neste novo contexto, o Gabinete de Física, que tinha sido criado na Reforma Pombalina, deu origem ao Laboratório de Física, que surgiu como estabelecimento anexo

à nova Faculdade de Ciências (uma das principais funções deste Laboratório era o auxílio na formação prática dos estudantes). A Faculdade de Ciências era composta por três secções: Ciências Matemáticas, Ciências Físico-Químicas e Ciências Histórico-Naturais, que por sua vez estavam subdivididas em grupos, pertencendo a Física ao 1.º Grupo da 2.ª Secção (Ciências Físico-Químicas). A duração dos cursos era de quatro anos. Mas ao contrário da antiga Faculdade de Filosofia, onde só eram ministradas duas disciplinas da área da Física (por dois professores auxiliados por um demonstrador), faziam agora parte deste grupo cinco disciplinas (leccionadas por dois professores e dois assistentes). Já em si o corpo docente era escasso, mas dois lugares para assistentes estavam vagos no quadro. Os professores acumulavam horas letivas, sendo escasso o tempo disponível para investigação. A instabilidade do contrato dos segundos assistentes, aliada ao excesso de horas de trabalho e à possibilidade de pessoas qualificadas auferirem remunerações superiores fora da Universidade, provocaram na primeira metade do século XX uma grande rotatividade nos assistentes do grupo da Física. Por estes motivos, muitas vezes recorria-se aos melhores alunos para colmatar a falta de professores, para além de, desta forma, tentar cativá-los para a magistério superior.

O primeiro doutorado do grupo da Física surge apenas em 1929 (Mário Silva) e até metade do século apenas se doutoraram mais dois: Almeida Santos em 1935 e José Luís Rodrigues Martins em 1944. Mas, enquanto Mário Silva foi acabar a sua formação em Paris, subsidiado pela Universidade de Coimbra, Almeida Santos foi um dos primeiros bolseiros fora do país patrocinado pela recém-constituída Junta de Educação Nacional (JEN). Este organismo do Ministério da Instrução Pública foi criado pelo decreto n.º 16 381, de 16 de Janeiro de 1929, e tinha como principais atribuições a concessão de bolsas de investigação no país e no estrangeiro, o apoio a centros de estudo e a publicações, de forma a colmatar as dificuldades e as necessidades de modernização no ensino público, na investigação e na economia do país.¹

Em 1940 foi criado pelo Instituto para a Alta Cultura (IAC), sucessor da JEN, o Centro de Estudos de Física e Química da Faculdade de Ciências da UC. Como este centro não tinha autonomia, estava estruturado em duas secções, anexas ao Laboratório de Física e ao Laboratório de Química e lideradas pelos respetivos diretores. Era

¹ Para mais informações sobre este tema, ver a tese de doutoramento de Quintino Lopes (Lopes 2017).

através deste centro que o Laboratório de Física recebia financiamento para a pouca produção científica realizada.

Desde a primeira contratação de Almeida Santos como assistente (1926) até à sua aposentação, em 1975, passaram-se 49 anos de dedicação ao Laboratório de Física. Esses anos foram marcados por duas fases distintas, cuja viragem se situa em 1948, quando assume a direção do Laboratório.



Figura 42: João Rodrigues de Almeida Santos, c. 1926. Fotografia gentilmente cedida pela família.

2. O INVESTIGADOR (1926-1948)

2.1. *O período inglês*

Em Dezembro de 1930 João Almeida Santos partiu para Inglaterra, com uma bolsa da JEN² para se especializar em estudos de cristalografia de

² Através dos relatórios publicados pela JEN (JEN 1932, 1933, 1938), é possível acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos de Almeida Santos durante o seu estágio em Inglaterra (com a duração total de 47 meses), assim como as dificuldades

raios X, no laboratório de William Lawrence Bragg (prémio Nobel da Física em 1915, juntamente com o seu pai William Henry Bragg).³ A sua tese de doutoramento, intitulada *An X-ray investigation into the structure of anhydrous cobaltous chloride, CoCl₂ – at room and very low temperatures – and caesium, rubidium and thallium salts of certain 12-heteropoly acids* (Santos 1934), foi defendida na *Victoria University* de Manchester, em Janeiro de 1935, tendo sido arguentes Lawrence Bragg e Nevil Vincent Sidgwick, professor da Universidade de Oxford. Foi-lhe concedido o grau de *Philosophy Doctor*, grau que foi considerado em Portugal equivalente ao de Doutor em Ciências Físico-Químicas, por despacho ministerial de Agosto de 1935, que teve por base um parecer do Conselho Superior de Instrução Pública (Santos 1948a).

Nos quatro anos que passou em Manchester escreveu quatro artigos. No primeiro, escrito juntamente com Joseph West, debruçou-se sobre questões técnicas para obter fotografias de difração de raios X de pós cristalinos a temperaturas reduzidas. Para diminuir a temperatura era utilizado ar líquido, nessa época difícil de obter (Santos e West 1933).

No seu segundo trabalho, elaborado com Harry Grime, analisou a estrutura e a cor do cloreto de cobalto (II) anidro, com a variação da temperatura, através da técnica descrita no primeiro artigo. Foi escolhida a revista alemã *Zeitschrift für Kristallographie* (Grime e Santos 1934).

O estudo seguinte de Almeida Santos, que constitui a segunda parte da sua tese, centrou-se em moléculas mais complexas: sais de heteropoliácidos. Os seus dois últimos trabalhos foram publicados em revistas de renome internacional: na *Nature*, artigo escrito com James William Illingworth (Illingworth e Santos 1934) e nos *Proceedings of the Royal Society of London* (Santos 1935), este último artigo maior e em nome individual, comunicado à *Royal Society* pelo seu orientador.

Enquanto o cloreto de cobalto é constituído por três átomos, os heteropoliácidos que Almeida estudou possuem mais de 50 átomos na sua estrutura, o que torna mais complexa a sua análise. Por essa altura,

experimentais. Verificamos, por exemplo, que os primeiros meses foram dedicados a familiarizar-se com a técnica da espectroscopia de raios X, antes de entrar na investigação.

³ Desconhecemos os motivos da escolha deste laboratório para a realização deste estágio, mas essa escolha pode ter a ver com o prestígio associado ao Nobel que Bragg filho tinha obtido ainda bastante jovem (foi o mais jovem prémio Nobel de sempre).

James Fargher Keggin (1905-1993), colega de Almeida Santos no laboratório de Manchester tinha, através de estudos de difração de raios X, proposto uma estrutura para a molécula e para os cristais do ácido fosfotúngstico (Keggin 1933). Foram os estudos de Keggin que possibilitaram avanços do conhecimento sobre este grupo de sais complexos, de tal forma que, atualmente, o anião típico destes sais (com a fórmula base $[XM_{12}O_{40}]^{n-}$) é conhecido pelo seu nome (Cavaleiro e Nogueira 2013).



Figura 43: Almeida Santos, numa das viagens entre Coimbra e Manchester, anos 30. Fotografia gentilmente cedida pela família.

2.2. *A investigação em Coimbra*

Em 1935, Almeida Santos regressou a Coimbra, onde assumiu o lugar de primeiro assistente e continuou, com muitas dificuldades (instalações precárias e mal equipadas, associadas a um número excessivo de aulas), os seus estudos sobre os heteropoliácidos, designadamente do “ácido fosfoeneatúngstico e de alguns dos seus sais (amónio, rubídio e cézio),” assim como “de uma forma de tungstato de bário, cuja estrutura é desconhecida” (Dias 1939-1940, 164).

A falta de equipamento para a prossecução destas investigações tornou premente a atuação de Almeida Santos para reequipar o Laboratório de Física. Em 1939 conseguiu uma bolsa do IAC e o Laboratório recebeu um subsídio de 14 400\$00, com o qual se completou a câmara escura e se adquiriram algumas revistas científicas (Dias 1939-1940, 164). Do Laboratório de Manchester chegou, oferecida, uma câmara de Debye-Scherrer, fundamental para estudos de difração de raios X. Aos esforços de Almeida Santos juntar-se-ão os de Mário Silva, então Diretor do Laboratório de Física, que, junto do Reitor, tentou a aquisição de uma ampola de raios X com anticátodo de molibdénio (da marca Philips), através do Fundo Sá Pinto,⁴ destinado à investigação científica.⁵

Apesar das dificuldades vividas no Laboratório de Física da UC, Almeida Santos prosseguiu os seus trabalhos, dando continuidade às investigações desenvolvidas para o seu doutoramento e, em Dezembro de 1940, participou no Congresso Luso-Espanhol para o progresso das Ciências, em Saragoça, onde apresentou a comunicação *Contribuição para o estudo, pelos raios X, dos sais dos heteropoliácidos* (Santos 1948a). Neste encontro, realizado pouco tempo após o General Franco ter tomado o poder em Espanha, participaram oito professores e assistentes da Faculdade de Ciências da UC, assim como alguns professores da Universidade de Lisboa.

Almeida Santos teve aí a oportunidade de contactar com os físicos espanhóis Julio Palacios Martínez (1891-1970),⁶ do Instituto Nacional de Física e Química de Madrid, e com (1898-1975),⁷ da Universidade

⁴ Fundo financeiro criado em 1929 a partir da herança de Alexandre Sá Pinto (1833-1926), com o objetivo de subsidiar trabalhos de investigação, publicações e aquisições de material científico na UC.

⁵ Carta datada de 29 de Abril de 1939. Processo de João Rodrigues de Almeida Santos. Cota no Arquivo da UC (AUC): IV-1.ªD-8-4-290.

⁶ Físico espanhol que foi Diretor da secção de raios X do Instituto Nacional de Física e Química (liderado por Blas Cabrera y Felipe, 1878-1945, de quem era discípulo), desde a sua criação em 1932. Em 1947 foi contratado como professor da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, ocupando o cargo de Diretor do Centro de Estudos de Física de Lisboa. Ainda em 1947, foi proposto para o júri do concurso para professor extraordinário de Almeida Santos, mas a sua participação não foi possível por não ter nacionalidade portuguesa.

⁷ Formado em Física pela Universidade de Madrid, fez grande parte da sua carreira académica na Universidade de Saragoça, onde foi Reitor entre 1954 e 1968. Era irmão do também físico Blas Cabrera y Felipe.

de Saragoça, que também estudavam estruturas cristalinas usando raios X (Dias 1941, 285). Almeida Santos voltaria a participar na XXIV edição deste congresso ibérico, realizado de 14 a 19 de Novembro de 1958, em Madrid. Como vice-presidente da secção III, dedicada à Física – o Presidente era Julio Palacios – proferiu o discurso inaugural sobre *A formação dos elementos* (Santos 1958). Deste discurso destacamos o prognóstico com o qual Almeida Santos finalizou a sua apresentação:

Quem sabe? Talvez no ano 2008, quando se celebrar o centenário da Associação Espanhola para o Progresso das Ciências, apareça alguém que nos saiba dizer como, do nada, o hidrogénio se gerou. (Santos 1958, 120)

Apesar do apoio que Almeida Santos tinha conseguido em 1939, para aquisição de alguma instrumentação, a escassez de meios revela-se tão flagrante que o físico se vê impedido de publicar os resultados de um estudo que desenvolvia desde 1942 sobre o “fosfomolibdato de prata e de fosfo- e silico tungstato de radicais orgânicos” (Dias 1942, 299). De facto, através do relatório anual (1943-1944) elaborado pelo Diretor da Faculdade de Ciências da UC, João Pereira Dias (1894-1960), sabemos que o Laboratório de Física ficou sem a única ampola de raios X que possuía, estando incapacitado de adquirir outra do mesmo tipo (Dias 1944, 265).

As constantes dificuldades enfrentadas por Almeida Santos na UC são-nos testemunhadas através do diário do seu orientador de doutoramento, Lawrence Bragg:

He was rather disillusioned. I remember his saying. ‘Ah that Paradise, Manchester. There I was a scientist, I did research, I read Nature.’⁸ Here we have examinations every six months which last two months. If I fail the son of the Director of the Coimbra Tramways, I receive a note to say that this must not happen again. Recently, the government gave us a sum to improve our laboratories. We could not decide which laboratories to improve, so in the end we built an avenue with a statue at the end of it. Now all I can do is to read The Illustrated London News and have children, of whom there now are nine’ (if I remember rightly). (Glazer e Thomson 2015, 190)

O mesmo Bragg refere as duras condições sociais de Portugal nessa época:

⁸ Esta revista não existia na biblioteca do Laboratório de Física, embora existisse noutra biblioteca da UC.

I was later reminded of the scene by a remark Santos made to me in Coimbra: 'Salazar has done wonders for the country's economic advancement, but I wish it as not still necessary so often to have two patients in each hospital bed.' (Glazer e Thomson 2015, 189)

Em “virtude da sua alta categoria,” este cientista tinha visitado Portugal em 1945, a convite do governo português, no âmbito das comemorações da descoberta dos raios X, realizadas pela Sociedade Portuguesa de Radiologia Médica de Lisboa, tendo então Lawrence Bragg recebido o grau de Doutor *Honoris Causa* na Universidade de Lisboa (Glazer e Thomson 2015, 164, 167).

A proposta de convidar Lawrence Bragg para proferir uma palestra em Coimbra tinha sido feita no ano anterior, pelo conselho escolar da Faculdade de Ciências da UC ao IAC. O convite não se concretizou devido à falta de disponibilidade do físico inglês, na altura envolvido no esforço de guerra. No entanto, aquando da sua vinda a Lisboa, Bragg visitou Coimbra, no dia 25 de Novembro de 1945 (Glazer e Thomson 2015), onde almoçou com Almeida Santos, o Reitor da UC, Maximino Correia (1893-1969), o Diretor da Faculdade de Ciências, João Pereira Dias, e o representante do Instituto Inglês de Coimbra, Mr. Carlidge. Almeida Santos conduziu o seu professor numa visita ao Gabinete Pombalino de Física, que este considerou “extraordinary,” e a Biblioteca Joanina, “an amazing place” (Glazer e Thomson 2015, 190). De salientar que, na reunião da Congregação da Faculdade de Ciências, imediata à visita do cientista inglês, Mário Silva mostrou-se desagradado “pelo facto do Prof. Bragg ter estado em Coimbra e visitar o Laboratório de Física sem o seu conhecimento.”⁹ Como Mário Silva tinha faltado às duas sessões da Congregação da Faculdade, onde se discutiu a vinda de Bragg a Coimbra, desconhecia este facto. O Diretor da Faculdade respondeu-lhe dizendo que “presume que foi no decurso do almoço que se resolveu visitar a parte central da Universidade e a parte antiga do Laboratório de Física (Museu),”¹⁰ e só por esse motivo não tinha sido avisado.

Apesar dos constrangimentos diários do Laboratório de Física, Almeida Santos persistiu nas suas investigações e, em 1946, participou nas comemorações organizadas pela Sociedade Portuguesa de Radiologia Médica que assinalam duas efemérides: o centenário do nascimento de Wilhelm Röntgen e o cinquentenário da descoberta dos

⁹ *Actas da Faculdade de Ciências* (1941-1947), 170v. Cota no AUC: IV-1.ªD-3-1-53-A.

¹⁰ *Ibid.*, 170v.

raios X. Aqui apresentou o trabalho *Alguns resultados da aplicação dos Raios X à determinação de estruturas* (Santos 1947a). Neste relato dissertou sobre a evolução da difração de raios X e as suas mais recentes aplicações, designadamente a sua utilização no estudo de proteínas, vírus ou mesma da penicilina, que tinha sido sintetizada em 1941.

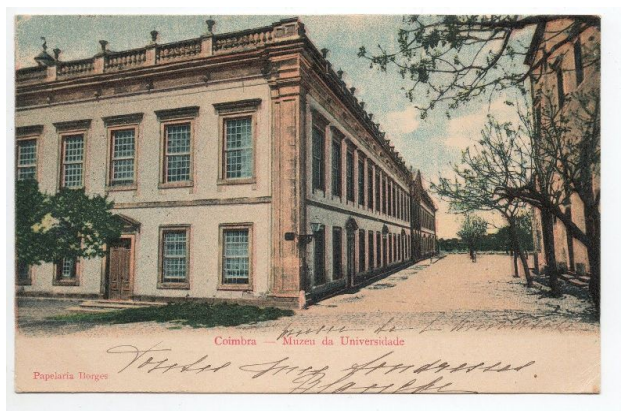


Figura 44: Edifício do Colégio de Jesus, visto do lado ocupado pelo Laboratório de Física (rés-do-chão e primeiro andar). Postal de Gilberto Pereira.

3. O DIRETOR (1948-1974)

3.1. O Laboratório de Física

Logo após o fim da Segunda Guerra Mundial houve em Portugal uma esperança de reforma política. Porém, as movimentações nesse sentido foram fortemente reprimidas pelo governo. Por essa altura, o Diretor do Laboratório de Física, Mário Silva, tem um papel ativo no Movimento de Unidade Nacional Anti-Fascista (MUNAF) e, posteriormente, no Movimento de Unidade Democrática (MUD). Como consequência do seu envolvimento político foi preso no dia 21 de Agosto de 1946. Acusado pela PIDE de delito contra a segurança do Estado, foi preso durante cerca de dois meses. Retomou o serviço docente, mas, passados poucos meses (em 8 de Junho de 1947), foi desligado definitivamente

da atividade universitária.¹¹ Tal como Mário Silva, foram afastados na mesma data outros professores universitários, entre os quais três físicos da Universidade de Lisboa (Manuel Valadares, Armando Gibert e Aurélio Marques da Silva).¹²

Com o afastamento de Mário Silva, o lugar de Diretor foi assumido interinamente por José Custódio de Moraes (1890-1985), que era Diretor do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico.

O cargo de Diretor do Laboratório só podia ser ocupado por um professor catedrático. João Almeida Santos era ainda 1.º assistente do 1.º grupo da 2.ª secção da Faculdade de Ciências e exercia, por contrato, as funções de professor extraordinário do mesmo grupo. Era necessário abrir concurso para ocupar o lugar de professor extraordinário (aberto em 26 de Novembro de 1947), antes de ascender a professor catedrático efetivo.

Da leitura das atas da Congregação da Faculdade de Ciências, percebemos que o processo de nomeação de Almeida Santos contava com o apoio do Conselho Escolar da Faculdade, que desejava que os trâmites fossem rápidos.¹³ As dificuldades surgidas na organização do júri do concurso foram rapidamente ultrapassadas, pois o Diretor da Faculdade queria ter o processo concluído antes da Páscoa de 1948.

Nome	Período de direcção
António dos Santos Viegas (1837-1914)	1880-1912
Henrique Teixeira de Bastos (1861-1943)	1912-1931

¹¹ Foi aposentado obrigatoriamente por despacho da Caixa Geral de Aposentações de 21 de Abril de 1948, publicado no *Diário do Governo*, II série, n.º 95, de 24 de Abril de 1948 (para saber mais ver *Processo dos Professores - Mário Augusto da Silva*, cota no AUC: IV-1.ºD-8-5-333). Este episódio é aprofundado na biografia de Mário Silva, escrita por Eduardo Caetano, que ainda em vida do cientista e com a sua supervisão, publicou “Mário Silva, Professor e Democrata” (Caetano 1977).

¹² Com o afastamento destes três professores, Cyrillo Soares, Diretor do Laboratório de Física da Universidade de Lisboa tomou a decisão de se aposentar em solidariedade com os seus companheiros, deixando a instituição ainda mais fragilizada (Gaspar 2014, 20).

¹³ Ver *Actas da Faculdade de Ciências* (1947-1960), secção de 17 de Dezembro de 1947, 13 de Janeiro de 1948 e 3 de Fevereiro de 1948. Cota no AUC: IV-1.ºD-3-1-53-B.

Egas Ferreira Pinto Basto (1881-1937)	1931 (Director interino)
Mário Augusto da Silva (1901-1977)	1931-1947
José Custódio de Morais (1890-1985)	1947-1948 (Director interino)
João Rodrigues de Almeida Santos (1906-1975)	1948-1974

Figura 45: Directores do Laboratório de Física entre 1900 e 1974

Este apoio revela-se igualmente no apetrechamento das instalações de raios X. De facto, estas circunstâncias vieram a tornar clara a necessidade de Almeida Santos retomar a investigação que vinha desenvolvendo há já algum tempo e, “à custa de verbas especiais concedidas pelo Ministério das Finanças e pelo Instituto para a Alta Cultura, (...) pôde repor em condições normais de funcionamento a sua instalação de raios X que se encontrava paralisada há anos” (Dias 1948a, 177).

O Laboratório de Física de Coimbra possuía duas câmaras de Debye-Scherrer – uma de 5 cm e outra de 9 cm de diâmetro – peças essenciais que tinham sido oferecidas por Albert James Bradley (1899-1972) e por Lawrence Bragg (Santos 1947b, 32). Bradley tinha sido colega de Almeida Santos em Manchester e foi o responsável pelas modificações introduzidas na câmara de 9 cm. No entanto, esta instrumentação não era suficiente: o Laboratório de Coimbra carecia de tecnologia para medir as intensidades relativas dos espectros obtidos, situação que obrigava Almeida Santos a recorrer ao Laboratório de Manchester e à casa comercial Kipp & Zonen, de Delft (Holanda), para onde enviava as fotografias dos espectros de modo a obter análises (Santos 1947b, 35). Esta carência tornava moroso qualquer estudo.

Conseguimos identificar a câmara de Debye-Scherrer de 9 cm. O instrumento estava perdido entre restos de objetos do Laboratório de Física, nas reservas dos instrumentos sob tutela do Museu da Ciência da UC. Este tipo de câmaras, construídas de uma forma não industrial, é de grande raridade em coleções museológicas.

O trabalho que apresentou na sua dissertação para concurso ao lugar de professor extraordinário do 1.º grupo, intitulado *Estudo, pelos raios X, do fosfotungstato de prata* (Santos 1947b), vinha assim na continuação do labor desenvolvido em Manchester: o estudo de um sal de um heteropoliácido. Neste caso, o catião era a prata e o anião, tipo Keggin, tinha o tungsténio na sua base estrutural ($\text{Ag}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}\cdot n\text{H}_2\text{O}$).

Em 14 de Fevereiro de 1948, Almeida Santos defendeu a prova prática (sorteada entre dez pontos) sob o tema *Estudo de um nível*. No mês seguinte defendeu no Anfiteatro de Física duas lições sorteadas entre vinte pontos distintos. A sua 1.^a lição (9 de Março de 1948) incidiu sobre a *Passagem da óptica ondulatória à óptica geométrica (Princípio de Fermat. Teorema de Malus. Princípio de Huyghens)* e a 2.^a lição (12 de Março de 1948) sobre o *Campo eléctrico estacionário*. Em ambas foi arguente o Eng. António da Silveira (1904-1985), do Instituto Superior Técnico (IST).¹⁴ A defesa da dissertação (13 de Março de 1948) decorreu na Sala Grande dos Atos da UC, tendo sido arguente Rui Gustavo Couceiro da Costa (1901-1955), professor do grupo de Química da UC. Foi aprovado por unanimidade.¹⁵

Almeida Santos passou a ter o título de professor extraordinário (tomou posse em 22 de Abril de 1948). O próximo passo foi a abertura do concurso para lugar de professor catedrático (edital de 12 de Abril de 1948). Este processo desenrolou-se em dois dias: no primeiro dia (27 de Julho de 1948), Almeida Santos defendeu, no Anfiteatro de Física, perante o Reitor Maximino Correia, Manuel Marques Teixeira de Oliveira (1889-1967), da Faculdade de Ciências do Porto, António da Silveira e os restantes membros do Conselho da Faculdade de Ciências, a lição de concurso *Contribuições da Física para o estudo de problemas de Biologia*. No dia seguinte, já na Sala Grande dos Atos, foram apreciados pelos vogais do júri, Manuel Oliveira e Rui Couceiro da Costa, os trabalhos científicos apresentados pelo candidato, que, por escrutínio secreto, foi aprovado por unanimidade.¹⁶

João Rodrigues de Almeida Santos foi finalmente nomeado professor catedrático do 1.^o grupo, da 2.^a secção (Física) da Faculdade de Ciência por portaria de 13 Agosto de 1948, tomando posse em 1 de Setembro de 1948.

¹⁴ Natural de Coimbra, licenciou-se em Engenharia Química-Industrial pelo IST de Lisboa (1929), tendo estagiado no *Laboratoire de Physique Expérimental du Collège de France* em Paris, entre 1929 e 1932. Entre 1933 e 1974 foi professor no IST em disciplinas do grupo da Física. Foi presidente do IAC, entre 1964 e 1967. Pode ser considerado um dos introdutores da física quântica em Portugal.

¹⁵ Faculdade de Ciências - Concursos 1915-1948. Cota no AUC: IV-20.^aD-6-3-15A.

¹⁶ Faculdade de Ciências - Concursos 1948-1972. Cota no AUC: IV-20.^aD-6-3-16.

Para ser nomeado Diretor do Laboratório de Física, Almeida Santos teve que esperar até à realização da reunião seguinte da Congregação da Faculdade (31 de Outubro de 1948), onde Custódio de Moraes apresentou o pedido de exoneração das funções de Diretor interino do Laboratório de Física.¹⁷ O cargo de Diretor do Laboratório de Física, de Química e da secção de Matemática, organismos sem independência financeira relativamente à Faculdade de Ciências, não era remunerado.



Figura 46: Câmara de Debye-Scherrer ($\phi = 9$ cm). Museu da Ciência da Universidade de Coimbra. FIS. 2059. Fotografia de Gilberto Pereira.

3.2. *O Instituto Geofísico*

Tal como o Laboratório de Física, o Instituto Geofísico era um estabelecimento anexo à Faculdade de Ciências da UC. As suas instalações, inauguradas em 1864, situavam-se então fora da cidade de Coimbra. Com a expansão urbana ao longo do século XX, algumas das medições realizadas periodicamente na sede do Instituto Geofísico – como é o caso dos dados geomagnéticos da Terra – começaram a ser perturbadas, principalmente a partir de 19 de Maio de 1929, aquando da inauguração da linha elétrica dos transportes públicos que passavam na proximidade do Instituto Geofísico. A solução encontrada foi construir um novo pavilhão para as observações magnéticas, num local mais afastado da cidade, o Alto da Baleia (Santos 1995, 104).

¹⁷ *Actas da Faculdade de Ciências* (1947-1960), 28v. Cota no AUC: IV-1.ºD-3-1-53-B.

Com a aposentação, em 14 de Dezembro de 1948, do Diretor do Instituto Geofísico, Anselmo Ferraz de Carvalho (1878-1955), por ter feito 70 anos, o Conselho Escolar da Faculdade de Ciências escolheu Almeida Santos para seu substituto. Almeida Santos “invocando as suas obrigações actuais, suficientemente absorventes, pede à Faculdade que o escuse do desempenho de mais essas funções.”¹⁸ Tal pedido não foi tido em conta e, após a autorização ministerial, Almeida Santos foi incumbido de desempenhar as funções de Diretor do Instituto Geofísico, cargo que é assumido em 22 de Janeiro de 1949. Contudo, a sua passagem pela direção do Instituto Geofísico da UC seria muito breve.

Tal como Ferraz de Carvalho, Almeida Santos queixou-se de ser o único universitário no Instituto Geofísico,¹⁹ visto que os restantes funcionários tinham sido afetos ao Serviço Meteorológico Nacional (pelo decreto-lei n.º 35850, de 6 de Setembro de 1946) (Dias 1947, 152). Para além disso, dedicavam-se quase exclusivamente à meteorologia, descurando os registos sismográficos e magnéticos.

A falta de condições técnicas e humanas é evidenciada pela impossibilidade de estabelecer uma colaboração com o Instituto Geográfico e Cadastral de Madrid, o qual, através do Comandante Rodrigues Navarro, Chefe dos Serviços de Eletricidade e Magnetismo Terrestre esse instituto, propôs a colaboração na realização da carta magnética de Espanha e Portugal.²⁰ Tal não foi possível, pois o Instituto Geofísico de Coimbra não possuía para tanto nem instrumentação, nem pessoal técnico especializado. Por essa altura (1949), os registos magnéticos estavam suspensos devido ao roubo de um magnete, em 1946, das instalações do Alto da Baleia.

Um dos motivos que terá influenciado Almeida Santos na sua decisão de se demitir de Diretor do Instituto Geofísico terá sido a pressão internacional para que o Instituto retomasse a normal recolha de observações geomagnéticas, nomeadamente a declinação terrestre, registos que tinham sido interrompidos em 1946. Almeida Santos, em mensagem privada enviada ao Diretor da Faculdade (25 de Abril de 1950), deu conta de uma carta que tinha recebido de John Adam Fleming

¹⁸ *Ibid.*, 37.

¹⁹ *Ibid.*, 88.

²⁰ *Ibid.*, 51v.

(1877-1956), o anterior presidente da Associação Internacional de Magnetismo Terrestre e professor do Instituto Carnegie de Washington DC, EUA, em que este manifesta o...

*...seu desgosto pela suspensão das observações geomagnéticas em Coimbra, e a recomendar a transferência dos respectivos instrumentos para um observatório a criar pelo Serviço chefiado pelo Prof. Dr. Amorim Ferreira, em local isento das perturbações causadas pelos carros de tracção eléctrica.*²¹

Pereira Dias entrou em contacto com o Diretor do Serviço Meteorológico Nacional, Herculano Amorim Ferreira (1895-1974),²² e, no relato que enviou ao Reitor, descreveu desta forma a informação transmitida por aquele:

*O Prof. Chapman, Presidente da Associação Internacional de Magnetismo Terrestre, escreveu em 19 de Fevereiro do corrente ano ao Prof. Dr. Amorim Ferreira uma carta a dar conta do seu desgosto pela interrupção do funcionamento da secção geomagnética do Instituto Geofísico de Coimbra, e a exprimir o seu desejo de que o Governo Português instalasse um novo observatório, para continuar as observações anteriores em boas condições técnicas. O Prof. Amorim Ferreira respondeu em 28 de Março, afirmando que o actual Director do Instituto Geofísico de Coimbra, Prof. Dr. Almeida Santos, estava bem ciente da importância das observações geomagnéticas em Coimbra e não tardaria a restabelecê-las – ou no observatório existente, ou noutra em melhores condições técnicas, não longe de Coimbra. Terminava o Prof. Dr. Amorim Ferreira a sua carta com a promessa de, na qualidade de Director do Serviço Meteorológico Nacional, ajudar, o melhor que pudesse, o Prof. Almeida Santos nos seus esforços para repôr em funcionamento, sem demora, a secção geomagnética do Instituto Geofísico de Coimbra.*²³

²¹ Processo de João Rodrigues de Almeida Santos. Cota no AUC: IV-1.^aD-8-4-290.

²² Natural dos Açores, licenciado em engenharia civil pela Escola Militar (1916) e em ciências físico-químicas pela Universidade de Lisboa (1923), realizou um curto estágio no *Imperial College* de Londres (1929-1930), tornando-se posteriormente professor de Física na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (entre 1930-1965), onde se doutorou (1930). Foi um dos impulsionadores do Serviço Meteorológico Nacional, tendo sido o seu primeiro Diretor (1946-1965).

²³ Processo de João Rodrigues de Almeida Santos. Cota no AUC: IV-1.^aD-8-4-290.

É claro que tanto o Presidente da Associação Internacional de Magnetismo Terrestre, Sydney Chapman (1888-1970), como o seu antecessor no cargo, John Fleming, estavam preocupados com a falta de recolha de dados magnéticos em Coimbra.

Passado menos de dois anos após ser nomeado Diretor do Instituto Geofísico, Almeida Santos pediu a demissão do cargo. A 7 de Agosto de 1950, o Diretor da Faculdade João Pereira Dias escreveu ao Reitor a dar conta do requerimento de Almeida Santos a solicitar a exoneração do cargo de Diretor do Geofísico:

(...) com o fundamento de se julgar “incapaz de o exercer com a boa vontade e o entusiasmo necessários a uma actividade profícua, enquanto subsistir a actual situação do referido Instituto.”²⁴

Almeida Santos, após pedido do Conselho Escolar para continuar no cargo, insistiu que não possuía condições para continuar, em virtude das...

...dificuldades que tem encontrado, por não dispor senão de pessoal técnico deslocado do Serviço Meteorológico Nacional, e faltar-lhe pessoal privativo, especialmente destinado a trabalhos de geofísica (geomagnetismo, sismologia, etc.) estranhos à meteorologia.²⁵

Almeida Santos foi então exonerado do cargo e, em 17 de Outubro de 1950, José Custódio de Moraes foi escolhido pelo Conselho Escolar para ser o próximo Diretor.

3.3. O Centro de Estudos de Física Nuclear de Coimbra

Antes da Segunda Guerra Mundial já tinham sido realizadas experiências de Física Atómica no Laboratório de Física da UC. O pioneiro do tema na UC foi Francisco Nazareth, com um estudo sobre gases ionizados em vasos fechados (Nazareth 1915), seguido de Mário Silva com a medição da radioatividade das águas do Luso (1931). Mas, com a detonação das duas bombas atómicas no Japão, em Agosto de 1945, a energia nuclear ganhou força e Portugal destacava-se mesmo nessa área, pois “era o terceiro produtor de concentrados de óxido de urânio do mundo ocidental” (Oliveira 2002, 12).

²⁴ *Ibid.*.

²⁵ *Ibid.*.

Em Junho de 1953, a Comissão Provisória de Estudos de Energia Nuclear do IAC – comissão esta que foi oficializada em 1954, juntamente com a Junta de Energia Nuclear – criou o Centro de Estudos de Física Nuclear (CEFN) de Coimbra, com uma secção dedicada à Física e outra à Eletrónica, que passou a ser dirigido por Almeida Santos. Para além do CEFN foram criados, em Coimbra, o Centro de Estudos de Química Nuclear (fundado também em Junho de 1953), o Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo da Energia Nuclear (fundado em Dezembro de 1955) e o Centro de Estudos de Mineralogia e Geologia (fundado em Junho de 1958).

Em Julho de 1953, numa missão oficial do IAC, como representante do novo cargo diretivo, Almeida Santos realizou uma viagem a Inglaterra, para analisar a viabilidade da realização de estágios por cientistas portugueses em institutos de investigação dedicados à energia nuclear. Em resultado dos contactos estabelecidos conseguiu um lugar para o assistente de Química, Fernando Pinto Coelho (1912-1999), no Laboratório de Radioquímica de Cambridge, e para José Veiga Simão (1929-2014), seu assistente, no *Cavendish Institute*, lugar esse que “era extremamente difícil conseguir (...), que o conseguira com o auxílio do seu antigo Mestre, Sir Laurence Bragg.”²⁶

Quando, em 1954, foi oficializada a Comissão de Estudos de Energia Nuclear, Almeida Santos foi convidado para fazer parte dos seus órgãos diretivos como vogal; juntamente com Francisco de Paula Leite Pinto (1902-2000) como presidente; João Carrington Simões da Costa (1891-1982), da Universidade do Porto; António Herculano Guimarães Chaves de Carvalho (1899-1987), do IST, e Eduardo Lima Bastos, do Instituto Português de Oncologia. Esta comissão teve um papel relevante na dinamização da investigação nas universidades nacionais,²⁷ nomeadamente na orientação e inspeção da investigação produzida nos centros por si criados, propondo (ao IAC) a concessão de bolsas, subsídios (para o reapetrechamento dos laboratórios) e missões de estudo dentro e fora do país. Salienta-se o projeto de criação nos Centros de Estudo de Energia Nuclear, de um quadro de pessoal

²⁶ *Actas da Faculdade de Ciências* (1947-1960), 151v. Cota no AUC: IV-1.ªD-3-1-53-B.

²⁷ Comissão criada pelo art.º 14 do decreto-lei 39580, de 29 de Março de 1954. Para saber mais consultar (Rollo *et al.* 2012, 218).

científico e técnico dedicados exclusivamente à investigação. Contudo, esta ideia demorou a ser concretizada: no CEFN de Coimbra, apenas em 1966 foi contratado para o quadro o primeiro técnico-investigador (Maria Alice Alves),²⁸ livre de funções letivas.

No CEFN de Coimbra o primeiro trabalho publicado, resultante da investigação conjunta com o grupo de Química Nuclear, foi a análise da radioatividade nas cinzas de eucalipto (Coelho *et al.* 1954). No início as investigações do CEFN foram incipientes, pois ainda não tinham sido formados os seus investigadores. Só na década seguinte é que se verifica um incremento no número de artigos publicados por este grupo.

Na 1.^a Reunião dos Técnicos Portugueses de Energia Nuclear, que teve lugar no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (de 20 a 22 de Janeiro de 1958, em Lisboa), Almeida Santos definia as linhas condutoras da investigação que pretendia seguir. No texto, datado de 27 de Novembro de 1957, lê-se:

Após demorada ponderação e muitas hesitações, escolhemos para programa da nossa actividade o estudo da estrutura de núcleos, com base nos resultados de reacções produzidas por partículas aceleradas artificialmente. Trata-se de assunto de Física Nuclear pura, adequado a um Laboratório universitário de Física; mas, ao escolhê-lo, não deixámos de pensar na necessidade de dar aos futuros licenciados em Física uma preparação até certo ponto proveitosa para aqueles que depois desejassem especializar-se em qualquer das aplicações da energia nuclear. (...) Pretendemos assim formar uma equipa com capacidade para tirar todo o proveito do acelerador cuja aquisição é condição essencial para a execução do nosso programa. (Santos 1957)

A aquisição de um acelerador de partículas de 5,5 MeV, tipo Van de Graaff, era o grande objetivo para equipar o novo edifício que estava a ser projetado para o Laboratório de Física. Segundo as palavras de Almeida Santos, radiodifundidas em 8 de Janeiro de 1958 na Emissora Nacional:

Se, como esperamos, este projector for por diante, quando o acelerador ficar instalado já disporemos dum grupo de especialistas competentes, ansiosos por que o seu Laboratório produza resultados que se vejam ao longe. E estou certo de que tais resultados hão-de aparecer. (Santos 1960, 44)

²⁸ *Actas da Faculdade de Ciências (1960-1972)*, 155. Cota no AUC: IV-1^aD-3-1-53-C.

Para Almeida Santos, o objetivo do Laboratório estava bem definido: “o estudo da estrutura do núcleo com base nos resultados do seu bombardeamento por partículas aceleradas.” Defendia ainda que a “utilização industrial da energia nuclear” não competia às universidades, mas antes seria “função da Junta de Energia Nuclear” (Santos 1960, 45).

Em 1958 o Laboratório já possuía dois especialistas em medidas de radioatividade, Veiga Simão, que se tinha recentemente doutorado em Cambridge (onde trabalhou com um acelerador de partículas), e Maria Alice Alves, que obteve um *Master of Science* em Birmingham. João da Providência e Costa tinha sido enviado para Birmingham, especializando-se em Física Teórica (onde seria discípulo de Sir Rudolph Peierls). Luís Alte da Veiga, Armando Policarpo e Carlos Conde estavam a ser formados para serem enviados também para Inglaterra.

O acelerador de partículas nunca chegou a ser adquirido para Coimbra, ao contrário do que aconteceu com o Laboratório de Física e Engenharias Nucleares, inaugurado em 1961, em Sacavém, para onde foram adquiridos dois aceleradores, um tipo Van de Graaff e outro Cockcroft-Walton (Oliveira 2005, 58).

Todavia as boas relações entre Coimbra e Manchester proporcionaram a oferta de um equipamento em segunda mão, que Carlos Conde e Armando Policarpo transportaram para Coimbra em 1967. O equipamento ficou à espera do início da construção do novo edifício, com as alterações necessárias para o albergar. Porém, a complexidade da instalação e os custos necessários para reativar o acelerador fizeram com que o equipamento continuasse desmantelado e nunca fosse instalado e posto a funcionar.

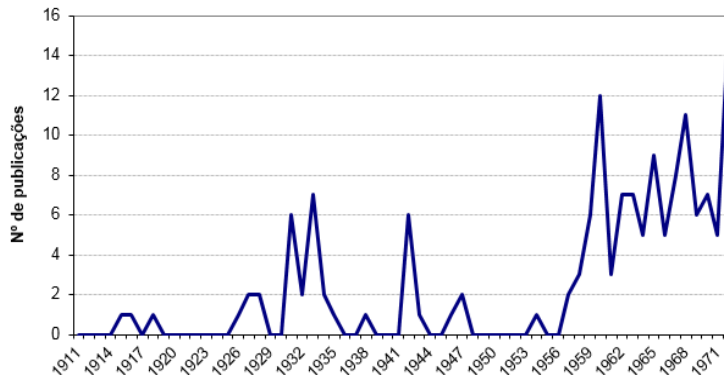


Figura 47: Evolução do número de artigos científicos publicados por membros do Laboratório de Física da UC, entre 1911 e 1972.

3.4. *As novas instalações para o Laboratório de Física*

A construção de novas instalações para a Universidade de Coimbra é um projeto que remonta a 1934, data em que foi nomeada a primeira Comissão de Obras para a Cidade Universitária de Coimbra (Rosmaninho 2006, 332). A ideia ficou dormente, mas renasceu durante a Segunda Guerra Mundial.

Na Faculdade de Ciências da UC, as obras começaram pelo Instituto Botânico, pelo Jardim Botânico e pelo novo Observatório Astronómico, havendo planos para a construção de novas instalações que albergassem a secção de Matemática, o Laboratório de Física e o Laboratório de Química. Relativamente ao projeto para as instalações do Laboratório de Física, em 1942 foi pedido, pelos arquitetos ao Diretor do Laboratório, Mário Silva, um relatório técnico com o qual pudessem basear o seu trabalho. Por falta de “bibliografia sobre laboratórios modernos, donde pudesse extrair sugestões aproveitáveis,”²⁹ Mário Silva apresentou um documento que foi criticado pelos arquitetos, onde defende que é “indispensável construir um novo edifício para o ensino dos cursos especiais e para a investigação.”³⁰ Mário Silva não tem dúvidas que a expansão do Laboratório passava pela construção de um novo edifício e não pelo alargamento de áreas no edifício do Colégio de Jesus.

Os professores da Faculdade de Ciências reclamavam da falta de conhecimentos técnicos e a necessidade de visitarem outros Laboratórios, não só europeus como americanos, para conseguirem realizar convenientemente as diretivas a serem entregues aos projetistas. Neste sentido e por...

...sugestão do director da Faculdade, patrocinada pela Comissão Administrativa das Obras da Cidade Universitária de Coimbra, S. Ex^a o Ministro das Obras Publicas encarregou uma comissão de professores e técnicos de colherem no estrangeiro elementos para as futuras instalações. (Dias 1948a, 177)

²⁹ *Ibid.*, 7.

³⁰ *Ibid.*, 117.

A viagem, que durou entre 28 de Abril e 29 de Maio de 1948, percorrendo centros universitários de Espanha, Suíça, Itália, Holanda, Inglaterra e Suécia, foi realizada pelos professores João Pereira Dias (Matemática), o próprio João Almeida Santos (Física) e Rui Couceiro da Costa (Química), assim como pelo engenheiro António Alves de Sousa e pelo arquiteto Lucínio Guia da Cruz (1914-1999). Almeida Santos, findo o propósito desta viagem, permaneceu mais dez dias em Inglaterra com um subsídio do IAC, tendo visitado a universidade onde fez o seu doutoramento, assim como Liverpool e Leeds.

A visita a dezenas de instituições universitárias em mais de quinze cidades só foi possível pela valiosa ajuda dos organismos diplomáticos e consulares de Portugal. O chefe da missão, João Pereira Dias, realça que “o contacto directo com estabelecimentos de tão variadas concepções e em pleno funcionamento proporcionou aos membros da Missão ensinamentos muito proveitosos” (Dias 1948b, 196). Conclui com o desejo de...

...que a missão que tive a honra de chefiar venha a alcançar o principal objectivo para que foi nomeada – ou seja, o de alcançar às condições peculiares do nosso meio universitário o que há de mais recente nos países europeus mais progressivos, sem reincidir nos erros que a experiência revelou. (Dias 1948b, 196-197)

Os três professores da Faculdade de Ciências, após esta viagem de estudo pela Europa elaboraram relatórios individuais que foram publicados na *Revista da Faculdade de Ciências* do ano seguinte (Dias *et al.* 1949).

João Pereira Dias fez uma descrição das 11 escolas superiores que visitou, procurando “registar não só quanto me pareceu acertado e aplicável às condições do nosso ensino, mas também os defeitos em que convém não reincidir” (Dias *et al.* 1949, 154). No projeto que apresentou para as futuras instalações da Secção de Matemática, indicando a capacidade e características específicas de cada tipologia de salas, teve em conta, muito prudentemente, o crescimento do número de alunos. Couceiro da Costa, por sua vez, também descreveu os Laboratórios de Química que visitou, salientando que a “instalação de um Laboratório Químico num espaço restrito, sem terrenos de reserva, é hoje arriscada” e “deve fazer-se em edificio próprio, independente de outros serviços” (Dias *et al.* 1949, 176). Tal como ocorreu na Reforma Pombalina, quando se defendeu a edificação de um edificio isolado para o Laboratório Químico, nesse caso por questões de segurança (Pires 2006), Couceiro da Costa defendeu um Laboratório com terreno livre à sua volta que permitisse o seu crescimento futuro, acompanhando a

evolução da Química. O professor de Química também teve em conta o aumento de alunos, apresentando esquemas pormenorizados das diversas salas que o Laboratório necessitaria.

Por seu lado, Almeida Santos foi o último a entregar o seu relatório (em 19 de Fevereiro de 1949), dois meses depois de Pereira Dias (15 de Dezembro de 1948). É o relatório mais sucinto, não referindo nenhuma observação sobre os diversos estabelecimentos que visitou pela Europa. Faz uma listagem das salas que o futuro Laboratório de Física deveria possuir, indicando uma área aproximada para as mesmas, e remetendo para um futuro próximo “sugerir, por meio de plantas, o arranjo das salas de trabalhos práticos, com a indicação dos pontos em que devem ficar as ligações de água e de corrente” (Dias *et al.* 1949, 172). Nas suas observações referiu que a sala com a instalação de raios X deveria ter um acesso facilitado ao Laboratório Químico (tendo em vista uma eventual utilização comum) e que os gabinetes do professor de Física Teórica e dos seus assistentes ficassem perto da Secção de Matemática (note-se que a Física Teórica ainda não era uma disciplina do programa curricular).

Por motivos alheios à Faculdade de Ciências, os novos edifícios de Matemática, Química e Física sofreram diversas alterações de projeto, sendo a sua conclusão muito atrasada. Tanto que o primeiro edifício a ser inaugurado foi o de Matemática, em 17 de Abril de 1969. Almeida Santos e os seus assistentes trabalharam...

...quase diariamente sobre essas plantas, periodicamente actualizadas pelos Arquitectos que iam contemplando os nossos pedidos, por forma a arrumar harmoniosamente não só gabinetes, anfiteatros, secção de Física Teórica, laboratórios de raios X, Física Nuclear, física molecular, Biofísica, Física do Estado sólido, de Electrónica e de Electrónica Nuclear e outros, Oficinas e [...] o acelerador de partículas. (Sampayo 1997, 16)

O grupo da Física só ocupou o novo edifício no ano letivo de 1974/75, quando o país vivia o turbilhão revolucionário. O edifício ainda não estava totalmente finalizado, mas a cobiça do espaço pelos novos Departamentos de Engenharia Mecânica e de Engenharia Civil (criados em 1972 na então renomeada Faculdade de Ciências e Tecnologia) levaram a uma ocupação e a uma partilha do edifício, fora do planeamento que durante anos tinha sido projetado.

3.5. O legado

Sob a direção de Almeida Santos o Laboratório de Física sofreu uma evolução considerável, nomeadamente através do impulso dado ao envio de vários investigadores para o estrangeiro, que para aí realizarem os seus doutoramentos: José Veiga Simão (em Cambridge, 1957), João da Providência Costa (em Birmingham, 1960); Armando Policarpo (em Manchester, 1964), Luís Alte da Veiga (em Cambridge, 1964), Carlos Nabais Conde (Manchester, em 1965), José Dias Urbano (em Oxford, 1969) foram a primeira vaga de discípulos de Almeida Santos enviados para o Reino Unido.

Ao contrário da primeira metade do século (em que foram apenas realizados três doutoramentos), no período em que Almeida Santos esteve na direção do Laboratório, foram onze os seus assistentes diretos que concluíram esta etapa da sua formação.

Na lista devem também ser incluídos os quatro professores da Universidade de Coimbra que estavam destacados nos Estudos Gerais Universitários de Moçambique, em comissão de serviço, e que, a partir de África, foram enviados para a Oxford (2), Manchester (1) e Paris (1). Aqui, o principal impulsionador foi o Reitor desta Universidade, Veiga Simão,³¹ que tinha a meta de criar um quadro de professores qualificados para a investigação científica fora da metrópole (Simão 1966). Após a conclusão dos respetivos doutoramentos, António de Almeida Melo e José Pedroso de Lima foram os únicos que retomaram aos seus lugares em Lourenço Marques. Joaquim Maria Domingos regressou à Universidade de Coimbra, ao passo que Maria Adelaide Brandão foi a única, dos 15 que concluíram o doutoramento entre 1948 e 1975, que não seguiu uma carreira de professor universitário.

Dos onze assistentes que Almeida Santos impulsionou para a realização do doutoramento, todos obtiveram o grau em Inglaterra, com exceção de Luiz Sampayo, que prestou provas unicamente em Coimbra (contudo, efetuou durante dois anos a parte experimental no *University College* de Londres). A predileção por Inglaterra como país de

³¹ Em Janeiro de 1961, Veiga Simão foi nomeado professor catedrático após um concurso muito disputado com Luiz Sampayo, no qual a antiguidade na instituição não foi seguida para o preenchimento deste lugar. Pouco tempo depois foi escolhido para ser o primeiro Reitor dos Estudos Gerais Universitários de Moçambique (entre 1962 e 1970) assumindo posteriormente a pasta de Ministro da Educação Nacional (de 1970 até ao 25 de Abril de 1974). A UC colaborou com Moçambique, enviando vários professores de diversas áreas para os referidos Estudos Gerais.

acolhimento teve a influência de Almeida Santos. Na Faculdade de Ciências de Lisboa, por exemplo, foram mais diversificados nos destinos: França, Inglaterra, Suíça e Holanda (Gaspar 2014).

Entre a Segunda Guerra Mundial e 1970³² – quando os doutoramentos não tinham equivalência direta em Portugal –, era necessário realizar novas provas académicas, apresentando uma nova dissertação (que, em geral, não era mais do que a tradução da dissertação anteriormente apresentada). Na secção de Física da UC passaram por esta situação Veiga Simão, Providência e Costa, Policarpo, Alte da Veiga e Dias Urbano.

Nesta lista não foram incluídos nomes de investigadores que também estiveram em Inglaterra, neste período, a realizar os seus *Master of Science*: Maria Alice Alves (Birmingham, 1958), Maria Amália de Freitas Tavares (Manchester, 1968) e Nuno Ayres de Campos Barbosa (Oxford, 1971). Estes dois últimos também concluíram posteriormente os seus doutoramentos (em 1979 e 1976, respetivamente).

De forma a avaliar a produção científica do Laboratório de Física, contabilizamos todos os artigos científicos (incluindo teses e dissertações publicadas em revistas periódicas) dos seus membros, para o período compreendido entre 1911 e 1972. Nesta análise não foram tidos em consideração os livros, os artigos de divulgação científica e cultural, nem os discursos. Verificámos que, entre 1911 e 1947, foram escritos 37 artigos, ou seja, uma média de um por ano. Neste caso, o grande contributo foi dado por Mário Silva, com 13 artigos. Para o intervalo entre 1948 e 1972 foram contabilizados 112 artigos, o que dá uma média superior a quatro artigos por ano. Veiga Simão (14) e Providência e Costa (35) são os autores mais profícuos, sendo este último responsável por quase um terço da produção científica.

Nº	Nome	Data	Local
1	Mário Augusto da Silva	1929	Paris
2	João Rodrigues de Almeida Santos	1935	Manchester
3	José Luís Rodrigues Martins	1944	Coimbra

³² Com o decreto-lei n.º 118 de 1970, da responsabilidade de Veiga Simão, Ministro da Educação, os doutoramentos no estrangeiro passam a ter equiparação em Portugal.

4	Luiz Paulo Manuel de Menezes de Mello Vaz de Sampayo	1954	Coimbra (Londres, parte experimental)
5	José Veiga Simão	1957	Cambridge + 1957 Coimbra
6	João da Providência Santarém e Costa	1959	Birmingham + 1960 Coimbra
7	Luís Maria Francisco de Borja Vaz de Sampayo Alte da Veiga	1964	Cambridge + 1966 Coimbra
8	Armando José Ponce de Leão Policarpo	1964	Manchester + 1965 Coimbra
9	Carlos Alberto Nabais Conde	1965	Manchester
10	José Nuno Pires Dias Urbano	1967	Oxford + 1969 Coimbra
11	Maria Salete Silva Carvalho Pinheiro Leite	1969	Manchester
12	António de Almeida Melo	1970	Oxford (em Moçambique desde 1963)
13	João José Pedroso de Lima	1970	Manchester (Moçambique desde 1965)
14	Carlos Artur Trindade de Sá Furtado	1971	Oxford
15	Joaquim Maria Domingos	1971	Oxford (Moçambique desde 1963)
16	Maria Adelaide Moreira Brandão	1973	Paris (Moçambique desde 1966)
17	Maria Margarida Ramalho Ribeiro da Costa	1974	Cambridge
18	Maria José Barata Marques de Almeida	1975	Cambridge

Figura 48: Membros do Laboratório de Física da Universidade de Coimbra que concluíram o doutoramento em 1900-1975

NOTAS FINAIS

A carreira académica de Almeida Santos acompanhou, primeiro, uma ditadura militar (de 1926 a 1933), e de seguida todo o período do Estado Novo (de 1933 a 1974). Um longo intervalo caracterizado por pouca autonomia e em que o poder era muito hierarquizado e qualquer decisão, por mais pequena que fosse, tinha que ser aprovada por uma autoridade superior. Pequenas coisas, como a compra de um pequeno instrumento demoravam meses. Uma época em que as universidades eram para uma elite e as reformas de ensino, embora prementes, demoravam a ser implementadas. Neste panorama, Almeida Santos destacou-se como um mestre que apoiou e valorizou os seus assistentes, formando-os em reputadas universidades inglesas, e sabendo que era na investigação que poderia ser realizada a diferença dentro das universidades. Como consequência da modernização da ciência portuguesa e do confronto com a ciência internacional, surgiu no início dos anos 60, e pela primeira vez neste Laboratório, uma aposta por parte dos discípulos de Almeida Santos, na publicação das investigações realizadas em Coimbra em reputadas revistas internacionais, como a *Nuclear Physics* ou a *Annals of Physics*.

Bem patente nas atas das Congregações da Faculdade, uma das características de Almeida Santos é a defesa e valorização dos seus assistentes. Verificamos que, quando um dos seus assistentes publicava um artigo numa revista internacional, quando era convidado a estagiar num laboratório estrangeiro de renome ou quando conseguia um substancial subsídio para equipar o Laboratório de Física da UC, havia um elogio público nas reuniões dos catedráticos da Faculdade de Ciências.³³ Esta característica não era comum nos seus pares catedráticos.

Em 1974, a instituição liderada por Almeida Santos encontrava-se relativamente bem equipada, fruto do apoio do IAC e da Fundação Calouste Gulbenkian, com um quadro de professores e investigadores experientes e com campos de investigação bem definidos (Física Nuclear Experimental, Física Teórica e Espectroscopia de Raios X). A mudança para as novas instalações augurava condições laboratoriais e de investigação de excelência. Porém, a necessidade de ocupar rapidamente os novos espaços (estando o edifício ainda em obras), a

³³ Sobre este assunto ver páginas 36v, 64v, 121v, 160, 197v, 209, 213 e 213v, das *Actas Faculdade de Ciências* (1947-1960). Cota no AUC: IV-1.^aD-3-1-53-B.

profunda transformação política e social do país, o afastamento político (de Almeida Santos e outros), tornaram o processo descoordenado e confuso.

Nas palavras de Luiz Vaz de Sampayo, o seu primeiro discípulo, “Almeida Santos foi o fundador do moderno Departamento de Física” (Sampayo 1997, 14). Porém, Almeida Santos não chegou a acompanhar a transferência completa e a instalação da sua equipa nos novos gabinetes e laboratórios do Departamento. Em 9 de Setembro de 1975 o Ministro da Educação e Investigação Científica, coronel José Emílio da Silva, determinou a sua aposentação “por mera conveniência de serviço,”³⁴ afastando-o das suas funções académicas. A história voltava a repetir-se: uma decisão política interferia na gestão do agora Departamento de Física. O choque foi grande e, passado pouco mais de dois meses, Almeida Santos não resistiu a um enfarto do miocárdio.

³⁴ Processo de João Rodrigues de Almeida Santos. Cota no AUC: IV-1.ªD-8-4-290.

CAPÍTULO 12

“OS SÁBIOS DA CIÊNCIA” E A CRIAÇÃO DE UM INSTITUTO CIENTÍFICO NO RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE BRASILEIRO (1950-1960)

Jacqueline Souza Silva

INTRODUÇÃO

Em uma nação de grande dimensão geográfica, como o Brasil, não é uma tarefa simples perceber na sua história da ciência os atores – homens e instituições – de diferentes partes desse vasto território. Sua imensa diversidade, natural e étnica, aliada à má distribuição dos meios “técnico-científico-informacional,” isolou geograficamente seus estados e regiões. Consequentemente, os estudos sobre as práticas científicas nas diferentes regiões do país são poucos, sobressaindo na história da ciência nacional os estudos sobre as regiões sudeste e sul do país, ao longo do século XIX e início do século XX.

De facto, há uma maior convergência de práticas científicas nesse recorte espacial e temporal, que se inicia, principalmente, depois do impacto sociocultural provocado pela transferência da sede do Império português para o Brasil, no ano de 1807, quando são criadas diversas instituições de carácter técnico, científico e cultural, principalmente no

Rio de Janeiro, então capital do Império.¹ Com o fim da monarquia e início da fase republicana, que engloba os anos de 1889 a 1930, o Brasil assiste a uma ampliação dos estabelecimentos de ensino superior e criação de institutos de saúde, de engenharia e do setor agropecuário, entidades destinadas a impulsionar o desenvolvimento científico brasileiro. Esse período é qualificado como o do “nascimento da ciência brasileira e surgimento da pesquisa tecnológica no país.”² Há um intenso movimento de cientistas, médicos, engenheiros e outros profissionais, que resulta na criação de associações, sociedades, escolas de nível superior e outros institutos de pesquisa em diversas áreas do conhecimento, o que revela um maior engajamento destes na promoção científica e cultural do Brasil, sobretudo nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Minas Gerais³ (Motoyama 2004, 189; Stepan 1976).

Os anos que se seguem, entre 1930 até 1964, são de altos e baixos para prática científica nacional, mas que lançam as bases da infraestrutura da investigação científica e tecnológica do país. Foram dados os primeiros passos para a criação de universidades modernas, com objetivos de formação das elites na área profissional e científica, por meio da primeira reforma educacional de caráter nacional, a Reforma Francisco Campos de 1931. No entanto, na prática a atividade de investigação científica nas universidades recém-criadas era postergada para o futuro por ser considerada dispensável para aquele momento. Embora a comunidade científica e tecnológica nacional tenha crescido bastante, entre 1930 e 1940, com os resultados das pesquisas de cientistas brasileiros ganhando manchetes nos jornais, as condições do trabalho científico não haviam melhorado e muitas instituições se encontravam em situações precárias. Se em 1951 são criados o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e a

¹ São criadas a Escola de Anatomia e Cirurgia (1808), o Real Horto (1808), as academias dos Guardas-Marinhas (1808) e Real Militar (1810), o Museu Real (1818). Em um segundo momento, surgem o Observatório Astronômico (1827) e o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (1838), todos no Rio de Janeiro. Destacam-se ainda a Escola de Cirurgia da Bahia (1808), em Salvador, a Escola de Farmácia (1839) e a Escola de Minas (1874) de Ouro Preto, em Minas Gerais e o Museu Paraense (1866), no Pará.

² Para Stepan (1976), essa gênese possui como marcos institucionais o Instituto Soroterápico Municipal do Rio de Janeiro, de 1889, depois denominado Instituto Oswaldo Cruz, e o Instituto Bacteriológico de São Paulo, de 1892

³ Em síntese, essa movimentação e engajamento se justifica por fatores internos – relacionados à expansão do setor agrícola e dos processos de urbanização, industrialização e modernização; e externos – relacionados às influências e mudanças no cenário internacional decorrentes da Revolução Técnico-Científica. VER: Motoyama, 2004, p.188.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), as principais agências de fomento da pesquisa científica e tecnológica e da formação de recursos humanos no Brasil, a situação dos pesquisadores e professores universitários beirava a de indigência, com salários baixos e pouca valorização profissional na escala social brasileira (Lopes 1997; Motoyama 2004; Schwartzman 2015).

O que é perceptível nessa conjectura é uma certa movimentação em torno da prática científica em quase todas as capitais brasileiras, inclusive naquelas distantes do centro intelectual brasileiro (Rio de Janeiro e São Paulo). Mas, justamente, por causa dessa constante alternância de fatos positivos e negativos, nas políticas econômicas e científicas do Brasil, que as iniciativas em outras capitais podiam passar despercebidas e serem vistas como empreendimentos “irresponsáveis, audaciosos e imprudentes”. Portanto, quando no ano de 1959, quatro personagens invisíveis e distantes do centro da ciência nacional decidem fundar um instituto científico, o Instituto de Antropologia (IA), em uma cidade também invisível, a cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte (RN), Nordeste do Brasil, o anúncio de tal empreendimento tenha sido feito em um tom, de certo modo, provocativo e questionador.

1. UM ESPAÇO CIENTÍFICO NO RIO GRANDE DO NORTE

Meu Deus! Um Instituto de Antropologia na Cidade do Natal? Que gente afoita! Que atrevimento irresponsável! Que audácia imprudente! Onde estão os recursos materiais para a sustentação desse empreendimento? Onde estão os ‘sabedores’ dessas disciplinas? Onde estão os ‘sábios’ dessas ciências? (Cascardo 1959, 3)

A passagem acima transcrita anuncia a criação de um instituto científico, o Instituto de Antropologia, na cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, região Nordeste do Brasil, no ano de 1959. De autoria de Luís da Câmara Cascardo, principal autoridade intelectual do estado, o anúncio desse projeto, publicado no jornal impresso *A República*, sob o título de *Instituto de Antropologia em Natal*, é feito em um tom provocativo e questionador. Mas seria a criação de um Instituto de Antropologia (IA) em Natal, naquele ano, um “atrevimento

irresponsável” e quem seria essa “gente afoita,” os “sábios das ciências”? (Cascudo 1959, 3)

O estado do Rio Grande do Norte até ao ano de 1959, sobretudo sua capital Natal, já havia vivenciado algumas transformações que alteraram, principalmente, a dinâmica do seu espaço urbano e da vida social de sua população. Transformações alinhadas com o forte desejo de modernização de uma elite intelectual, que se encontrava seduzida pelos ideais de progresso e avanços científicos da época.

O espaço urbano de Natal, nas primeiras duas décadas dos anos 1900, é marcado por intensas ações de melhorias, como a chegada do bonde e da energia elétrica, a construção de estradas, praças, jardins, teatro, cinemas, cafés, clubes, que edificam uma cidade com traços de cidade moderna (Andrade 2009, 24). Já na década de 1940, no período da Segunda Guerra Mundial, Natal foi base militar do exército norte-americano e passou por um expressivo crescimento demográfico, resultado da presença de militares brasileiros e norte-americanos. O *boom* populacional⁴ conduziu à necessidade de redimensionar novamente o seu espaço urbano e de melhorar os serviços de infraestrutura, principalmente para atender a demanda dos norte-americanos que movimentavam as ruas e o comércio da cidade.

Findada a Segunda Guerra Mundial e a participação do Rio Grande do Norte, ficaram, sobretudo na sociedade natalense, além dos novos hábitos quotidianos e de diversas sociabilidades, os novos modos de pensar. O envolvimento do Rio Grande do Norte na Segunda Guerra Mundial é considerado o ponto chave do crescimento intelectual do Estado, dado que a presença de oficiais brasileiros e norte-americanos, especializados em diversas áreas da ciência e da tecnologia fez com que “as elites de Natal percebessem o atraso intelectual que viviam” (Souza 1984, 33). Os discursos em prol do conhecimento técnico e científico, como elemento fundamental para o desenvolvimento do estado e de sua capital, passaram a dominar o meio intelectual natalense e a figurar cada vez mais nas páginas dos principais jornais impressos que circulavam

⁴ A população de Natal praticamente duplicou. De uma população de 55 mil habitantes, em 1940-1941, passou para 85 mil em 1943 (Araújo 2009, 53). O aumento também foi influenciado pela população que fugia da seca que assolou o interior do Estado naquele período.

pelo estado, naqueles anos que antecederam a criação do Instituto de Antropologia.⁵

A frequência de temas científicos em notícias e crônicas nos jornais que circulavam por Natal passou a ser constante. Ao analisar as notícias publicadas entre os anos de 1956 e 1959 em alguns dos principais jornais de Natal, a saber *A República* (periódico oficial do governo do estado do Rio Grande do Norte), *A Ordem* (jornal católico da arquidiocese de Natal), e *Jornal de Natal* (fundado com o intuito de publicar atividades desenvolvidas por lideranças vinculadas ao Partido Social Progressista-PSP), encontramos 478 crônicas e notícias que mostram a inquietação de intelectuais como Luís da Câmara Cascudo, Veríssimo de Melo, Edgar Barbosa, Onofre Lopes, Otto Guerra, Elói de Souza, Nilo Pereira, Protásio de Melo, entre outros, com o progresso científico e cultural do estado. Nesse vasto cenário de temas sobre ciência, dois se sobressaem, os quais caracterizamos aqui de forma simplista como (1) problema e (2) solução. O problema se caracteriza pelas duras críticas à grande carência de inovação técnica na indústria e economia do estado e sua relação direta com a ausência de estudos técnicos especializados. A solução para este problema enfatiza a importância da criação e atuação das escolas e faculdades de ensino superior, consideradas como o primeiro passo para a organização da futura Universidade do Rio Grande do Norte, entidade que seria responsável pela formação de técnicos e especialistas capazes de alavancar o crescimento do Estado.

*Universidade e desenvolvimento econômico são elementos do mesmo problema global, da promoção humana, por isso que a Universidade deve fazer parte integrante do meio onde atua, servindo-o e elevando-o. Tem-se visto que, de fato, onde uma Universidade se instala, logo depois o espírito de investigação, o gosto pela cultura se desenvolvem de maneira surpreendente. (...) sobretudo em países como o Brasil, em fase de rápido desenvolvimento, por isso mesmo com enorme e urgente demanda de técnicos, em todo o seu vasto território.*⁶

⁵ A colaboração dos intelectuais com o jornalismo do Rio Grande do Norte é uma característica que vem desde o século XIX (Cascudo 1999, 391-405).

⁶ Carta datilografada, redigida por Onofre Lopes e Otto de Brito Guerra, Reitor e Vice-Reitor da Universidade do Rio Grande do Norte, dirigida ao Presidente da República, Juscelino Kubitschek, solicitando a federalização da instituição. Maio de 1959. Acervo da UFRN, Reitoria.

O clima de estímulo das elites intelectuais com o apoio de grupos políticos do estado, sobretudo do Governador Dinarte Mariz, viabilizou a criação da Universidade do Rio Grande do Norte (URN), em 25 de Junho de 1958, através da Lei nº 2.307. A URN assumiu o cargo de maior instituição científica e cultural do estado, acolhendo a maior parte dos intelectuais locais, muitos dos quais já pertenciam aos quadros de professores das escolas e faculdades existentes. Pensada para ser uma instituição de ensino superior e de alta pesquisa, a URN incorporou em sua estrutura a Faculdade de Farmácia e Odontologia e a Faculdade de Direito (mantidas pelo Estado), e agregou a Faculdade de Medicina, a Faculdade de Filosofia e a Escola de Serviço Social (mantidas por entidades privadas). Logo no início do ano de 1959, a Universidade autorizou a criação de sua Biblioteca Central e a instalação do seu primeiro centro dedicado à pesquisa científica, o Instituto de Antropologia.

(...) uma Universidade real, com suas Faculdades, os seus centros de pesquisa e de estudo, os seus mestres eminentes. (...) é uma promessa e uma esperança que os ventos da política aldeã não destruirão. Tenhamos fé na força de eclosão da semente e o Rio Grande do Norte se libertará do colonialismo intelectual e cultural (...). (s.n. 1958, “A Universidade do Rio Grande do Norte.” *Jornal A República*, 26 Junho 1958, 3)

A forte associação entre educação superior e progresso científico e cultural não é um caso particular do estado do Rio Grande do Norte. Ela faz parte de um contexto nacional que toma força a partir da década de 1920, em um clima de renovação da ciência e da educação brasileira, que levou à criação da Academia Brasileira de Ciências, em 1922, e da Associação Brasileira de Educação, em 1924. E sobretudo a partir da década de 1930, quando o Governo Federal lança a primeira reforma educacional de caráter nacional, a Reforma Francisco Campos em 1931. O projeto da Reforma previa que o ensino profissional e a investigação científica fossem exercidos em conjunto, e possuía como ideais a autonomia universitária e a criação de instituições dedicadas à pesquisa nas universidades. Deste modo, as universidades que foram criadas por todo o território brasileiro, a partir desta reforma, se caracterizaram como “celeiros em potencial de pesquisadores e difusores da ciência” (Motoyama 2004, 258).

O ativismo científico brasileiro, típico do pós-guerra, conferia à pesquisa científica e tecnológica um papel central na organização económica e social, sendo a educação elemento principal de preocupação dos intelectuais. O que é perceptível nessa conjectura é uma certa movimentação em torno da prática científica em quase todas as

capitais brasileiras, inclusive naquelas distantes do centro intelectual do Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro. Portanto, é compreensível que a instalação de um instituto de investigação científica no estado do Rio Grande do Norte não tenha sido um “atrevimento irresponsável” como ironizou Cascudo. O próprio Cascudo, ao lado de outros intelectuais, participou da implantação desse projeto científico, o que de certa forma evidencia paradoxos de linguagem e de usos de espaço público, por parte desse “sábio” local.

2. CIENTISTAS E SEUS ESPAÇOS DE SOCIABILIDADE

Quando Luís da Câmara Cascudo, em Setembro do ano de 1959, apresenta à população norte-rio-grandense a ideia da concepção de um espaço dedicado à pesquisa científica em Natal, ele a descreve como um espaço apropriado para ampliar o patrimônio científico da URN e valorizar as pesquisas científicas do Estado em três áreas científicas: Antropologia Física, Antropologia Cultural e Paleontologia, “abrangendo o campo imenso e virgem da Etnografia, do Folclore, da Geografia Humana e Econômica, da Pré-História (Arqueológica e Paleontológica)” (Cascudo 1959, 3).

Ainda em tom irônico, Cascudo questiona onde estariam os “sabedores” dessas disciplinas, os “sábios” dessas ciências? Ele próprio responde: “Estão aqui mesmo!” (Cascudo 1959, 3). Entre os “sábios da ciência” que participaram na criação deste Instituto de Antropologia (IA), estava o próprio Luís da Câmara Cascudo (1989-1986), pesquisador da história e da cultura nacional. A ele juntaram-se Veríssimo de Melo (1921-1996), que o tinha como mestre e realizava pesquisas sobre etnografia e folclore, José Nunes Cabral de Carvalho (1913-1979), com formação médica e que desenvolvia pesquisas na área da antropologia física e anatomia, Nivaldo Monte (1918-2006), um padre dedicado à pesquisa do solo e genética de plantas, Protásio de Melo, linguista, colecionador e estudioso da malacologia, e Antônio Campos e Silva, pesquisador na área da geologia e paleontologia.



Figura 49: Fundadores do Instituto de Antropologia do Rio Grande do Norte.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Estes seis indivíduos partilhavam de uma vasta rede de espaços de sociabilidade como veremos a seguir, e que lhes permitiu não somente pensar, mas concretizar a criação de um espaço científico em Natal no ano de 1959.

Luís da Câmara Cascudo – o etnógrafo e historiador potiguar

Luís da Câmara Cascudo (1898-1986) foi uma personalidade de conhecimento multifacetado. Iniciou sua atividade profissional e intelectual como jornalista no ano de 1918, publicando biografias e crônicas na coluna *Bric-à-Brac* do jornal *A Imprensa*, fundado pelo seu pai para concretizar o sonho do filho de ser escritor. O jornal *A Imprensa* circulou até o ano de 1927, mas Cascudo continuou a desempenhar a função de cronista em outros jornais locais até ao ano de 1966, ininterruptamente, publicando no decorrer de sua vida mais de 2.500 artigos de jornal e outros 230 em revistas.

Ainda em 1918 mudou-se para Salvador onde ingressou na Escola de Medicina da Bahia, deslocando-se posteriormente para a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, seguindo uma tradição da época, onde os filhos das melhores famílias optavam pelo curso de Medicina ou Direito. Coursou até ao quarto ano, quando desistiu da área médica.

Fui pra medicina. Filho único de pai rico, queria ter um laboratório de pesquisas e, nesse tempo, não havia curso de laboratório. Tínhamos que nos formar em Medicina. Meu pai empobreceu e eu ia sendo o pior médico do mundo. Abandonei o curso, embora me dedicando a Anatomia e Fisiologia, com presenças tão poderosas que eu ainda considero os médicos muito mais colegas do que os bacharéis. (Lima 1998, 68-69)

Cascudo não foi o único que, dentro da medicina, não mais se interessava pela clínica médica. Grande parte das atividades reconhecidas como científicas no Brasil, naquele período, ainda se confundiam com a prática da medicina, visto que, na falta de instituições especializadas, muitos tinham nas faculdades de medicina o único caminho para a ciência. Por isso, muitos cientistas que ingressavam na área médica, como Oswaldo Cruz e Miguel Ozório de Almeida,⁷ passaram a defender a sua profissionalização como uma atividade cada vez mais distante do exercício exclusivo da clínica médica. Ao se afastar cada vez mais da prática clínica, do “passar receitas, ver a língua, tomar o pulso,” muitos se dedicaram aos estudos experimentais e passaram a ser reconhecidos como homens de laboratório, criando a imagem da carreira científica como profissão (Sá 2006, 110-114).

Impossibilitado de concluir o curso de Medicina, Cascudo ingressou na Faculdade de Direito do Recife em 1924, formando-se em Ciências Jurídicas e Sociais quatro anos depois. Como o Rio Grande do Norte conquistou suas escolas de nível superior somente na década de 1940, principalmente após o término da Segunda Guerra Mundial, a Faculdade de Direito de Recife teve um papel importante na formação de muitos intelectuais norte-rio-grandenses em temas da sociologia e da antropologia, com o enfoque na valorização do homem brasileiro, e sempre em debate com correntes teóricas europeias, como o positivismo e o evolucionismo. Os filhos da elite intelectual também seguiam para os dois espaços onde o Brasil viu nascer sua ciência médica, a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, casa dos médicos das campanhas sanitaristas, como Oswaldo Cruz e Carlos Chagas, e a Faculdade de

⁷ Oswaldo Cruz foi pioneiro no estudo das moléstias tropicais e da medicina experimental no Brasil. Fundou, em 1900, o Instituto Soroterápico Nacional, no Rio de Janeiro, hoje Instituto Oswaldo Cruz. Miguel Ozório de Almeida, médico neurologista e cientista brasileiro, chefiou o Instituto Soroterápico Nacional, e por seus estudos sobre a fisiologia do sistema nervoso, recebeu o Prêmio Einstein concedido pela Academia Brasileira de Ciências.

Medicina da Bahia, casa de Nina de Rodrigues e sua teoria antropológica-criminal.

A passagem de Cascudo por essas escolas fez crescer o seu interesse pelos estudos da cultura brasileira, considerada pelos estudiosos da década de 1920 e 1930, a exemplo de Mário de Andrade, como um caminho para a compreensão do Brasil. Sua dedicação pelo tema fez com que, nos fins de 1928 e início de 1929, embarcasse em uma viagem ao lado de Mário de Andrade a percorrer o interior do estado do Rio Grande do Norte, com a finalidade de catalogar e coletar objetos sobre a cultura popular.

Entre os anos de 1921, data da publicação do seu primeiro livro *Alma Patricia*, uma crítica literária sobre poetas natalenses, e 1959, quando surge a ideia de criação do Instituto de Antropologia, Cascudo já havia publicado mais de 90 obras. Sua sólida trajetória intelectual lhe concedeu fortes relações sociais com pessoas e instituições influentes no Brasil e no exterior, como indica suas participações como membro de instituições como a *Academia Nacional de História e Geografia* do México, o *Instituto Português d'Arqueologia, História e Etnografia*, a *Folk-Lore Society*, de Londres, a mais antiga sociedade de folclore do mundo, e a *Sociedade de Folclore da Irlanda*, um grupo fechado, da qual só participavam, até então, quatro folcloristas de fama mundial: os norte-americanos Archer Taylor e Stith Thompson, o norueguês Reider Christiansen e o sueco Wilhelm von Sydow. Cascudo também desfrutava de grandes relações com o poder local e forte apoio da classe política. Foi por meio dessas relações que Cascudo exerceu diversos cargos no serviço público ao longo de sua vida: fora professor da Faculdade de Direito, secretário do Tribunal de Justiça, Consultor Geral do Estado, Encarregado dos Serviços de Biblioteca e Arquivo Público, entre outros, o que lhe proporcionou um pouco de autonomia financeira para poder dedicar-se às suas pesquisas e produção literária.

Possuidor de um nível invejável de reconhecimento, respeito e produção intelectual, seria, portanto, quase inconcebível organizar uma instituição de pesquisa na área da antropologia no Rio Grande do Norte sem a participação de Cascudo. Logo, não é de se surpreender que ele tenha sido nomeado o primeiro diretor do Instituto de Antropologia, cargo que ocupou até ao ano de 1962.

Apesar das palavras de grande entusiasmo que Cascudo utiliza para apresentar o Instituto de Antropologia à população natalense, sua atuação no primeiro ano de funcionamento desse espaço é esporádica, culminando em seu desligamento total no ano de 1962. Não há qualquer

referência ao motivo de sua saída nos documentos oficiais do IA, a não ser uma passagem escrita por Veríssimo de Melo no relatório *Breve Notícia sobre o Museu Câmara Cascudo*, de 1977, onde diz que Cascudo teria renunciando à sua participação no Instituto, justificando seu afastamento com as seguintes palavras: “Eu não posso acompanhar o ritmo de trabalho de vocês. Enquanto eu caminho de carro-de-boi, vocês voam de avião a jato” (Melo 1977, 3). Presumimos que a frase “Enquanto eu caminho de carro-de-boi, vocês voam de avião a jato,” utilizada por Cascudo, remeta ao grande volume de viagens de investigação científica ao interior do Rio Grande do Norte, que a restante equipe empreendeu. Só na primeira metade de 1962, por exemplo, a equipe do IA já havia percorrido quase todas as regiões do estado, na busca de material etnográfico, sítios arqueológicos e paleontológicos, totalizando 20 viagens de campo.

Contudo, segundo depoimento de Nássaro Nasser, arqueólogo formado pelo IA e que veio compor a sua equipe no ano de 1963, o afastamento de Cascudo do Instituto se deve a desentendimentos com outro membro da equipe, José Nunes Cabral de Carvalho. Ao que parece, Cabral de Carvalho enxergava o Instituto como um espaço destinado a formar novos pesquisadores por meio de cursos e treinamento. Algo que não interessava a Cascudo, que visualizava o IA como um espaço reservado apenas para abrigar as pesquisas de profissionais já estabelecidos em suas áreas (Santos 2013, 91).

Veríssimo de Melo – o capitão-mor do folclore

A trajetória de Veríssimo de Melo (1921-1996) seguiu a tradição das elites locais. Em busca de sua formação acadêmica, mudou-se para Rio de Janeiro em 1942, para cursar o bacharelado de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Posteriormente, transferiu-se para a Faculdade de Direito do Recife, formando-se em Ciências Jurídicas e Sociais, no ano de 1948.

Atuou como jornalista, ainda no Rio de Janeiro, escrevendo crônicas para o *Diário de Notícias*. E após o seu retorno a Natal, passou a publicar suas crônicas, primeiramente, no *O Diário* e, em seguida, no jornal *A República*, com a coluna diária *Acontecimentos da Cidade*. Foi durante esse período que, interessado pelo estudo do folclore e da etnografia brasileira, Veríssimo de Melo começou a frequentar a casa de Luís da Câmara Cascudo.

Tendo Cascudo como mestre, Veríssimo de Melo passou a dedicar-se aos estudos etnográficos e empreendeu diversas viagens pelo interior do Rio Grande do Norte e pelo Brasil, com intuito de pesquisar e recolher material etnográfico. Fruto de suas pesquisas, publicou sua primeira obra, *Adivinhas*, em 1948, e até ao ano de 1959 havia publicado mais quatro livros.⁸

Na época de criação do IA, sua produção intelectual o colocava ao lado de nomes locais como Luís da Câmara Cascudo e Manuel Dantas,⁹ e nacionais, como Giberto Freyre e Mário de Andrade. Quando eleito para a Academia Norte-Riograndense de Letras, em 1956, fora referenciado como “capitão-mor do folclore” do estado. Assim como Cascudo, Veríssimo carregava em sua trajetória intelectual um forte capital simbólico, exercendo cargos no serviço público, presidindo, ao longo da década de 50, às Comissões Estaduais de Folclore, nos inúmeros Congressos Brasileiros, e pertencendo a quase todas as sociedades de folclore do mundo.

Em Março de 1959, meses antes da criação do IA, Veríssimo de Melo relata, em sua coluna *Acontecimentos da Cidade* no jornal *A República*, ter criado um Museu Etnográfico na Faculdade de Filosofia da Universidade do Rio Grande do Norte, onde lecionava a cadeira de Etnografia do Brasil. Ao divulgar a criação do museu, Veríssimo de Melo salienta o apoio recebido pelo Reitor Onofre Lopes e pelos professores Edgar Barbosa e Luís da Câmara Cascudo. Inspirado no Museu de Etnografia da Universidade de São Paulo,¹⁰ fundado em 1935, pelo professor Plínio Ayrosa, Veríssimo de Melo enxergava no Museu Etnográfico de Natal um instrumento didático essencial para a formação dos alunos da Universidade (s.n. 1959, “Instituto de Antropologia em Natal.” *Jornal A República*, 23 Setembro 1959, 3).

⁸ Os livros são: *Adivinhas* (1948), *Acalantos* (1949), *Parlendas* (1949), *Rondas Infantis Brasileiras* e *Jogos populares do Brasil* (1956).

⁹ Manuel Dantas (1867-1924) foi um jornalista, advogado e político norte-rio-grandense, considerado o precursor dos estudos de folclore no estado e, segundo Veríssimo de Melo, “o primeiro a recolher e valorizar, na imprensa, os contos, crenças, lendas, superstições, velhos costumes.” Para mais informações ver o livro de Veríssimo de Melo, intitulado *Patronos e Acadêmicos* (Melo 1972).

¹⁰ O acervo do Museu de Etnografia foi incorporado, na década de 1970, no Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE-USP), sendo conhecido hoje como Acervo Plínio Ayrosa.

Não encontramos registros que comprovem que este Museu Etnográfico tenha chegado a funcionar. Acreditamos que, apesar de criado, sua instalação nunca foi efetivada. No entanto, percebemos que, pela descrição do Museu, Veríssimo de Melo transportou, posteriormente, o mesmo conceito para o Instituto de Antropologia, dividido em três seções – índio, negro e outras etnias. No IA, Veríssimo de Melo direcionou o seu trabalho para o estudo da cultura material, a das manifestações dos indígenas e do povo potiguar, se engajando, sobretudo, na coleta de material etnográfico para a criação de um Museu de Cultura Popular dentro do seu setor de investigação.

Nivaldo Monte – um padre cientista

Dom Nivaldo Monte (1918-2006) foi um padre, pesquisador e professor respeitado pela sociedade norte-rio-grandense. Era de uma família de três irmãos dedicados às ciências da saúde – um médico, um dentista e um farmacêutico – e três irmãos dedicados ao sacerdócio.

Seguiu inicialmente os passos do sacerdócio, ingressando no seminário aos 13 anos de idade, onde completou os estudos em Filosofia e Teologia. Mas, como autodidata, passou a se dedicar à pesquisa do solo e realizar experimentos na área da botânica e genética. Dom Nivaldo realizava pesquisas sobre fecundidade e desenvolvimento de plantas, como também estudou as potencialidades do solo dos tabuleiros do Rio Grande do Norte (Lima 2007, 109).

A relação entre religião e ciência pode parecer incoerente para alguns, contudo, no Brasil do início e metade do século XX, as questões religiosas e científicas possuíam ligações bastante intensas. Essa relação se explica pelo forte domínio que os religiosos detinham sob o setor educacional, onde as instituições de educação religiosas eram reconhecidas por oferecer o ensino de disciplinas como Filosofia, Lógica, Matemática, Metafísica, Moral, além de Ciências Físicas e Naturais (Carvalho 2011, 182).

A presença dos religiosos na sociedade brasileira era bastante forte, sobretudo nas cidades do interior do Brasil. Por exemplo, desde o início da década de 1950, o Brasil organizava a *Semana Ruralista para o Clero*, que tinha como uma das finalidades proporcionar aos padres, que trabalhavam no interior, novos conhecimentos tipicamente rurais. O Rio Grande do Norte também organizou suas semanas rurais. A *Décima Semana Rural* do Estado, ocorrida no ano de 1957, por exemplo, contou com cursos e conferências, ministrados por intelectuais locais como Otto

Guerra e Luís da Câmara Cascudo. Havia dentro da programação um curso específico para o Clero rural, com a participação de sacerdotes do Nordeste brasileiro com interesse em se tornarem líderes rurais (s.n. 1957, *A República*, 10 Janeiro 1957, 2). A participação da igreja, por meio dos líderes rurais, era tida como uma das bases para recuperação da economia agrícola, sobretudo no Nordeste, por colaborar com a fixação do homem ao solo e fornecer assistência nos momentos críticos da seca, evitando assim um maior êxodo para os grandes centros urbanos (s.n. 1957, *A República*, 3 Março 1957, 22).

Ainda no ano de 1957, com a presidência de Dom Nivaldo, o Colégio Santo Antônio (Marista), por meio da *Arcádia Natalense*, uma sociedade cultural que funcionava naquele educandário, promoveu a *I Semana de Estudos Potiguares*, uma semana com conferências diárias com temas diversos sobre o Rio Grande do Norte. Participaram da semana intelectuais como o professor Boanerges Soares, da Faculdade de Filosofia de Natal, com o tema “Instituições culturais do Rio Grande do Norte,” o professor Manuel Rodrigues de Melo, Presidente da Academia Norte Riograndense de Letras, com a palestra “Confederação Tapuia no Rio Grande do Norte,” e o próprio Dom Nivaldo, que falou sobre “Fitogeografia e Geografia do Rio Grande do Norte.” A conferência de Dom Nivaldo ganhou destaque na imprensa local, com o jornal *A República* publicando uma crítica na qual aponta a importância do tema para o Estado:

Assunto por demais oportuno, pois sempre desperta interesse geral qualquer estudo acerca da distribuição das planas na terra, mais agora pelo fato de estarmos presenciando a um trabalho de âmbito nacional, constate de reflorestamento de nossas áreas desnudas. (s.n. 1957, *A República*, 23 Outubro 1957, 4)

Inserido no meio intelectual potiguar, Dom Nivaldo, além de se ocupar com conferências sobre temas como ciência e, também, religião, exercia a função de professor da disciplina de História Natural no Seminário São Pedro de Natal e foi um dos fundadores e diretores da Escola de Serviço Social, agregada à URN, onde também fora professor. Como representante da Escola de Serviço Social, participou ativamente da fundação da URN, sendo membro do Conselho Universitário, coordenado pelo Reitor Onofre Lopes, de onde partiu a autorização para a instalação do Instituto de Antropologia em 1959.

Assim como Cascudo, Dom Nivaldo integrou a equipe do IA apenas nos seus primeiros meses de funcionamento. De acordo com o Livro de Atas do IA, participou somente da primeira reunião, ocorrida em 19 de Dezembro de 1961. Não encontramos qualquer declaração de

sua autoria sobre o IA em seus livros ou falas a jornais. Foram encontrados apenas dois documentos que quase nada revelam sobre suas atividades no IA. O primeiro é um relatório de sua autoria, no qual assina como geneticista, intitulado *Aspectos Fitogeográficos da Região do Ronca*, referente à primeira viagem de campo do IA, e talvez a única da qual Dom Nivaldo Monte participou, no ano de 1962. E uma nota de agradecimento de José Nunes Cabral de Carvalho pelas suas observações fitogeográficas em um trabalho publicado no ano de 1964 (Cabral de Carvalho 1964, 35-39).

Segundo testemunho de Jurandyr Navarro,¹¹ Dom Nivaldo parecia enxergar sua dedicação à ciência mais como uma distração do que algo digno de intensa dedicação. Talvez por isso ele tenha se afastado do IA. Contudo, em seu discurso, quando eleito para a Academia Norte-riograndense de Letras, no ano de 1977, Dom Nivaldo reivindicou o acolhimento naquela casa de pesquisadores e cientistas. Desejava que ali também fosse uma Academia de Ciência, pois só assim os intelectuais potiguares seriam valorizados por completo.

O motivo oficial de seu desligamento foi a sua transferência para a cidade de Aracaju, Sergipe, para assumir o cargo de Bispo Auxiliar, onde permaneceu durante dois anos (1963-1965), sendo transferido posteriormente para Natal para exercer a função de Administrador Apostólico. Porém, seu regresso a Natal não significou um retorno ao IA. Dom Nivaldo continuou a desenvolver, sozinho, suas experiências genéticas, na área da botânica, em sua granja, localizada no município de Emaús.¹² Dessa experiência nasceram dois livros: *A Granja e eu*, publicado em 1980, e *Experiência nos Tabuleiros do Rio Grande do Norte*, ainda inédito (Galvão 1977, 123-128).

Com a sua saída, o Departamento de Genética do Instituto ficou sem responsável direto até ao ano de 1964, quando deixou de existir, vindo a aparecer novamente na estrutura do IA somente na década de 1970.

¹¹ Autor da obra biográfica *Antologia do Padre Monte*, sobre o irmão de Dom Nivaldo (Navarro 1976-1996).

¹² Ainda em vida, Dom Nilvado Monte cedeu sua granja para a instalação do Mosteiro das Filhas de Santana Contemplativas – Adoradoras Perpétuas, onde funciona até aos dias de hoje.

José Nunes Cabral – a anatomia de um cientista e administrador

José Nunes Cabral de Carvalho (1913-1979), natural do município de Macaíba, Rio Grande do Norte, mudou-se para a cidade do Rio de Janeiro na década de 1930. Diferente dos intelectuais locais que partiam para o sudeste do país para estudarem Direito ou Medicina, Cabral de Carvalho, sem amparo financeiro, pois seus pais já eram falecidos, começou a trabalhar como estivador no Porto do Rio Janeiro e, posteriormente, empregou-se como servente de limpeza no *Instituto Anatômico Antônio Pedro*, localizado em Niterói, então capital do estado do Rio de Janeiro.

No *Instituto Anatômico*, Cabral de Carvalho, que chegou a morar nas instalações do instituto, se interessou pela área médica e ingressou no curso de Medicina da Faculdade Fluminense, que funcionava no mesmo prédio no *Instituto Anatômico*. No entanto, não chegou a concluí-lo, ingressando, posteriormente, na Escola de Odontologia da mesma faculdade, onde formou-se Cirurgião Dentista no ano de 1941.

Entrou para o Magistério Superior como professor da Cadeira de Anatomia do Curso Odontológico da Faculdade Fluminense de Medicina, onde permaneceu até 1959. Nesse período, dedicou-se ao seu consultório privado e, segundo algumas reportagens em jornais de Natal, realizou pesquisas no Museu Nacional do Rio de Janeiro, tornando-se conhecido pelos seus pares na capital potiguar (Carvalho 2002, 1).

Cabral de Carvalho retornou a Natal em 1958 para ministrar o curso de extensão *Atualização de Anatomia*, promovido pela Faculdade de Odontologia da Universidade do Rio Grande do Norte e, a convite do seu diretor, José Cavalcanti Melo, assumiu a cadeira de Anatomia da citada faculdade no ano de 1959. Como professor na Faculdade de Odontologia, deu início à construção de um *Instituto Anatômico*, claramente inspirado no *Instituto Anatômico Antônio Pedro* de Niterói. Em Natal, Cabral de Carvalho almejava um *Instituto Anatômico* constituído de laboratórios, ossuário, anfiteatro e um museu (Carvalho 2009, 1).

Meses antes do texto *Instituto de Antropologia* de Câmara Cascudo ser publicado, Cabral de Carvalho, em entrevista publicada em Julho de 1959, no mesmo jornal, falava sobre os seus planos para o ensino da anatomia em Natal e dizia ter sido convidado pelo Reitor Onofre Lopes para orientar as pesquisas em Antropologia Física de um instituto que seria fundado em breve.

Foi-se o tempo em que a Anatomia era um estudo bizantino de ranhuras e traços (...). Nós nos preocupamos com aqueles setores essenciais, de vital interesse para o profissional de amanhã. É um estudo de anatomia dinâmico, útil que vibra. (Natal -como Paris- terá um Museu do Homem, 1959, 5)

Embora sua formação profissional tenha sido realizada toda no Rio de Janeiro, Cabral de Carvalho manteve relações de amizade e relações profissionais com figuras atuantes no meio intelectual do Rio Grande do Norte, o que lhe forneceu prestígio suficiente para se inserir no espaço intelectual da época. Veríssimo de Melo, por exemplo, publicou algumas crônicas sobre sua vida e sobre suas atividades científicas no Rio de Janeiro.

Responsável inicialmente pelo departamento de Antropologia Física, Cabral passou a responder pela direção do IA em Julho de 1962, com o afastamento de Câmara Cascudo, assinando como diretor em exercício, conforme os ofícios expedidos naquele mês em diante. Após 1963, Cabral passou a assinar como diretor, embora sua nomeação oficial só tenha ocorrido no ano de 1964.

Antônio Campos e Silva – um jovem estudioso da Paleontologia em Natal

O convite para coordenar as pesquisas paleontológicas do IA havia sido dirigido, inicialmente, a Vingt-Un Rosado, conhecido pesquisador na área da geologia e paleontologia da região de Mossoró, município do interior do estado, bastante explorado pela riqueza de minérios, rochas e fósseis. Vingt-Un Rosado fora o responsável pela criação de um dos primeiros espaços de ciência do Rio Grande do Norte, o Museu Municipal de Mossoró de Paleontologia, atual Museu Lauro da Escóssia. Mas, o pesquisador acabou recusando o convite de Cabral, pois dizia ser apenas um “leigo da paleontologia sem pretensão de fazer paleontologia” (Rosado 1999, 213).

Por manter uma forte relação de amizade com Antônio Campos e Silva, um jovem estudioso da Paleontologia, Vingt-Un Rosado o indicou para Cabral de Carvalho. Quando ingressou no Instituto de Antropologia, Antônio Campos tinha apenas 22 anos. Autodidata, começou a pesquisar sobre temas da Paleontologia e Geologia ainda como estudante secundarista do Colégio Marista em Natal, explorando o solo dos municípios vizinhos em busca de fósseis, fazendo palestras e publicando textos sobre o assunto em jornais locais.

Aos quinze anos de idade, no ano de 1955, conseguiu emprego no Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), que atuava no estado com iniciativas direcionadas principalmente ao combate à seca. Antônio Campos realizava no DNOCS um trabalho técnico de levantamento e análise de solo e aproveitava para desenvolver, por iniciativa própria, suas pesquisas no campo da geologia e paleontologia. Em uma das inúmeras cartas que trocou com Vingt-Un Rosado, Antônio Campos, relata: “Realizei, para o DNOCS, algumas pesquisas geológicas em Ceará Mirim e (...) escrevi um trabalho sobre a geologia daquela região” (Rosado 2001, 36).

Em sua primeira carta direcionada a Vingt-Un Rosado, no ano de 1958, Antônio Campos se apresenta como um estudante com o desejo de aprender sobre a História Natural do Estado e solicita “auxílio intelectual” para a realização de seus estudos sobre Paleontologia nordestino-grandense. Em um dos trechos da carta, diz “a tarefa pode parecer árdua, mas tenho o entusiasmo da juventude e o amor à ciência” (Rosado 2001, 8).

Podemos afirmar que sua relação com Vingt-Un, que enxergava em Antônio Campos um pesquisador com “extraordinária vocação para a ciência dos fósseis,” foi fundamental para o crescimento e reconhecimento do seu trabalho como cientista tanto no Rio Grande do Norte, como em outros estados brasileiros. Vingt-Un se referia a Antônio Campos como o “milagre da Cidade do Natal.”

Este menino de 19 anos, que já escreve com tanta precisão científica, prudência e seriedade de um pesquisador já amadurecido, eu quase que tenho vontade de chamá-lo ‘o milagre da Cidade do Natal.’ (...) Honrou-me muito a tarefa de falar desse menino, que já está se tornando conhecido de categorizados círculos científicos do Sul do País. (Rosado 2001, 67-68)

Ainda em 1958, Antônio Campos foi convidado a fazer um estágio no Departamento de Geologia e Mineralogia (DGM) do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) no Rio Janeiro, pelos paleontólogos Llewellyn Ivor Price e Luciano Jacques de Moraes, pesquisadores que marcaram o percurso histórico dessa ciência no país. Contudo, não teve condições de aceitar o convite em razão de seus estudos e trabalho no DNOCS.

Teve o seu primeiro trabalho, *Notas sobre a Geologia do Município de Ceará-Mirim*, publicado em 1959. Pretendia ingressar na Faculdade de Geologia em Recife, mas fracassou nas duas tentativas. Foi quando recebeu o convite de Cabral para integrar o Instituto de Antropologia, em 1962. Decidiu entrar no curso de Geografia da UFRN, concluindo-o

em 1963. Em 1964, entrou para a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da UFRN, como professor do curso de Geografia.

No IA, Antônio Campos logo estruturou o seu campo de trabalho, ampliando suas pesquisas e seus contatos. Foi altamente produtivo durante o período que esteve à frente da Geologia e Paleontologia no Instituto. Em plena atividade, em 10 de Fevereiro de 1972, Antônio Campos faleceu vítima de um acidente automobilístico no interior do estado. Em sua última carta endereçada a Vingt-Un Rosado, Antônio Campos explica que estava viajando com a família por recomendação médica: “estou com a cabeça até à tampa de cheia e o médico recomendou-me repouso” (Rosado 2001, 116).

É simples entender a sua participação no IA pensando em sua posição no espaço científico e social daquele momento. O seu capital científico, ainda em construção, e seus estudos sobre a Geologia e Paleontologia, preestabeleceram sua aproximação com aqueles que fundaram o Instituto.

Protásio Pinheiro de Melo – o intérprete potiguar

Protásio de Melo (1914-2006), irmão de Veríssimo de Melo, foi convidado a integrar a equipe do IA no ano de 1963, onde assumiu a subseção de Malacologia. Formado em Ciências Jurídicas pela Faculdade de Direito de Recife, chegou a exercer o cargo de Promotor Adjunto da comarca de Natal, mas abandonou a carreira jurídica para se dedicar ao ensino da língua inglesa.

Protásio de Melo foi intérprete e principal responsável pela comunicação entre as tropas norte-americanas e o governo norte-rio-grandense ao longo do período de participação do Rio Grande do Norte na II Guerra Mundial, atuando também como professor de português dos oficiais e praças estrangeiros que aqui se instalaram.

Participou, ao lado de intelectuais como o médico Onofre Lopes, o jurista Edgar Barbosa, os professores Dom Nivaldo Monte e Otto Guerra, entre outros, da fundação da Sociedade Cultural Brasil-Estados Unidos (SCBEU). Segundo Juarez Chagas, a escola criada em 1957, por intelectuais que um ano depois criariam a Universidade do Rio Grande do Norte, possuía na capital potiguar o *status* de academia. Era um dos principais espaços de sociabilidade natalense, onde “gente da alta sociedade, artistas e intelectuais” se reuniam nas salas da primeira biblioteca e nas cadeiras do primeiro cinema *driving in* da cidade (Silva 2014, 1).

Participava ativamente do meio intelectual local, proferindo conferências e destacando-se como o principal intérprete da língua inglesa no estado. Além de exercer a profissão de professor, Protásio de Melo se dedicou, sobretudo, ao estudo da linguagem potiguar e escreveu diversos trabalhos sobre o tema. Era também um grande colecionador, conhecido por possuir em sua casa um museu particular, onde guardava uma grande coleção de selos, insetos, conchas e material etnográfico.

Protásio de Melo entra no IA para atuar em duas áreas de investigação totalmente distintas entre si: linguística e malacologia. O departamento de Malacologia surge, basicamente, da incorporação, ao Instituto, da sua coleção particular de conchas, que somava cerca de 1900 lotes, com exemplares das principais espécies de moluscos marinhos da costa do nordeste do Brasil, dos Estados Unidos, da Europa, da Austrália, do Japão, da África e das Filipinas.

Não encontramos qualquer documento que fale sobre o ingresso de Protásio de Melo no IA. Sabe-se apenas que uma das suas primeiras ações no Instituto foi montar e organizar a coleção de conchas.¹³ Além disso, atuava também na seção de Linguística do Setor de Antropologia Cultural, campo em que já operava profissionalmente. Supomos que sua trajetória intelectual, seu prestígio à frente de um dos principais espaços de sociabilidade da classe letrada local da época, seu parentesco com Veríssimo de Melo e seu interesse pelo tema da Malacologia, corroborado pela prática do colecionismo, sejam os fatores que o levaram a integrar o Instituto.

O Instituto de Antropologia foi, antes de tudo, um espaço social de relações entre os seus seis fundadores, sendo que, para compreendermos inicialmente como ocorreu o seu surgimento, buscamos nas linhas acima situar os interesses específicos e as alianças de cada indivíduo no momento de criação desse espaço científico.

CONCLUSÃO

Percebemos que a pesquisa científica é guiada por estratégias que são muito mais complexas que uma simples busca indiferente pelo conhecimento. Embora muitos cientistas afirmem que suas decisões de pesquisa se baseiam somente no interesse pessoal pelo tema escolhido,

¹³ A coleção de conchas do IA é a única que possui um livro de registros detalhado, guardado no Arquivo Histórico do Museu Câmara Cascudo/UFRN.

sabe-se que elas são fortemente influenciadas pela combinação de questões práticas e incentivos materiais e institucionais (Schwartzman 2001, 25-26).

Sendo assim, conseguimos agrupar alguns pontos que nos revelam elementos favoráveis à criação do Instituto de Antropologia. Em primeiro lugar, temos seis indivíduos que faziam parte de uma elite intelectual, professores que pertenciam aos espaços de ensino superior, onde, naquela época, borbulhavam os ideais da ciência e da especialização profissional. Pela própria dinâmica de seus trabalhos e do meio social mantinham uma relação próxima entre si.

Como discorremos acima, estes seis indivíduos participavam ativamente dos principais meios de comunicação da época, a imprensa escrita, os jornais. Eles publicavam crônicas, notícias sobre ciência e cultura, entrevistas com outros intelectuais, como também usavam do espaço nos jornais para divulgar seus próprios trabalhos científicos, com a publicação de notas, resumos e diários de expedições. Quando não eram autores dos textos, figuravam como notícia, quase sempre por causa de sua produção intelectual. Na altura da criação do IA, todos os seis já possuíam alguma produção literária e científica. Câmara Cascudo, por exemplo, já havia publicado mais de 90 livros até 1959.

A participação em conferências, seminários e cursos, tanto pelo Brasil como no exterior, era notícia certa. Todos eram membros de associações culturais e sociedades científicas, nacionais e internacionais, dentro de suas respectivas áreas de atuação. Já haviam se envolvido na criação de outras instituições. Desenvolviavam suas pesquisas e empreendiam viagens e expedições científicas, não de forma institucionalizada, mas antes por conta própria, sobretudo, pelo interior do Rio Grande do Norte. Exerciam funções públicas nos mais diversos órgãos do Estado, ocupando, a maior parte, o cargo de professor nas escolas de nível superior.

A presença destes homens neste meio social permitiu não só uma constante circulação e troca de saberes, como também o contato e intercâmbio com outros cientistas e instituições.

Ao perceber como esses indivíduos participaram e interferiram no ambiente intelectual do Rio Grande do Norte, é visível que a criação de um instituto científico em Natal não fora um empreendimento irresponsável. Afinal, estes ansiavam por um espaço, uma instituição, que abrigasse, estimulasse e reconhecesse suas práticas científicas em seus campos específicos.

O espaço científico, que Luís da Câmara Cascudo anunciava, em tom provocativo, foi criado, em 22 de Novembro de 1960, como Instituto de Antropologia (IA), dentro da estrutura da Universidade do Rio Grande do Norte, criada dois anos antes, em 1958. O IA começou a funcionar oficialmente em 1962, quando foi instalado em um pequeno edifício provisório, situado na principal avenida da capital Natal, a Avenida Hermes da Fonseca.

Já nos seus primeiros anos, esse instituto se firmou como um espaço altamente produtivo, possuindo em sua estrutura laboratórios, coleções científicas, museu, biblioteca, revista científica própria e um curso de formação de investigadores. Em 1966, o Instituto já havia estabelecido uma rede de colaboração com projetos de cooperação científica com as duas principais instituições brasileiras, o Museu Nacional do Rio de Janeiro e o Museu Paraense Emílio Goeldi do Pará, e com duas instituições norte-americanas, o Instituto Smithsonian e a Academia de Ciências da Filadélfia, com projetos financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e pelo programa de bolsas da Fundação Fulbright.

A ousadia desses indivíduos na busca de organizar suas práticas científicas e a ciência local dentro de um espaço de ciência, fez com que, por pouco mais de uma década, de 1960 a 1974, ano em que o instituto é descontinuado, o estado do Rio Grande do Norte saísse da periferia da ciência nacional e seu Instituto de Antropologia se equiparasse a grandes instituições científicas do Brasil e do exterior.

CAPÍTULO 13

JACQUES TIZIOU – “SPACE-IALIST”: UMA PERSPETIVA BIOGRÁFICA NA CORRIDA À LUA ATRAVÉS DA *SCIENCE ET VIE*¹

Luís Pereira e Isabel Malaquias

INTRODUÇÃO

O jornalista e repórter francês Jacques Tiziou, testemunha privilegiada da corrida à Lua, nasceu em 1939, em Montélimar (Drôme). O início da sua carreira independente como jornalista coincidiu com o lançamento dos primeiros satélites artificiais embora, aos catorze anos, já escrevesse sobre aeromodelismo para revistas temáticas. Em 1962, graduou-se em Engenharia Aeroespacial na *École Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile* (ESTACA), mas a paixão pelo jornalismo e pela conquista espacial falaria mais forte. Ainda nesse ano, visitou o *Kennedy Space Center* (KSC), um dos principais polos da indústria espacial norte-americana, e acompanhou o lançamento do *Telstar*.

Tiziou especializou-se em voo espacial tripulado e nas missões *Apollo*, tornou-se amigo pessoal de muitos dos astronautas e passou a

¹ Os autores agradecem ao CIDTFF – Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Professores, financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/CED/00194/2013, e ainda ao Prof. Vítor Bonifácio por algumas discussões havidas sobre este tema.

cobrir o programa espacial para inúmeras publicações e canais de televisão. Foi o primeiro a mostrar ao mundo um diagrama do lançador R-7, precursor dos veículos *Vostok* e *Soyuz*, modelo tridimensional que seria utilizado em publicações tanto soviéticas como ocidentais. Seguir-se-ia o acompanhamento das missões do laboratório orbital Skylab e do vaivém espacial ao longo das décadas seguintes.

Com uma carreira que superou os sessenta anos, Tiziu colaborou em mais de cem publicações, incluindo a *Aviation Magazine*, a *Air et Cosmos*, ou a *Science et Vie*, onde foi o principal especialista em assuntos do campo aeroespacial. Realizando milhares de reportagens de rádio e televisão, foi editor-chefe da primeira *Space Encyclopedia* e autor do livro *A l'assaut de la Lune*. Como reconhecimento pelo seu trabalho, seria condecorado com a *Plume d'Argent* e a *Plume d'Or* pela imprensa francesa e eleito membro da Académie de l'Air et de l'Espace (AAE). Após mais de trinta anos a residir nos Estados Unidos, período durante o qual acumulou um imenso espólio de documentos históricos, aposentou-se oficialmente em 2003. Tiziu continuaria a honrar a exploração espacial até desaparecer de forma inesperada, no início de 2017, aos setenta e sete anos.

Considerou-se assim pertinente e enriquecedor abordar o trajeto de Jacques Tiziu. Como uma personalidade incontornável da divulgação científica, na história da exploração espacial, Tiziu teve um percurso profissional de elevada distinção, com uma parte significativa do seu trabalho desenvolvido num complexo período geopolítico.

O conceito de popularização científica surgiu em França durante o século XIX, associado à publicação de novos jornais, revistas e livros, com o objetivo de colocar a ciência ao alcance de todos (Bensaude-Vincent e Libbrecht 1995). Um novo estilo literário ganhou, igualmente, expressão no imaginário popular, a ficção científica, onde a ciência real ou fantasiada e o seu impacto na sociedade são elementos fundamentais. De entre estas obras, as narrativas visando a conquista espacial contam-se entre as de maior impacto, nomeadamente as da autoria do escritor francês Jules Verne (1828-1905), um pioneiro deste tipo de escrita. Em 1865, Verne publicou *De la Terre à la Lune*, obra de grande divulgação, chamando-nos a atenção o facto de se terem concretizado, um século mais tarde, muitas das suas previsões. Embora tenha sido o também romancista francês Achille Eyraud (1821-1882) quem primeiro imaginou a utilização de foguetes a reação (Mourão 2005), conforme descrito no seu livro *Voyage à Venus*, publicado em 1863, foram Jules Verne e, mais tarde, o escritor inglês Herbert G. Wells (1866-1946) os grandes divulgadores das ideias que influenciariam os precursores da

astronáutica moderna, designadamente Konstantin Tsiolkovski (1857-1935), Robert Goddard (1882-1945) e Hermann Oberth (1894-1989).

É num contexto de interesse crescente pela divulgação científica que, a 1 de Abril de 1913, é lançado o primeiro número da revista *La Science et la Vie*, um dos mais antigos periódicos europeus do género ainda em publicação. O seu fundador, Paul Dupuy (1878-1927), político e magnata da imprensa, inspirou-se nas publicações americanas *Popular Science* e *Popular Mechanics*. O periódico, inicialmente composto por 144 páginas e uma tiragem mensal de 60 mil exemplares, era vendido a um franco (Villiers 2013). Em 1914, no princípio da Primeira Guerra Mundial, a elevada procura da revista originou que a sua tiragem subisse para 150 mil exemplares. Durante os dois períodos de guerra, a periodicidade regular mensal da publicação sofreu algumas interrupções pontuais. Foi na edição de Fevereiro de 1943 que adquiriu o seu nome atual (Villiers 2013).

A *Science et Vie* continuaria a ganhar expressão na divulgação das ciências exatas e naturais. No auge da corrida à Lua, em 1968, a tiragem e a circulação mensais eram de 225 mil e de 180 mil exemplares, respetivamente, contando com cerca de 1,65 milhões de leitores (Jurdant 1973, 239). Durante este período, destacou-se o nome de Jacques Tiziou como um dos colaboradores mais ativos e proeminentes da publicação, contando com uma rede de contactos que lhe permitiu aceder, inclusivamente, a informação restrita, realizando um conjunto de reportagens pioneiras (Lardier e Barensky 2013, 230-232; Ryba 2013).

1. JUVENTUDE

O interesse de Jacques Tiziou pela aeronáutica manifestou-se desde muito cedo. Nascido a 17 de Maio de 1939, a sua infância foi passada entre Montélimar, no sul de França, e a região de Paris, para onde os seus pais se mudaram quando tinha dez anos. A carreira jornalística começou aos catorze anos com a escrita de crónicas sobre aeromodelismo em publicações especializadas (Mouriaux 2004). Com o lançamento dos primeiros satélites artificiais e o início da Corrida Espacial entre os EUA e a URSS, Tiziou interessou-se pelo desenvolvimento de foguetes e mísseis. Na época, pouco se sabia sobre estes assuntos e quase não havia jornalistas que se dedicassem a eles. Com dezassete anos, as suas publicações, que incluíam fotografias e desenhos tridimensionais, já surgiam em diversas revistas de aviação europeias, entre as quais o conhecido periódico francês *Les Ailes*. Cerca

de quinze meses antes do lançamento do *Sputnik 1*, viajou até à região do Mar Negro, numa aventura inesquecível, conforme confessaria em 2004, “pelas noites a olhar em vão para o céu” (Mouriaux 2004). Nessa mesma entrevista, refere que a sua paixão pelo espaço nasceu graças ao presente que recebeu de um colega quando tinha onze anos: um pequeno carro movido pelo motor de foguete *Jetex 50*, um descendente do motor a jato, originalmente desenvolvido em 1947, pela Wilmot, Mansour & Company, Ltd., para utilização em aeromodelismo.

2. ESPECIALIZAÇÃO

Em 1962, quando se tornou engenheiro aeroespacial pela ESTACA (então ETAC – École Technique d’Aéronautique et de Construction Automobile), a mesma instituição onde se formara o pioneiro da aviação de origem soviética, Igor Sikorsky (1889-1972) (Ryba 2013), Jacques Tiziu já era jornalista profissional, dedicando muito mais tempo aos artigos do que aos estudos, conforme o próprio reconheceria (Mouriaux 2004). As suas colaborações, que se estendiam já a dezenas de publicações de divulgação por toda a Europa, incluíam a participação em livros publicados em Inglaterra, programas de rádio e televisão na Bélgica, histórias de ficção científica em Itália, bem como o lançamento de fotografias por todo o mundo através da agência *Dalmas*. Mais tarde, trabalharia cerca de quinze anos para a agência fotográfica *Gamma* e, posteriormente, durante mais de trinta e cinco anos, na *Sygma* (atualmente Corbis) (Smithsonian National Air and Space Museum, s.d. a).

Após a formatura, movido pelo entusiasmo na exploração espacial, Tiziu planeou uma grande viagem pelos Estados Unidos, passando um mês a visitar os Centros da National Aeronautics and Space Administration (NASA) e todas as principais empresas aeroespaciais a leste do Mississippi, viajando, muitas vezes, durante a noite nos autocarros *Greyhound*, a tarifa fixa (Mouriaux 2004). A 10 de Julho de 1962, durante a sua primeira visita ao KSC, da NASA, e ao Cabo Canaveral (Flórida), acompanhou o lançamento do primeiro satélite de comunicações, o *Telstar 1* (Ryba 2013), que permitiu as primeiras transmissões televisivas via satélite, entre os Estados Unidos e a Europa. Outras experiências marcantes iriam ocorrer, como no Langley Research Center (LRC), em Hampton (Virgínia), onde pilotou o primeiro simulador de alunagem. Em Houston (Texas), conheceu a localização onde viria a ser inaugurado, em 1963, o Manned Spacecraft Center (MSC), o enorme centro de comando de voos tripulados, treino,

pesquisa e controlo de voo da NASA. Finalmente, em Saint Louis (Missouri), na sede da empresa de aeronáutica/defesa McDonnell, esteve a bordo da cápsula de dois tripulantes *Gemini*, algumas horas antes dos astronautas John Glenn (1921-2016), Scott Carpenter (1925-2013) e Donald “Deke” Slayton (1924-1993), figuras do Programa Mercury, a verem pela primeira vez (Ryba 2013). A boa impressão causada junto da empresa permitiu-lhe também acesso a informação sobre a nova nave, ainda considerada confidencial. Durante a carreira, Tiziou viajou com frequência pelos diversos Centros da NASA, embora tenha mantido uma afinidade especial pelo KSC vindo, inclusivamente, a estabelecer-se nas imediações de Cabo Canaveral.

De regresso a França, Jacques Tiziou foi convidado por Henri Deplante (1907-1996), responsável da *Dassault Aviation*, a trabalhar no desenvolvimento do bombardeiro nuclear *Mirage IV* que, na altura, ainda era um protótipo (Mouriaux 2004). Considerou, no entanto, que trabalhar para uma empresa lhe fecharia a porta a outros voos, pois queria continuar a acompanhar a rápida evolução que o domínio aeroespacial experimentava e ter disponibilidade para viajar. Assim, decidiu tornar-se jornalista independente. Colaborou na *Air et Cosmos* durante os dois primeiros anos de existência, mas o estatuto de *freelancer* permitiu-lhe manter, em simultâneo, outros projetos na rádio e na televisão, regressando ainda à *Aviation Magazine International* (AMI) (Mouriaux 2004). Durante anos, seria correspondente desta revista nos Estados Unidos, primeiro no KSC e depois na capital, Washington.

3. CORRIDA À LUA

O trabalho jornalístico de Tiziou estava agora orientado sobretudo para o programa lunar. Em 1965, tornou-se editor-chefe da primeira *Space Encyclopedia* (Rombaldi), publicada em 1968 em várias línguas e países, incluindo no Reino Unido (pela Hamlin) e nos Estados Unidos (pela McGraw Hill) (Smithsonian National Air and Space Museum, s.d. b). Em 1969, antes de partir de França, publicou ainda *A l'assaut de la Lune* (Stock), um livro de referência sobre a conquista lunar, com prefácio do conhecido jornalista e divulgador científico francês François de Closets (n. 1933). Esta obra iria moldar a orientação profissional de várias personalidades ilustres, do mundo do jornalismo à política, passando pela indústria, como Jean-Yves Le Gall (n. 1959) – atual Administrador do Centre National d'Études Spatiales (CNES) – e outros que admitiriam mais tarde. Tiziou, agora especializado no Programa

Apollo, fazia a sua cobertura para inúmeros órgãos de imprensa, incluindo os dois únicos canais de televisão franceses existentes nessa época.

Ainda em 1969, mudou-se para os Estados Unidos, juntando-se ao seu irmão Michel Tiziou (1942-1994), repórter fotográfico, de modo a seguir as missões lunares. Michel foi correspondente em Cabo Canaveral, desde a *Apollo 8* até à *Apollo 11*, por intermédio de Jacques, depois deste o ter levado a conhecer, no verão de 1968 e durante três meses, todos os Centros da NASA e polos da indústria aeroespacial americana (Smithsonian National Air and Space Museum, s.d. b). Numa verdadeira tradição jornalística, o escritório da *Space-ialists*, na Flórida, era um pequeno apartamento, sem ar condicionado, e o transporte utilizado era um Volkswagen carocha muito antigo (Ryba 2013). A estadia de Jacques Tiziou nos EUA, inicialmente prevista para um período de cinco anos, acabaria por se estender por toda a carreira.

Tiziou pôde acompanhar, de modo privilegiado, a disputa entre as duas superpotências pela primazia do espaço. Durante a exposição aeroespacial *Paris Air Show*, em 1967, a partir da observação do material exposto, elaborou e veio a publicar, no *Space Business Daily*, a primeira representação conhecida e em perspetiva do R-7 Semyorka (Lardier e Barensky 2013, 230-231), primeiro míssil balístico intercontinental da história, que serviu de padrão à família de lançadores soviéticos, de onde derivaram os veículos Vostok, Voskhod e Soyuz (Lardier e Barensky 2013, 3). O esquema tridimensional foi usado nas publicações soviéticas, como plano oficial do Vostok, assim como em publicações ocidentais (Ryba 2013). Tiziou teve também oportunidade de conhecer Yuri Gagarin (1934-1968), em 1963, e de o entrevistar em duas ocasiões, descrevendo-o como uma pessoa com hábitos e comportamentos comuns e não um “super-homem” (Mouriaux 2004), como eram idolatrados os cosmonautas e os astronautas na época.

Do lado americano, conheceu a maior parte dos intervenientes no programa espacial. Muitos dos astronautas haveriam de tornar-se seus amigos, tendo também ganho a confiança entre os responsáveis dos diferentes organismos envolvidos, o que lhe permitiu acesso a informação reservada, conforme já mencionado. A título de exemplo, refere-se que foi o único europeu a conduzir o protótipo Lunar *Rover One-G* e o primeiro europeu a andar num *Crawler*, o que ocorreu durante o transporte do lançador *Saturn V* e, em 1980, do vaivém *Enterprise* (Ryba 2013). Os *Crawler-transporters* da NASA são dois dos maiores veículos construídos até hoje. Movendo-se por ação de gigantescas lagartas, têm sido utilizados nos últimos cinquenta anos para o

transporte de lançadores e vaivéns espaciais, desde o *Vehicle Assembly Building* (VAB) até ao *Launch Complex 39* (LC-39), no KSC. Tiziou foi ainda autorizado a fazer uma chamada oficial de “despertar” para os astronautas durante as missões do Skylab (Ryba 2013).

4. ESTADOS UNIDOS

Depois da missão *Apollo 13*, Tiziou viveu em Cocoa Beach (Flórida) até ao final do Programa *Skylab* (Ryba 2013). Compromissos profissionais, envolvendo a cobertura noticiosa da Casa Branca e do Congresso dos EUA para agências francesas e canadianas, haveriam de ditar a sua mudança para os subúrbios de Washington, em 1975 (Capdevila 2017). Exercendo múltiplas atividades jornalísticas, criou a sua própria agência, a *Jacques Tiziou Associates* (JTA), posteriormente designada *Jacques Tiziou News Service* (JTNS), cobrindo todos os domínios noticiosos, mas tendo o sector aeroespacial como especialidade e prioridade (Smithsonian National Air and Space Museum, s.d. a). Continuaria, no entanto, a deslocar-se regularmente a Cabo Canaveral, onde acompanharia as missões do *Space Shuttle* (designado oficialmente *Space Transportation System* – STS). Em 1986, fixou residência na capital federal (Capdevila 2017).

Revelador da afinidade que tinha com o *staff* da NASA, regista-se que, quando o piloto Michael Collins (n. 1930) reiniciou o módulo de serviço para trazer a tripulação da *Apollo 11* de regresso à Terra, Wernher von Braun (1912-1977), diretor do Marshall Space Flight Center (MSFC), em Huntsville (Alabama), reuniu todos os diretores do organismo. Jacques e Michel Tiziou, presentes na primeira fila do anfiteatro, foram os primeiros a ser cumprimentados por este alto responsável, em reconhecimento pelo seu trabalho jornalístico e fotográfico (Smithsonian National Air and Space Museum, s.d. b). Ao longo dos anos, foi visitado por mais de cem astronautas em sua casa, e Joseph Allen (n. 1937), astronauta nas missões *STS-5* e *STS-51-A*, foi padrinho do seu segundo casamento. Entre os seus passatempos, foi um grande entusiasta da Disney World, sobretudo pela alta tecnologia empregue no entretenimento dos visitantes, tendo visitado o parque mais de cem vezes (Ryba 2013).

Jacques Tiziou pôde orgulhar-se de ser o único jornalista não americano a ter acompanhado todos os grandes momentos do programa espacial do país. Ao longo da carreira, colaborou com artigos escritos em mais de cem publicações, incluindo periódicos como *Paris Match*,

Figaro, *Air et Cosmos*, *Aviation Magazine International* ou *Science et Vie*, e as suas fotografias foram publicadas em mais de trezentas publicações (Capdevila 2017). São incontornáveis as centenas de reportagens realizadas nos diferentes centros na NASA, mas também em Hammaguir (Argélia), durante a década de 1960, para acompanhar os projetos *Diamant* e *Europa* do CNES, a agência espacial francesa, realizando milhares de trabalhos jornalísticos para rádios e televisões francófonas (Capdevila 2017). Seria também o comentador ao vivo de muitos dos lançamentos do projeto *Ariane* (Mouriaux 2017).

5. SCIENCE ET VIE

Em 1968, *Science et Vie* chegou a ser considerado como o mais importante periódico de divulgação de ciência na Europa e, proporcionalmente, do mundo, tendo em conta o público alcançado (Jurdant 1973, 240). Durante a Corrida Espacial, mais propriamente em Janeiro de 1968, iniciou-se a colaboração regular de Jacques Tiziu com esta publicação francesa, tendo-se prolongando até Maio de 1973. Nesse período, foi mesmo o principal especialista da revista no programa espacial tripulado, assinando a maior parte dos artigos sobre a matéria (Pereira e Malaquias 2017). Fez um acompanhamento exaustivo das missões tripuladas *Apollo* e da estação espacial *Skylab*, confrontando-as com informação conhecida do programa espacial soviético.

Para além dos astronautas do Programa *Apollo* e de Wernher von Braun, os contactos de Tiziu na NASA incluíam outros altos responsáveis da organização, como o administrador Thomas O. Paine (1921-1992) ou o administrador-adjunto George E. Muller (1918-2015). Do lado da URSS, entre os contactos de Tiziu, constava Anatoli A. Blagonravov (1895-1975), cientista espacial e diplomata da Academia Soviética das Ciências (Pereira e Malaquias 2017). De referir que, em 1970, Blagonravov e Paine encetaram as primeiras conversações informais sobre cooperação espacial que culminariam, em 1975, na realização da missão conjunta *Apollo-Soyuz* e na diminuição da tensão entre os dois países.

Tiziu assinou cerca de vinte e cinco artigos na *Science et Vie* que, de um modo geral, se caracterizaram por um elevado detalhe ao nível da linguagem, facto evidenciado na descrição dos pormenores técnicos das missões e nos esquemas explicativos. Verificou-se ainda uma maior abrangência e volume, no que respeita a informação disseminada, comparativamente à apresentada noutras publicações de grande

circulação, que também atribuíram um papel de relevo à corrida à Lua como, por exemplo, a *National Geographic Magazine* (Pereira e Malaquias 2017).

6. LEGADO

Tiziou retirou-se, oficialmente, da vida profissional em 2003 (Capdevila 2017). Contudo, como a exploração espacial não parou, procurou manter-se ativo no seu acompanhamento, pois sempre o fizera com prazer, como admitiu. Continuou a ir ao KSC, pelo menos uma vez por ano. Em Novembro de 2012, participou do encontro havido a propósito do quadragésimo aniversário da *Apollo 17* (Smithsonian National Air and Space Museum, s.d. a). O seu trabalho, ao longo de seis décadas, incidindo sobre a divulgação da exploração espacial junto do grande público, foi unanimemente reconhecido, constituindo-se como um legado de importante significado. Neste sentido, foi distinguido e condecorado com a *Plume d’Argent* e a *Plume d’Or* pela imprensa francesa e eleito membro da Académie Nationale de l’Air et de l’Espace, em 1993 (Ryba 2013). Passou a figurar também entre os cronistas oficiais da NASA, na sala de imprensa em Cabo Canaveral (Mouriaux 2017). Faleceu inesperadamente a 7 de Fevereiro de 2017, em Washington, com setenta e sete anos, curiosamente poucos dias depois de Eugene Cernan (1934-2017), o último homem a pisar a Lua, de quem foi grande amigo.

Durante os mais de trinta anos de residência nos Estados Unidos, Jacques Tiziou acumulou um património muito vasto de documentos históricos e artigos de coleção (Tiziou J.-J. 2013), parte dos quais foram leiloados em 2012, encontrando-se os restantes à guarda do filho, Jacques-Jean Tiziou (n. 1979), também ele fotógrafo. Do seu rico portfólio e da parceria com o jornalista John Bisney (n. 1954) e o escritor/historiador J.L. Pickering (n. 1957) resultou a publicação, em 2015, de dois deslumbrantes livros de fotografia, o *Moonshots and snapshots of Project Apollo: a rare photographic history* e ainda o *Spaceshots and snapshots of Projects Mercury and Gemini: a rare photographic history* (Mouriaux 2016). Jacques Tiziou já não teve tempo de escrever e partilhar as suas memórias, conforme era seu desejo manifesto de há alguns anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Jacques Tiziou foi um dos mais destacados colaboradores da *Science et Vie* durante a Corrida Espacial, juntamente com o especialista em assuntos militares Camille Rougeron (1893-1980), ou o divulgador científico Charles-Nöel Martin (1923-2005), entre outros, contribuindo assim para o crescimento da revista, registado durante esse período, que se manteve durante toda a segunda metade do século XX. Em 1999, a publicação tinha uma circulação mensal de 344 mil exemplares e 3,30 milhões de leitores, sendo considerada “um caso particular de estudo devido à sua solidez” (Semir 2002, 65). O periódico alcançou o marco de 1000 edições em Janeiro de 2001, intitulado-se a primeira revista europeia de divulgação científica por ocasião do seu centenário (Villiers 2013).

CAPÍTULO 14

CONHECIMENTO E LIBERDADE. FRIEDRICH HAYEK ENQUANTO FILÓSOFO DA CIÊNCIA

Ricardo Noronha

INTRODUÇÃO – A PRETENSÃO DO CONHECIMENTO

Friedrich August Von Hayek nasceu em Viena, em 1899, no seio de uma família aristocrática repleta de intelectuais: o pai, August, era médico e botânico, enquanto o seu avô materno, Franz Von Juraschek, era economista, e o avô paterno, Gustav von Hayek, biólogo (Ebenstein 2001). Após ter servido como voluntário no exército austro-húngaro durante a I Guerra Mundial, Hayek decidiu prosseguir os seus estudos avançados na Universidade de Viena, onde se doutorou em Direito (1921) e em Ciência Política (1923). Foi nesse período que se sentiu atraído pelo Liberalismo, em grande parte devido à influência intelectual de Ludwig von Mises, com quem fundaria, em 1927, o Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (Instituto Austríaco para a Pesquisa dos Ciclos Económicos). O seu trabalho enquanto economista atraiu a atenção de Lionel Robbins (Reitor da London School of Economics [LSE]), que o convidou a lecionar naquela escola em 1931. Hayek viria a trocar a LSE pela Universidade de Chicago em 1950 (integrando o *Committee on Social Thought*, diretamente financiado pelo Volker Fund), para se estabelecer mais tarde na Universidade de Freiburg entre 1962 e 1968, e na Universidade de Salzburgo entre 1969 e 1977, antes de regressar a Freiburg, onde trabalhou até ao fim da sua vida (Jones 2012, 57-84).

Um crítico feroz da intervenção do Estado na esfera económica e um defensor intransigente do mercado competitivo, Hayek escreveria durante a II Guerra Mundial aquela que seria a sua obra mais conhecida, *O caminho para a servidão* (Hayek 2017). Condensando muitos dos argumentos da Escola Austríaca contra o planeamento centralizado, o seu livro denunciava não apenas o que considerava ser o avanço do “totalitarismo” na Europa Continental – estabelecendo uma homologia entre o regime nacional-socialista e o regime soviético – como também a tendência crescente, em países como os Estados Unidos da América ou a Grã-Bretanha, para uma desvalorização do papel do mercado e da livre-iniciativa. O sucesso do livro encorajou Hayek a reunir, em 1947, na Suíça, um conjunto de intelectuais empenhados na defesa do Liberalismo, entendido enquanto um corpo doutrinário assente no primado do indivíduo e na indissociabilidade entre liberdade política e liberdade económica.¹ Na sequência do encontro seria formada a Sociedade do Mont Pèlerin, um coletivo transnacional e multidisciplinar empenhado na renovação do corpo teórico e doutrinal do liberalismo, tendo como horizonte comum a conceção de um “Neoliberalismo.”²

Ocupando durante décadas uma posição relativamente marginal na academia e no debate político (com a exceção da República Federal Alemã, onde os intelectuais da “Escola de Friburgo,” agrupados em torno da revista *Ordo*, dispunham de considerável influência), as ideias neoliberais atingiram popularidade crescente ao longo da década de 1970, no contexto da crise da economia mundial e do fenómeno popularmente designado “estagflação.” Através de uma rede de institutos, departamentos universitários, publicações e *think tanks* associados, direta ou indiretamente, à Sociedade do Mont Pèlerin, um conjunto de projetos e ideias longamente amadurecidos desde a II Guerra Mundial inspiraram os programas eleitorais com que o Partido Conservador venceu as eleições britânicas, em 1979, e Ronald Reagan conquistou a Presidência dos Estados Unidos, em 1980.

A influência do Neoliberalismo no plano intelectual precedeu a sua ascensão no plano político, uma vez que dois membros da Sociedade do

¹ Uma abordagem crítica à Sociedade do Monte Pèlerin pode ser encontrada em Mirowski e Plehwe (Mirowski e Plehwe 2009). Para uma abordagem de natureza apologética, ver Hartwell (Hartwell 1995).

² O termo “Neoliberalismo” cairia progressivamente em desuso no contexto da Sociedade do Mont Pèlerin, mas o seu uso frequente até ao final da década de 1950 encontra-se bem documentado. Ver nomeadamente Mirowski e Plehwe (Mirowski e Plehwe, 2009, 427)

Mont Pèlerin – Friedrich Hayek e Milton Friedman – foram laureados com o Prémio Nobel da Economia, respetivamente, em 1974 e 1976. Criado pelo Banco Central da Suécia (*Riksbank*), em 1968, o Prémio Nobel da Economia seguia critérios distintos dos galardões da Paz, Literatura, Física, Química e Medicina, atribuídos pela Real Academia Sueca das Ciências, em conformidade com o testamento de Alfred Nobel. Ainda que a sua atribuição tenha dividido frequentemente o campo científico, a escolha do Conselho Executivo do *Riksbank* sinaliza frequentemente as oscilações e tendências dominantes ao nível da teoria económica.

Hayek proferiu a sua palestra em memória de Alfred Nobel, intitulada *The pretence of knowledge (A pretensão do conhecimento)*, a 11 de Dezembro de 1974 (Hayek 1974).³ Uma vez que as suas reflexões acerca do sistema de preços e das flutuações da atividade económica haviam sido destacadas pelo Banco Central da Suécia quando lhe atribuiu o prémio, esperava-se que a palestra abordasse acima de tudo a relação entre inflação e desemprego. Hayek optou, no entanto, por uma incursão mais ambiciosa no domínio da epistemologia e da filosofia da ciência, na qual expôs uma visão fundamentalmente negativa acerca do papel dos economistas enquanto conselheiros governamentais. O laureado já havia surpreendido os membros do Conselho Executivo do Banco Central da Suécia na noite anterior, durante um banquete restrito, ao questionar a própria existência do prémio Nobel da Economia, argumentando que este não apenas “tenderia a acentuar as oscilações de cada moda científica,” como permitira conferir “a um único indivíduo uma autoridade que nenhum homem deveria possuir no domínio da economia” (Hayek 1974b).

A palestra de 11 de Dezembro condensava várias reflexões prévias de Hayek acerca da natureza do conhecimento, mas revelava acima de tudo um profundo ceticismo em relação à evolução recente da teoria económica:

A teoria que tem orientado as políticas fiscais e monetárias dos últimos trinta anos — uma teoria que afirmo ser o produto de uma conceção distorcida acerca do procedimento científico— consiste na crença de que existe uma simples correlação positiva entre o nível de emprego e a procura agregada de bens e serviços. Semelhante crença leva-nos a imaginar que podemos garantir permanentemente o pleno emprego mantendo um nível adequado de despesa global. De entre as várias

³ Todas as traduções a partir de textos em inglês são da responsabilidade do autor.

teorias utilizadas para se explicar o elevado desemprego, esta é provavelmente a única que se pode apoiar em fortes evidências quantitativas. Contudo, considero tal teoria fundamentalmente falsa.

A raiz deste problema residia na propensão dos economistas para imitar acriticamente os procedimentos das ciências naturais, ignorando a especificidade do respetivo objeto de estudo. Enquanto nas ciências naturais era imediatamente possível medir, de acordo com uma teoria *prima facie*, os parâmetros associados a um determinado fenómeno, as ciências sociais lidavam com problemas complexos, que não podiam ser explicados unicamente através de dados quantitativos. Ao ignorar essa diferença – procurando legitimar-se através do que Hayek designava enquanto “cientificismo” –, as ciências sociais haviam sofrido um progressivo empobrecimento interpretativo, formulando teorias exclusivamente sobre aquilo que era mensurável e limitando arbitrariamente a complexidade dos fenómenos que se propunham explicar. Semelhante propensão traduzia-se, no campo económico, no pressuposto de que as relações de causalidade podiam ser resumidas a um conjunto muito limitado de variáveis: “A correlação entre procura agregada e níveis de emprego pode ser meramente aproximada; porém, como é a *única* acerca da qual dispomos de dados quantitativos, passa a ser aceite como a única relação causal que importa.”

Rejeitando semelhante simplificação, Hayek considerava, pelo contrário, que a combinação entre uma elevada taxa de inflação e elevados níveis de desemprego era causada pela existência de discrepâncias excessivas entre a distribuição da procura por um conjunto de bens e serviços e a alocação dos recursos e da mão-de-obra necessários à produção desses bens e serviços. Para enfrentar essa distorção da estrutura de preços e salários – que atribuía à ação combinada de governos e sindicatos –, Hayek considerava necessário reequilibrar a oferta e a procura, permitindo ajustes ao nível dos preços e transferências ao nível da força de trabalho, de forma a suprir a escassez dos bens e serviços mais procurados. No entanto, uma vez que era impossível determinar com absoluta precisão quais as magnitudes desses ajustes e transferências, tornava-se impossível encontrar uma solução automática:

Podemos apenas afirmar quais são as condições nas quais se pode esperar que os mercados estabeleçam preços e salários através dos quais a procura igualará a oferta. Mas nunca conseguiremos produzir informação estatística capaz de nos revelar a magnitude em que os preços

e salários existentes se desviam em relação aos que permitiriam assegurar a venda constante da atual oferta de trabalho.

O principal desafio com que se confrontavam os economistas era de ordem epistemológica. Precisamente porque era impossível quantificar de antemão as condições necessárias ao crescimento económico, tornava-se necessário respeitar o funcionamento de um sistema capaz de lidar adequadamente com a incerteza e a ignorância, até que fosse possível atingir, por tentativa e erro, a magnitude de preços e salários que permitiria relançar o investimento. Para tal, era necessário que os economistas estivessem em condições de admitir os “limites insuperáveis do seu conhecimento,” bem como a respetiva inferioridade em relação ao mercado, “um mecanismo de condensação de informações dispersas mais eficiente que qualquer outro deliberadamente concebido pelo homem para o mesmo fim.”

Um questionamento tão radical do estatuto científico da disciplina – abrangendo não apenas um conceito em particular, mas grande parte da sua arquitetura conceptual e metodológica - convoca questões de variada ordem. Desde logo, Hayek distanciava-se não apenas do consenso reinante no seio dos economistas, no que diz respeito à relação entre procura agregada e níveis de emprego, como também de muitos dos seus companheiros de estrada neoliberais, para quem a capacidade dos modelos matemáticos para abarcar a complexidade do ciclo económico e antecipar os seus desenvolvimentos futuros se afigurava indiscutível. Isso tornar-se-ia particularmente evidente dois anos depois, quando Milton Friedman, Professor da Universidade de Chicago, apresentou a sua palestra em homenagem a Alfred Nobel.

Friedman concebia a economia enquanto uma “ciência positiva,” ou seja, “um corpo de generalizações provisoriamente aceites acerca dos fenómenos económicos,” passível de ser “utilizado para prever as consequências de qualquer transformação circunstancial” (Friedman 1953, 39). No discurso que proferiu em Estocolmo, em 1976, começou por rejeitar categoricamente a distinção metodológica entre ciências naturais e ciências sociais, argumentando que o “crescimento do corpo de conhecimento positivo,” em qualquer campo científico, resultava da capacidade ou incapacidade de determinada hipótese em prever a evolução do fenómeno que se propunha explicar (Friedman 1976). Uma vez identificada a incapacidade de uma hipótese, seguia-se uma “reformulação dessa hipótese até alguém sugerir uma nova hipótese capaz de enquadrar o fenómeno em questão de uma forma mais elegante ou mais simples, e assim sucessivamente *ad infinitum*.” Deste ponto de vista, independentemente dos atributos particulares de cada fenómeno

em estudo, um procedimento científico correto permitiria compreendê-lo cada vez melhor. O conhecimento científico era assim, para Friedman, o resultado de um processo cumulativo e tendencialmente ininterrupto, em que cada hipótese assumia um caráter provisório, até que uma nova hipótese se viesse a revelar mais consistente.

Não é por isso de espantar que, no momento de explicar a correlação entre inflação e desemprego, Friedman tenha recorrido a um vasto manancial de informação estatística, sustentando que os problemas com que se deparavam as economias mais industrializadas do planeta se deviam a “conceções errôneas acerca das consequências das medidas governativas,” que só o progresso da ciência econômica positiva seria capaz de corrigir. Muito simplificada, a hipótese defendida por Friedman assentava na existência de uma “taxa natural de desemprego,” segundo o pressuposto de que a utilização eficiente dos recursos exigia a mobilidade da força de trabalho e, conseqüentemente, em função das oscilações do ciclo econômico, implicaria a existência de níveis de desemprego que não poderiam ser eliminados sem comprometer a racionalidade do conjunto do sistema. Segundo este pressuposto, a inflação resultava dos esforços governamentais para reduzir o desemprego, através de políticas fiscais expansionistas que distorciam os preços, formando um padrão que podia ser antecipado pelos diversos agentes econômicos (nomeadamente os empresários e os sindicatos), conduzindo a sucessivos ajustes em função das respectivas expectativas. Uma vez desencadeado o mecanismo inflacionário, por via dos arranjos institucionais prevaletentes, ganhava forma uma tendência para a retração do investimento, provocando o aumento do desemprego:

Os detalhes podem variar momentaneamente e de país para país, mas o resultado geral é o mesmo: redução da capacidade do sistema de preços para orientar a atividade econômica; distorção ao nível dos preços relativos devido à introdução de uma maior fricção ao nível do conjunto dos mercados; e, muito provavelmente, uma taxa maior de desemprego registado.

Como Hayek, Friedman criticava a maioria dos economistas pela sua adesão acrítica aos postulados da “Revolução Keynesiana da década de 1930” e, nomeadamente, aos pressupostos formalizados através da “Curva de Phillips,” que estabelecia uma correlação simples entre níveis de inflação e níveis de emprego. Mas ao contrário de Hayek, Friedman confiava na capacidade da disciplina para se autocorrigir:

Como em qualquer ciência, enquanto a experiência pareceu ser consistente com as hipóteses dominantes, continuou a ser aceite, ainda que, como sempre, uns quantos dissidentes questionassem a sua validade.

Mas à medida que a década de Cinquenta se converteu na de Sessenta e a de Sessenta na de Setenta, tornou-se cada vez mais difícil aceitar essas hipóteses na sua forma mais simples. Pareciam ser necessárias doses de inflação cada vez maiores para manter os níveis de desemprego baixos. A estagflação revelou a sua face hedionda. Foram efetuadas diversas tentativas para corrigir essas hipóteses tendo em conta fatores especiais, como a força dos Sindicatos. Mas a experiência recusou-se teimosamente a conformar-se com essas versões corrigidas. Era necessária uma revisão mais radical. (...) Relatei uma história perfeitamente convencional acerca da forma como as teorias económicas foram revistas. Trata-se no entanto de uma história cuja importância tem um longo alcance. A política governamental para lidar com a inflação e o desemprego tem estado no centro de controvérsias políticas. Vem sendo travada uma guerra ideológica em torno destes assuntos. No entanto, a alteração dramática ao nível da teoria económica não foi o resultado de uma guerra ideológica. Não resultou de divergências ao nível das crenças ou objetivos políticos. Respondeu quase inteiramente à força dos acontecimentos: a experiência em estado bruto revelou-se muito mais poderosa do que a mais forte preferência política ou ideológica.

Esta divergência no plano epistemológico tinha diversas consequências. Enquanto Hayek recomendava prudência no momento de retirar conclusões definitivas acerca desta ou aquela análise empírica, Friedman considerava que os progressos da ciência económica positiva permitiriam identificar os fundamentos teóricos mais corretos para alicerçar as decisões governamentais, uma vez que, independentemente da “preferência política ou ideológica” de quem as tomasse, resultavam da “experiência em estado bruto.” Não é por isso casual que, embora Friedman tenha manifestado repetidamente a sua admiração por Hayek, o seu trabalho enquanto economista lhe merecesse muito menos apreço (Ebenstein 2001, 81).⁴

Ao longo dos anos seguintes, inúmeros governos e instituições internacionais empregariam modelos em linha com a “economia positiva” de Friedman, transformando a paisagem económica global e estabelecendo o Neoliberalismo enquanto a narrativa dominante do último quartel do século XX. Nesse sentido, ao questionar o papel dos peritos económicos, e os próprios fundamentos da ciência económica moderna, Hayek parecia teimosamente empenhado em nadar contra a

⁴ Apesar disso, Friedman reconheceu na sua palestra a “forma brilhante” como Hayek enfatizara a capacidade do sistema de preços para transmitir de forma eficiente as informações necessárias aos diferentes agentes económicos. Sobre a relação entre Friedman e Hayek, ver Ebenstein (Ebenstein 2007, 215-221).

corrente. No entanto, e como veremos, as suas reflexões no domínio da epistemologia, nomeadamente no que diz respeito aos problemas heurísticos das ciências sociais, ocuparam desde muito cedo o seu percurso. Muitas das suas incursões nesse domínio revelam, de resto, a influência de Karl Popper e Michael Polany, destacados filósofos da ciência e também eles membros da Sociedade do Monte Pèlerin (Popper 1972 e 1992; Polany 1951; Ebenstein 2003, 127-138, 171-185). O texto da palestra em homenagem a Alfred Nobel deve por isso ser encarado como uma espécie de palimpsesto, onde se encontram condensados diversos textos anteriores: *Economics and knowledge* (1936), *The Use of Knowledge in Society* (1945), *The Counter-revolution of Science* (1952), *Capitalism and the Historians* (1954), *The Constitution of Liberty* (1960), *The theory of complex phenomena* (1964) e *Competition as a discovery process* (1968).

As páginas que se seguem procuram identificar a constelação de problemas epistemológicos que ocuparam a atenção de Hayek ao longo de mais de trinta anos, bem como o lugar que estes ocuparam no programa de defesa do Liberalismo que animou a sua intervenção pública na segunda metade do século XX. A hipótese desenvolvida ao longo deste ensaio é que as reflexões de Hayek no domínio da filosofia da ciência são inseparáveis da posição ocupada pelo Neoliberalismo até à década de 1970, tendo sido formuladas na forma de contra-argumento em relação à ortodoxia do seu tempo. No entanto, como veremos, essas reflexões estavam longe de ser meramente instrumentais, correspondendo a um entendimento acerca da natureza do conhecimento que se revelaria incompatível, a prazo, com a formulação de uma nova ortodoxia capaz de reger o campo da ciência económica. Adicionalmente, muitos dos seus escritos enquanto filósofo da ciência distanciavam-se, repetida e metodicamente, de um entendimento utilitário difuso, segundo o qual a investigação aplicada deveria ser privilegiada em relação à investigação fundamental e a atividade científica deveria estar subordinada à resolução de problemas identificados por instâncias exteriores ao campo científico. É por isso na articulação entre conhecimento e liberdade que se procurará compreender o contributo de Hayek para uma epistemologia crítica das ciências sociais.

1. LEIS E TEORIAS: A SOCIEDADE ENQUANTO FENÓMENO COMPLEXO

Muitas das preocupações que Hayek exprimiu em Estocolmo estavam já presentes numa palestra proferida em 1936 (Hayek 1937). Dirigindo-se à audiência presente no London Economic School, Hayek classificara a noção de “equilíbrio” – um dos alicerces do edifício teórico da economia neoclássica – enquanto uma “tautologia,” defendendo a necessidade de novos conceitos, capazes de abarcar a complexidade efetivamente existente ao nível das relações económicas:

Há muito tempo que sinto que o próprio conceito de equilíbrio e os métodos que empregamos ao nível da análise pura têm um significado claro apenas enquanto permanecem confinados à análise das ações de uma pessoa isolada, e que nos deslocamos para um esfera diferente, introduzindo silenciosamente um novo elemento, de natureza inteiramente distinta, quando o aplicamos à interação de um conjunto de indivíduos separados. [...] O sentido em que utilizamos o conceito de equilíbrio para descrever a interdependência de diferentes ações de uma pessoa isolada não pode ser imediatamente aplicado às relações entre as ações de diferentes pessoas. A verdadeira questão é que uso podemos fazer do conceito quando falamos de equilíbrio a respeito de um sistema competitivo?

O ponto central do argumento correspondia à aquisição do conhecimento pelos diversos agentes económicos, que Hayek considerava ser um problema empírico decisivo para a teoria económica. Mais especificamente, uma vez que as ações dos agentes económicos assentavam num determinado conhecimento dos fenómenos – localizado, circunstancial e subjetivo –, era necessário ter em linha de conta os efeitos disruptivos da distribuição desigual da informação:

Nas apresentações mais habituais da análise do equilíbrio [equilibrium analysis], procura-se geralmente dar a entender que as questões relativas à origem desse equilíbrio já estão resolvidas. (...) O dispositivo habitualmente empregue para esse efeito é a assunção de um mercado perfeito, no qual cada ocorrência pode ser instantaneamente conhecida por todos os participantes. É necessário lembrar que o mercado perfeito necessário para satisfazer as assunções da análise de equilíbrio não pode estar confinado aos mercados específicos de cada mercadoria individual; é necessário assumir o conjunto do sistema económico enquanto um mercado perfeito, no qual toda a gente sabe tudo.

Ao assumir a existência de um mercado perfeito, a teoria geral do equilíbrio tornava-se incapaz de explicar as oscilações provocadas pela distribuição desigual da informação, atribuindo-as a causas endógenas

ou reduzindo-as a meras anomalias passageiras. Ao questionar a noção de “equilíbrio,” pelo contrário, Hayek assinalava a importância do conhecimento, enquanto um problema simultaneamente empírico e teórico, que confrontava os economistas com o desafio de identificar as relações de causa e efeito efetivamente operantes ao nível do ciclo económico.

Este problema seria retomado em dois trabalhos posteriores, ambos dedicados à especificidade epistemológica das ciências sociais: *The counter-revolution of sciences* (1952) e *The theory of complex phenomena* (1964). Hayek desenvolveu aí pela primeira vez o argumento que viria a retomar na palestra de Estocolmo, sustentando que os cientistas sociais lidavam com fenómenos complexos, relativamente aos quais os dados quantitativos eram necessariamente limitados, ao contrário do que acontecia com os fenómenos relativamente simples estudados pelas “ciências físicas.”⁵ Ao emular de forma “mecânica e superficial” os métodos, procedimentos e critérios da Física, Química ou Biologia, a maioria dos cientistas sociais revelava-se incapaz de compreender a natureza específica dos seus objetos e de empregar corretamente a evidência empírica disponível (Hayek 1952, 15-16). Na base do “Cientificismo,” denunciado por Hayek, existia no entanto um equívoco fundamental:

Enquanto para o cientista natural o contraste entre factos objetivos e opiniões subjetivas é bastante simples, essa distinção não pode ser aplicada com a mesma facilidade ao objeto das ciências sociais. A razão para tal é que o objeto, os “factos” das ciências sociais, são também opiniões – não as opiniões de quem estuda os fenómenos sociais, claro, mas as opiniões daqueles cujas ações constituem o objeto dos cientistas sociais. Num determinado sentido, os seus factos são tão pouco “subjetivos” como os das ciências naturais, uma vez que são independentes do observador específico; aquilo que este estuda não é determinado pelo seu capricho ou imaginação mas apresenta-se da mesma forma à observação de pessoas diferentes. Mas noutro sentido, aquele em que distinguimos os factos das opiniões, os factos das ciências sociais são meramente opiniões, os pontos de vista das pessoas cujas ações procuramos estudar. (Hayek 1952, 28)

Este equívoco via-se agravado pelo uso indiscriminado de ferramentas matemáticas, com a aspiração de tratar os fenómenos sociais com o mesmo rigor e “objetividade” que as ciências naturais. Os cientistas

⁵ Hayek utiliza frequentemente, de forma indistinta, as classificações “ciências físicas” e “ciências naturais.”

sociais reduziam dessa forma o material empírico relevante ao que podia ser medido e quantificado, limitando arbitrariamente os nexos causais que podiam ser estabelecidos e empobrecendo a explicação dos fenómenos que se propunham estudar. Para Hayek, pelo contrário, todos os avanços ao nível da teoria económica haviam resultado da aplicação consistente do “subjativismo,” ou seja, uma análise metódica das motivações humanas e das estruturas de significado em que estas operavam, relativamente às quais a mera quantificação se revelava insuficiente.

O argumento seria desenvolvido com maior detalhe em *The theory of complex phenomena* (1964). Partindo da distinção entre fenómenos simples e fenómenos complexos, Hayek assinalou o facto de a estatística operar essencialmente através da eliminação da complexidade, ocupando-se de grandes agregados numéricos. As suas ferramentas tendiam por isso a simplificar as relações efetivamente existentes entre os elementos constitutivos de uma determinada estrutura, tornando-a incapaz de avançar predições ou formular teorias gerais, uma vez que as relações específicas que faziam funcionar essa estrutura permaneciam invisíveis. Por outras palavras, uma opção metodológica fundamentalmente arbitrária tornava os cientistas sociais incapazes de identificar as relações de causalidade que regiam os seus objetos de estudo. Era por isso que, segundo Hayek, “economista algum foi até agora capaz de fazer fortuna a comprar ou vender mercadorias com base na previsão científica da evolução futura dos preços (embora alguns a possam ter feito a vender semelhantes previsões),” limitando-se à “mera descrição do carácter geral da ordem que poderemos encontrar em determinadas condições, a qual, contudo, não poderá jamais traduzir-se numa previsão das suas manifestações particulares” (Hayek 1964, 63). Era necessário, pelo contrário, “levar mais a sério a nossa ignorância,” cultivando uma abordagem centrada em objetivos mais limitados, que dispensasse “a superstição ingénuo,” segundo a qual a identificação de “regularidades simples entre os fenómenos” seria uma “condição necessária à aplicação do método científico” (Hayek 1964, 65). Estas reflexões culminavam numa crítica da conceção “nomológica” da ciência:

Neste sentido, podemos perfeitamente ter atingido uma teoria extremamente elaborada e bastante útil acerca de um determinado tipo de fenómeno complexo e, no entanto, ser forçados a admitir que não conhecemos uma única lei, no sentido habitual do termo, à qual este fenómeno obedeça. Penso que isto é em grande medida verdade no que diz respeito aos fenómenos sociais: embora tenhamos teorias acerca das estruturas sociais, tenho sérias dúvidas que saibamos de algum tipo de

'leis' às quais os fenómenos sociais obedecem. Parece por isso que a busca de leis não é uma marca distintiva do método científico, mas meramente uma característica das teorias dos fenómenos simples, tal como os definimos anteriormente; e que no campo dos fenómenos complexos, o termo "lei," tal como os conceitos de causa e efeito, não é aplicável sem que sejam efetuadas modificações que o privem do seu sentido habitual. (Hayek 1964, 66-67)

Devido à natureza específica dos objetos de cada campo disciplinar, a transposição acrítica de metodologias de um campo para outro tornava os cientistas incapazes de dar conta da sua complexidade. Adicionalmente, ao defender a especificidade do seu campo de saberes, Hayek sublinhava o facto de a Economia se ocupar de aspetos que ultrapassavam uma dimensão estritamente quantitativa, tais como a dimensão subjetiva das escolhas e preferências individuais, ou o impacto dos valores no comportamento dos agentes económicos. Era por isso imperioso definir rigorosamente o papel da teoria no contexto das ciências sociais, algo que Hayek procurara fazer na sua introdução ao livro *Capitalism and the Historians* (1954):

A ideia de que é possível estabelecer uma relação causal entre qualquer evento sem utilizar uma teoria, ou que semelhante teoria emergirá automaticamente da acumulação de um determinado número de factos, é evidentemente uma pura ilusão. A complexidade dos acontecimentos sociais é tal que, sem as ferramentas de análise oferecidas por uma teoria sistemática, [o cientista] está praticamente condenado a interpretá-los incorretamente; e aqueles que se esquivam ao uso consciente de um argumento explícito e logicamente testado tornam-se geralmente meras vítimas das convicções mais popularizadas do seu tempo. (Hayek 1954, 23)

A noção de “individualismo metodológico” procurava precisamente responder a este conjunto de problemas. Uma vez que os juízos de valor individuais eram inevitáveis no trabalho de um cientista social – no momento de decidir que questões deveriam ser colocadas, mas também que tipo de material empírico deveria ser considerado relevante –, este tinha o dever de explicitar claramente as suas opções teóricas e metodológicas. Adicionalmente, e porque lidavam com fenómenos complexos, deveriam ser extremamente cautelosos quando apresentavam as suas conclusões, sob pena de uma excessiva simplificação conduzir a uma explicação inadequada dos problemas e, conseqüentemente, produzir conclusões falsas. Não por acaso, esta preocupação seria retomada anos mais tarde, na palestra em homenagem a Alfred Nobel:

Uma teoria de fenómenos essencialmente complexos deve referir-se a um grande número de factos específicos; e para extrair daí uma previsão, ou para a testar, temos que dar conta de todos esses factos particulares. (...) A verdadeira dificuldade, para cuja solução a ciência tem pouco a contribuir, e que é por vezes insolúvel, consiste na identificação dos factos particulares. (Hayek 1974a)

A questão estava, no entanto, longe de se resumir a um problema metodológico. Como veremos nas páginas seguintes, o problema da liberdade e o problema do conhecimento apresentavam-se entrelaçados, servindo de alicerce a todo o edifício do pensamento de Hayek. O seu trabalho enquanto economista e as suas reflexões enquanto filósofo da ciência seguiam uma preocupação comum.

2. A CONCORRÊNCIA ENQUANTO PROCESSO DE DESCOBERTA

Se o texto escrito em 1936, *Economics and Knowledge*, avançava um conjunto de cautelas metodológicas na abordagem ao problema do “equilíbrio,” seria em *The use of knowledge in society*, publicado em 1945 pela *The American Economic Review*, que Hayek desenvolveria uma das suas ideias mais importantes, a de que “os problemas económicos resultam sempre e apenas das mudanças” (Hayek 1945, 523). O artigo começava por estabelecer uma distinção entre três tipos de conhecimento: 1) o “conhecimento disperso” – relacionado com as circunstâncias temporais e espaciais específicas que rodeiam cada indivíduo; 2) o “conhecimento tácito,” correspondente a hábitos e capacidades, mas também a valores incorporados na legislação e nas instituições; 3) o “conhecimento científico”- resultante da investigação, definições abstratas e teste empírico das várias hipóteses e teorias formuladas a propósito de um problema.

A noção de “conhecimento disperso” correspondia ao argumento mais sólido em defesa do mercado competitivo e do sistema de preços, uma vez que só eles permitiam, segundo Hayek, que os distintos “campos de visão individual” se entrelaçassem e sobrepusessem, permitindo que a “informação relevante” sobre cada fenómeno fosse comunicada ao conjunto dos atores económicos, de forma célere e descentralizada, através de “múltiplos intermediários” (Hayek 1945, 526). Mediado pelo Direito, o “conhecimento tácito” permitia por sua vez enquadrar as escolhas ao alcance de cada indivíduo, tornando-as compatíveis com as escolhas dos outros e proporcionando-lhes a liberdade de ação indispensável à prossecução dos seus próprios

objetivos. Era assim, segundo Hayek, que os esforços dispersos e voluntários de cada indivíduo se articulavam, autorizando-os a experimentar diferentes formas de ação e descobrir novos métodos para produzir determinado bem ou resolver determinado problema. Ao conceber a atividade económica enquanto um conjunto de planos descentralizados elaborados com base na informação disponível a cada indivíduo, Hayek argumentava que a vantagem de um sistema competitivo em relação a um sistema de planeamento centralizado consistia precisamente na sua capacidade de processar o conhecimento disperso. No entanto, essa superioridade só se revelava quando ocorriam mudanças significativas, uma vez que a capacidade de adaptação rápida dependia do conhecimento circunstancial disperso pelos indivíduos, ou seja, o conhecimento da “importância relativa das coisas particulares”:

É através dessa conexão que aquilo a que eu chamei o cálculo económico propriamente dito nos ajuda, pelo menos enquanto analogia, a ver como este problema pode ser resolvido, e está de facto a ser resolvido, pelo sistema de preços. (...) Fundamentalmente, num sistema em que o conhecimento dos factos relevantes se encontra disperso entre várias pessoas, os preços podem contribuir para coordenar as ações separadas de pessoas diferentes, da mesma forma que os valores subjetivos ajudam um indivíduo a coordenar as várias partes do seu plano. (...) O facto mais significativo acerca deste sistema é a economia de conhecimento com que opera, ou seja, quão pouco os participantes individuais têm de conhecer para serem capazes de atuar corretamente. De forma resumida, através de uma espécie de símbolo, apenas a informação essencial é transmitida, e transmitida apenas aos implicados. É mais do que uma mera metáfora descrever o sistema de preços como uma espécie de maquinaria para registar transformações, ou um sistema de telecomunicações, que permite aos produtores individuais, observando apenas o movimento de uns quantos ponteiros, ajustar a sua atividade a um conjunto de transformações acerca das quais podem nunca vir a saber senão aquilo que se encontra refletido nas oscilações dos preços. (Hayek 1945, 525-527)

Era através destas oscilações de preços que a escassez ou abundância relativa de cada bem ou serviço se via comunicada ao conjunto dos agentes económicos, permitindo-lhes fazer as suas escolhas. E, concluía Hayek, nem o mais sofisticado modelo matemático estaria em condições de representar, adequada e atempadamente, com o mesmo grau de eficácia e celeridade, a natureza complexa do sistema económico. Na raiz da superioridade do mercado competitivo estava um problema epistemológico, o da “inevitável imperfeição do conhecimento humano e a consequente necessidade de um processo que permita a constante comunicação e aquisição desse conhecimento,” uma tarefa que estava

para além da ciência e que nem o mais aperfeiçoado sistema de planificação conseguiria assegurar. O mercado competitivo era acima de tudo um “processo de descoberta.”

Hayek desenvolveria com maior fôlego este argumento num texto publicado em 1968, no qual sustentava que a importância da competição resultava precisamente da imprevisibilidade dos seus resultados (Hayek 1968, 10). A superioridade do mercado em relação ao planeamento centralizado não podia ser empiricamente verificada, uma vez que um sistema competitivo não perseguia um conjunto de objetivos específicos, cuja concretização pudesse ser avaliada, como acontecia, por exemplo, na União Soviética. A vantagem do mercado residia, pelo contrário, no facto de permitir a cada indivíduo perseguir os seus próprios objetivos, sem que o respetivo resultado estivesse predeterminado por uma instância central. Semelhante processo tinha porventura um custo “considerável,” uma vez que nada garantia a um determinado indivíduo que as suas escolhas fossem bem-sucedidas. Na verdade, o insucesso de alguns dos seus participantes era uma condição essencial para o funcionamento do conjunto do sistema. Adicionalmente, os resultados da competição não variavam em função de conceitos como “méritos” ou “justiça,” mas antes decorriam de uma sucessão de interações entre interesses distintos, independente de qualquer quadro de valores estabelecido. No entanto, e este era para Hayek o ponto fundamental, nenhum outro sistema seria capaz de responder de forma tão eficiente à procura de novos bens, ou de encontrar novas e mais eficazes formas de os produzir, tornando-os acessíveis a um conjunto sempre mais alargado de pessoas. “A competição,” concluía Hayek, “não só revela como é que as coisas podem ser melhoradas, como obriga todos aqueles cujo rendimento depende do mercado a imitar essas melhorias,” representando por isso “uma espécie de coerção impessoal, capaz de obrigar diversos indivíduos a alterar o seu comportamento de uma forma que não poderia ser garantida por qualquer tipo de instruções ou comando.” (Hayek 1968, 19). A “ordem do mercado” surgia assim, na encruzilhada entre a liberdade e os limites do conhecimento individual, enquanto a forma mais adequada para enquadrar a interação humana.

A relação entre mercado e ciência seria exposta de forma particularmente clara em *The Constitution of Liberty*, publicado em 1960. No que pretendia ser uma reflexão de grande fôlego em favor do ressurgimento do Liberalismo, Hayek argumentou que a principal vantagem do mercado concorrencial residia no facto de este permitir a cada indivíduo beneficiar de conhecimentos de que não dispunha, ao

mesmo tempo que o conhecimento disperso por cada indivíduo originava um benefício potencial para todos os outros. E, uma vez que as transformações introduzidas por cada nova descoberta científica ou inovação técnica criariam novos problemas, apenas a possibilidade de experimentar diferentes soluções permitiria identificar as práticas ou instrumentos mais apropriados para os enfrentar. Só proporcionando a cada indivíduo a liberdade de empregar os seus conhecimentos e aptidões, em função do seu quadro de valores e preferências, seria possível obter as inovações necessárias ao bem-estar de todos. Uma vez que isso exigia, por sua vez, a possibilidade de comparar diferentes formas de ação em função dos resultados, a ordem do mercado era inseparável das condições necessárias à investigação científica:

A maioria dos cientistas percebe que é impossível planejar os avanços ao nível do conhecimento, que na viagem para o desconhecido – que é aquilo a que corresponde a investigação científica - estamos em grande medida dependentes das intuições de génios individuais e das respetivas circunstâncias, e que o progresso científico, como uma nova ideia que surge numa mente isolada, será o resultado de uma combinação de conceções, hábitos e circunstâncias oferecidas a determinada pessoa pela sociedade, um resultado tanto dos acidentes fortuitos como do esforço sistemático. Porque estamos mais conscientes de que os nossos avanços na esfera intelectual resultam frequentemente do imprevisto e imponderado, tendemos a exagerar a importância da liberdade neste campo e a ignorar a importância da liberdade de fazer coisas. Mas a liberdade de pesquisa e de crença e a liberdade de expressão e discussão, a importâncias das quais é amplamente compreendida, apenas se tornam importantes na etapa final do processo através do qual novas verdades são descobertas. Exagerar o valor da liberdade intelectual à custa da liberdade de fazer coisas seria como confundir a cúpula de um edifício com o seu conjunto. Temos novas ideias para discutir, diferentes perspetivas às quais nos ajustar, porque essas ideias e perspetivas resultaram dos esforços individuais, em circunstâncias sempre diferentes, para empregar nas suas tarefas específicas as novas ferramentas e formas de ação que aprenderam. (Hayek 1960, 30-31)

Levando ainda mais longe o seu argumento, Hayek concluía que a liberdade de prossecução dos objetivos específicos de um indivíduo (ou grupo de indivíduos) era o derradeiro teste aos seus valores e ideias, métodos e instrumentos, uma vez que o seu sucesso ou insucesso inspiraria outros indivíduos (ou grupos de indivíduos) a adotá-los, rejeitá-los ou adaptá-los em função dos resultados. Ainda que o mercado não recompensasse este ou aquele mérito subjetivo – uma vez que se tratava de um sistema impessoal –, o seu funcionamento permitia identificar os valores e comportamentos mais adequados à prossecução

de determinados objetivos, que tenderiam a ser emulados por outros indivíduos (ou grupos de indivíduos), cristalizando-se progressivamente em hábitos, tradições e sistemas de crenças. A “civilização” era, sustentava Hayek, o resultado provisório e precário de um longo processo de seleção, efetuado por tentativa e erro, através do qual os seres humanos haviam aprendido a adotar certas formas de cooperação e renunciar a outras. Quer o conhecimento fosse científico, tácito ou disperso, a liberdade de atuar, de pensar e de experimentar era uma condição essencial ao seu progresso:

Em nenhum outro lugar é a liberdade mais importante do que onde a ignorância é maior – nas fronteiras do conhecimento, ou seja, nos domínios em que ninguém está em condições de prever o que se poderá encontrar no passo seguinte. (...) É quando o homem procura ir além do seu estado presente, quando o novo emerge e a sua avaliação só pode ser feita no futuro, que a liberdade revela o seu derradeiro valor. (Hayek 1960, 340)

CONCLUSÃO – O DESCONHECIMENTO ENQUANTO CONDIÇÃO DA LIBERDADE

Na sua palestra em homenagem a Alfred Nobel, Hayek retomou argumentos dispersos por vários textos escritos ao longo dos trinta anos anteriores. As suas ideias atravessaram durante esse período um processo de amadurecimento, permitindo-lhe apresentá-las de uma forma decantada e dispensando considerações laterais. A sua filosofia da ciência, assente no postulado da imperfeição do conhecimento e no pressuposto de que a informação relevante acerca dos fenómenos económicos se encontra inevitavelmente dispersa por múltiplos agentes, destoava, por vezes de uma maneira muito significativa, do que pensavam alguns dos seus companheiros de marcha ao longo dos anos precedentes.

No que diz respeito aos problemas sociais, argumentava Hayek, “não se pode jamais obter um conhecimento completo, capaz de permitir dominar todos os acontecimentos,” razão pela qual o contributo do conhecimento científico para a formulação de políticas públicas não deveria jamais perder de vista os respetivos limites ontológicos. Em vez de tentar controlar e dirigir a sociedade, o cientista social deveria criar as condições para o seu aperfeiçoamento gradual, renunciando a “moldar os resultados, como um artesão molda a sua obra” e optando antes por “promover o crescimento, proporcionando-lhe um ambiente

apropriado, da mesma forma que o jardineiro faz com as suas plantas” (Hayek 1974).

Este princípio era por sua vez inseparável das condições necessárias ao avanço da ciência. Uma vez que se revelava impossível antecipar os resultados da investigação científica, os cientistas deveriam conduzir o seu trabalho sem qualquer interferência exterior ao respetivo campo de saber. Independentemente do que, em determinado momento e circunstância, pudessem ser os resultados desejáveis da investigação científica, estes não podiam ser antecipados nem predeterminados, pelo que qualquer esforço genuína e rigorosamente científico de compreensão da realidade deveria partir da assunção dos limites do conhecimento e do reconhecimento de que havia muito mais coisas desconhecidas do que conhecidas (Hayek 1960, 325-340).

As razões pelas quais estas reflexões destoavam de maneira tão significativa do discurso de Milton Friedman resultam em parte das divergências entre a Escola Austríaca e a Escola de Chicago. Enquanto os representantes da primeira aceitavam, no fundamental, a teoria geral do equilíbrio, utilizando e até ampliando significativamente a esfera de racionalidade dos agentes individuais, os representantes da segunda, como Hayek ou Mises, manifestaram frequentemente o seu ceticismo em relação à capacidade explicativa de modelos estritamente quantitativos face à complexidade dos ciclos económicos.

A crise económica e a mudança de contexto político, durante a década de 1970, catapultaram um conjunto de economistas neoliberais para a posição de conselheiros económicos, proporcionando-lhes uma esfera de aplicação prática imediata para as suas ideias. Modelos económicos relativamente simples, que estabeleciam uma correlação entre o controlo sobre a expansão da massa monetária e a oscilação dos preços, revelaram-se então particularmente persuasivos para vários jornalistas, empresários e políticos, menos preocupados com a respetiva validade heurística do que com os resultados da política económica. E, no momento de legitimar esses modelos no âmbito do debate público, a chancela de respeitabilidade, proporcionada pelo estatuto “científico” das teorias que os suportavam, era demasiado apetecível para ser desaproveitada. Os argumentos de Friedman tinham, em relação aos de Hayek, a vantagem de propor soluções pragmáticas desenhadas para o curto-prazo. Ambos defendiam o mercado competitivo como a forma mais eficiente para assegurar a prosperidade económica para o maior número de pessoas, mas apenas um assentava essa defesa em preocupações epistemológicas.

Não é por isso surpreendente que, a partir do momento em que um conjunto de intelectuais neoliberais aceitou a uma posição dominante no espaço público, intervindo frequentemente na imprensa e na televisão, aconselhando de perto governos e bancos centrais, as objeções de Hayek em relação à instrumentalização da ciência se revelassem cada vez menos oportunas. Muitos dos que haviam desafiado os pilares do Keynesianismo, questionando o seu estatuto de ortodoxia dominante no campo da teoria económica, ambicionavam agora converter-se nos guardiões de uma nova ortodoxia. Nos seus trabalhos, a Economia era invariavelmente concebida enquanto uma ciência de governo e não, como pretendia Hayek, um inquérito permanente (e permanentemente inacabado) ao desconhecido, sustentado num compromisso inabalável com a busca do rigor e do conhecimento pelo conhecimento.⁶ Para os apologistas da “Economia enquanto ciência positiva,” os argumentos de Hayek relativamente à impossibilidade de prever o futuro, ao carácter necessariamente limitado e fragmentário de qualquer conhecimento, ou à inadequação de modelos estritamente quantitativos para compreender fenómenos complexos, apresentavam pouco ou nenhum interesse. As ideias que se haviam revelado úteis, no momento de assaltar a cidadela da doutrina económica adversária, eram, pelo contrário, uma frecha aberta pela qual poderia emergir um eventual questionamento da nova ortodoxia. Tanto basta para que lhes dediquemos redobrada atenção, no preciso momento que os limites da teoria económica convencional se revelam de forma tão óbvia, e o futuro, cheio de riscos, apresenta novos problemas, para os quais só a liberdade de pensar e agir pode oferecer respostas.

⁶ Este uso da ciência enquanto instrumento de governo foi porventura uma das razões pelas quais Michel Foucault (Foucault 2004) dedicou ao Neoliberalismo um curso no *Collège de France*, em 1978-79.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- S.n. s.d. *Catálogo do arquivo pessoal do engenheiro Charles Lepierre*. Lisboa: IST.
- S.n. s.d. *Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira*, 68 vols.. Lisboa: Editorial Enciclopédia, Ilimitada.
- S.n. 1888. “Secção Noticiosa”. *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XIX, n.º 221 e 222, Maio e Junho de 1888: 163-192.
- S.n. 1871. “Apparatus for exhibiting properties of vapors.” *Scientific American*, vol. 25 (nº 17): 259.
- S.n. [1881]. *Inquérito Industrial de 1881-Inquérito Directo, Segunda Parte - Visitas às Fábricas*, Livro Terceiro. Lisboa: Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria e Imprensa Nacional.
- S.n. 1881. *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XII, nos. 141 e 142, Setembro e Outubro de 1881.
- S.n. 1884. *Relatório da Exposição Industrial de Guimarães em 1884*. Porto: Muralha.
- S.n. 1884. “Notícias Militares: Portugal - Manutenção Militar”. *Revista Militar*, n.º3, 15 de Fevereiro de 1884: 93-94.
- S.n. 1887. “Fornos de Campanha”. *Revista de Ciências Militares*, n.º 19 a 24: 182-192.
- S.n. 1890. “Companhia de Fiação e Tecidos de Guimarães”. *Jornal O Comércio de Guimarães*, n.º 559, Ano VI, 22 Maio 1890.
- S.n. 1890. “Companhia de Fiação e Tecidos de Guimarães. Subscrição pública”. *Jornal O Comércio de Guimarães*, n.º 560, Ano VII, 26 Maio 1890.
- S.n. 1893. “Fábrica de Fiação e Tecidos de Guimarães”. *Jornal O Comércio de Guimarães*, n.º 809, Ano IX, 19 Janeiro 1893.
- S.n. 1893. “Secção Noticiosa”. *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XXIV, n.º 277 e 278, Janeiro e Fevereiro de 1893: 60-61.
- S.n. 1895. *Resistência: órgão do Partido Republicano de Coimbra*, Ano I, 4, coluna 4, 21 Fevereiro.

- S.n. 1898. "Associação dos Engenheiros Civis Portuguezes: Gerência de 1897 – Relatório e Contas". *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XXIX, n.º 337 a 339, Janeiro a Março de 1898: 131-161.
- S.n. 1899. "Acta da sessão de 6 de maio de 1899 da Associação dos engenheiros civis portuguezes". *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XXX, n.º 353 e 354, Maio e Junho de 1899: 376 e ss.
- S.n. 1903. "Estatutos da Sociedade de Sciencias Agronomicas de Portugal." *Revista Agronomica*, I: 177-183.
- S.n. 1911. *Catalogue of Cotton Spinning and & Weaving Machinery with calculations. Hartford Works*. Oldham: Platt Brothers & Co Ltd.
- S.n. 1912. *Catalogue of Scientific Papers 1800-1900*, vol. III, part I. Cambridge: Cambridge University Press.
- S.n. 1913. "Liste générale des Membres de la Société." *Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France, Pour le progrès et la diffusion des connaissances relatives aux Champignons*, XXIX: 7.
- S.n. 1913. *Relatório da Gerência do ano de 1911-1912 (1913)*. Lisboa: Tipografia da Manutenção Militar.
- S.n. 1921. (sem indicação de autor), Lista dos sócios da Sociedade Martins Sarmento. *Revista de Guimarães* 31 (4), Outubro – Dezembro 1921: 373-382.
- S.n. 1932. *Relatório dos trabalhos efectuados em 1930-1931*. Junta de Educação Nacional (JEN).
- S.n. 1933. *Relatório dos trabalhos efectuados em 1931-1932*. Junta de Educação Nacional (JEN)
- S.n. 1936. "Falecimento." *Jornal O Comércio de Guimarães*, Agosto 1936.
- S.n. 1938. *Relatório dos trabalhos efectuados em 1934-1935*. Junta de Educação Nacional (JEN).
- S.n. 1947. *Notícia histórica sobre os estabelecimentos fabris do Ministério da Guerra*. Lisboa: Ministério da Guerra e Bertrand.
- S.n. 1957. "X Semana Rural." *Jornal A República*, 10 Janeiro 1957.
- S.n. 1957. "A Igreja e a Recuperação Económica." *Jornal A República*, 3 Março 1957.
- S.n. 1957. "Fitogeografia e Geografia." *Jornal A República*, 23 Outubro 1957.
- S.n. 1958. "A Universidade do Rio Grande do Norte." *Jornal A República*, 26 Junho 1958.
- S.n. 1959. "Um Museu Etnográfico." *Jornal A República*, 14 Março 1959.
- S.n. 1959. "Natal (como Paris) terá um Museu do Homem." *Jornal A República*, 5 Julho 1959.
- S.n. 1959. "Instituto de Antropologia em Natal." *Jornal A República*, 25 Setembro 1959.
- S.n. 1969. "72 anos de serviço". *Manutenção Militar*, Ano I, (n.º 1): 7.
- S.n. 1997. *I Centenário da Manutenção Militar: 1897 – 1997*. Lisboa: Oficina Gráfica da Manutenção Militar.

- Afonso, Albérico. 2006. “Sob o cronómetro de Taylor, adestrar a mão e corrigir o olhar: as aventuras dos tecnocatólicos no Ministério das Corporações. Origens, percursos, mitos e ritmos de uma formação quase desconhecida – A FPA.” Dissertação de Doutoramento em História. Universidade Nova de Lisboa.
- 2009. “Do campo para a fábrica: encontros com Taylor pela mão do tecnocatolicismo.” *Medi@ções*, vol. 1 (n.º 1): 205-212.
- Ainsworth, Geoffrey Clough. 2008. “Sydown (Paul; 1851-1925; Germany;).” In *Ainsworthy and Bisby's Dictionary of the Fungy*, editado por Paul Kirk, Paul Cannon, D. Minter and J. Stalpers, 673. Oxon: Cab International.
- Alberti, Samuel J. M. M. 2005. “Objects and the Museum,” *Isis* 96: 559–571.
- Allchin, Douglas. 1995. “How not to teach history in science.” SHiPS Resource Center. Acedido a 8 Abril 2017. <http://www.pantaneto.co.uk/issue7/allchin.htm>
- Almeida, José Veríssimo de. 1859. *Considerações Chimico-Agrícolas sobre estrumes*. Lisboa: IAL.
- 1878. “Chronica Agricola.” *Jornal Official de Agricultura, Artes e Sciencias Correlativas*, I, 27 Fevereiro 1878.
- 1878a. “Chronica Agricola.” *Jornal Official de Agricultura, Artes e Sciencias Correlativas*, I, 12 Junho 1878.
- 1878b. “Chronica Agricola. O Chronista novo e os seus predecessores.” *Jornal Official de Agricultura, Artes e Sciencias Correlativas*, I.
- 1878c. “Chronica Agricola.” *Jornal Official de Agricultura, Artes e Sciencias Correlativas*, I, 11 Abril 1878.
- 1879. “Chronica Agricola.” *Jornal Official de Agricultura, Artes e Sciencias Correlativas*, II, 28 Fevereiro 1879.
- 1880. “Chronica Agricola.” *Jornal Official de Agricultura, Artes e Sciencias Correlativas*, IV, 31 Julho 1880.
- 1881. “Chronica agricola.” *Jornal Official de Agricultura, Artes e Sciencias Correlativas*, IV, 31 Janeiro 1881.
- 1886. “As primeiras palavras.” *A Agricultura Contemporanea*, I: 1.
- 1886a. “Chronica Agricola.” *A Agricultura Contemporanea*, I: 50-51.
- 1887. “Chronica Agricola.” *A Agricultura Contemporanea*, I: 49-50.
- 1887a. “Chronica Agricola.” *A Agricultura Contemporanea*, I: 156.
- 1887b. “Chronica Agricola.” *A Agricultura Contemporanea*, I: 232.
- 1887c. “Chronica Agricola.” *A Agricultura Contemporanea*, II: 51-52.
- 1887d. “As moagens, os direitos de importação do trigo e as necessidades da agricultura.” *A Agricultura Contemporanea*, II: 79-83.
- 1890. “Chronica Agricola.” *Revista dos Campos*, IV: 133.
- 1892. “João Ignacio Ferreira Lapa.” *A Vinha Portuguesa*, VIII: 225-234.
- 1894. “Chronica Agricola.” *A Agricultura Contemporanea*, V: 49.

- 1895. “Chronica Agricola.” *A Agricultura Contemporanea*, VI: 171.
- 1896. “A Cultura Cerealífera e os sindicatos agrícolas.” *A Agricultura Contemporanea*, VII: 322-330.
- 1903. “A ‘Revista Agronomica’ e a agricultura.” *Revista Agronomica*, I: 1-4.
- 1907. “Necrologia Dr. Georges Delacroix.” *Revista Agronomica*, V: 351-352.
- 1910a. “Uma lição de cousas... na aula de latim.” *Almanach d’A Lucta*: 284.
- 1910b. “A Instrução agrícola pela Republica.” *Revista Agronómica*, VIII: 214.
- Alves, Jorge Fernandes. 1999. *Fiar e tecer – uma perspectiva histórica da indústria têxtil a partir do vale do Ave*. Vila Nova de Famalicão: Câmara Municipal.
- 2002. “A indústria têxtil do Vale do Ave.” In *Património e Indústria no Vale do Ave – Um passado com futuro*, editado por José Amado Mendes e Isabel Fernandes, 372-388. Vila Nova de Famalicão: ADRAVE.
- Amaral, Isabel. 2006. *Emergência da Bioquímica em Portugal: as escolas de investigação de Marck Athias e de Kurt Jacobsohn*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Amaro, Pedro. 1990. “A patologia vegetal e a protecção integrada.” *Revista de Ciências Agrárias*, vol. XVIII (3-4): 46.
- Andrade, Alenuska Kelly Guimarães. 2009. “A eletricidade chega à cidade: inovação e técnica e a vida urbana em Natal (1911-1940).” Dissertação de Mestrado em História, UFRN, CCHLA, PPGH.
- Antunes, João Lobo. 2010. *Egas Moniz. Uma Biografia*. Gradiva: Lisboa.
- Araújo, Denílson da Silva. 2009. “Dinâmica econômica, urbanização e metropolização no Rio Grande do Norte (1940-2006).” Dissertação de Doutorado em Desenvolvimento Econômico, Universidade Estadual de Campinas.
- Assis, José Luís. 2016. *Militares, Ciência & Técnica: Circulação e Trocas Internacionais 1850-1918*. Caleidoscópio: Casal de Cambra.
- Athayde, José Pereira. 1947. “O Salário Binómio e a Base XXX das Normas para o trabalho na Indústria Metalúrgica.” *Indústria Portuguesa* (Revista da Associação Industrial Portuguesa), Ano XX, (n.º 227): 17-22.
- .1957. *A produtividade e a organização científica do trabalho*. UCIDT: Barcelos.
- Auvinet, Jérôme. 2013. *Charles Ange Laisant, Itinéraires et engagements d’un mathématicien de la Troisième République*. Paris, Hermann.
- Azevedo, Ana Carina. 2009. “A Organização Científica do Trabalho em Portugal após a II Guerra Mundial (1945-1974).” Dissertação de Doutorado em História, Universidade Nova de Lisboa.
- 2016. “Espaços e atores da organização científica do trabalho em Portugal: o Instituto Nacional de Investigação Industrial.” *Revista Portuguesa de História*, tomo XLVII: 461-475.
- Baptista, Jacinto. 2001. *Pela Liberdade da Inteligência. Cartas sobre a responsabilidade ética, social e política do homem de pensamento*. Lisboa: Edições Colibri e Fundação Francisco Pulido Valente.

- Baptista, Joaquim Renato. 1899. *A Manutenção Militar de Lisboa*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Barata, João de Almeida. 2017. “‘*Revivesceencia da patria*,’ os postulados de intervenção de Veríssimo de Almeida na imprensa agrícola.” In *José Veríssimo de Almeida, Percursos de Agronomia e Política Portuguesa (1870-1912)*, coordenado por Teresa Nunes: 79-109. Lisboa: ISAPRESS – Instituto Superior de Agronomia.
- Barthes, Roland. 1971. *Sade, Fourier, Loyola*. Seuil: Paris.
- Bastien, Carlos. 1989. “Para a história das ideias económicas no Portugal contemporâneo: a crise dos anos 1945-1954.” Dissertação de Doutoramento em Economia, Universidade Técnica de Lisboa.
- Benevides, Francisco da F.. 1858. *Curso de artilharia da Escola Naval (texto litografado: princípios geraes coordenados para uso dos alumnos da mesma escola)*. Lisboa: Escola Naval.
- 1863. *Curso Elementar de Physica*, 1º vol. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1865. *Curso Elementar de Physica*, 2º vol. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1865. “O Fogo.” *Archivo Pittoresco*, vol. 8: 116-118, 135-136, 143-144, 166-168, 187-189, 219-221, 239-240, 247-248, 271-272, 276-278, 286-286, 293-294, 300-302, 311-312, 322-324. (Coletanea de quinze artigos neste volume)
- 1866. “A Música.” *Archivo Pittoresco*, vol. 9: 268-269, 295-296, 312, 348-350, 363-365, 379-381.
- 1865. “Bomba Rotativa de Denison.” *Gazeta da Fábricas*, vol. 1: 113-114.
- 1865. “Machinas de dividir circulos.” *Gazeta das Fábricas*, vol. 1: 43- 47.
- 1865. “Memoria sobre as chamas dos gases comprimidos.” *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, nº 13, vol. 4, (1ª série): 36-41.
- 1865. “O telegrapho autográfico ou Pantelègrapho de Caselli.” *Gazeta das Fábricas*, vol. 1: 85-88.
- 1866. “Sobre um novo aparelho para a demonstração das propriedades physicas dos vapores.” *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, nº 7 (vol. 2): 189-191.
- 1867. *Relatório sobre a Exposição Universal de Paris de 1867, instrumentos de physica e machinas de vapor*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1868. *Principios de Óptica e suas principais applicações aos instrumentos, aos pharoes, à photographia, aos efeitos theatraes, etc.* Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1868. *Tabellas, dados práticos, regras e instruções, colligidas por Francisco da Fonseca Benevides*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1868. *Tratado elementar de Electricidade e Magnetismo*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1869. *O Fogo*, 2ª edição. Lisboa: Typographia de Castro Irmão.
- 1870. *Noções de Physica Moderna*. Lisboa: Typographia de Castro Irmão.
- 1870. “*Apparatus for indicating the properties of steam and latent heat.*” *Mechanics Magazine*, vol. 93 (30 Setembro): 245.

- 1871. “Sobre um novo aparelho para a compressão de gases.” *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, nº 12 (vol. 3): 236-239.
- 1872. *Elementos de Balistica*. Lisboa: Typographia de Castro Irmão.
- 1873. *Catálogo das Collecções do Museu Technologico*. Lisboa: Instituto Industrial e Commercial de Lisboa e Typographia de Castro Irmão.
- 1873. “Nouvel Appareil pour démonstration des propriétés physiques des vapeurs.” *Annales de Chimie et de Physique*, 4^{me} Série (Tome X) : 204-206.
- 1873. “Sobre algumas propriedades dos gases extraídos dos residuos do petróleo e das raizes do pinheiro”, *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, nº 14, vol. 4, pp. 138-142.
- 1873. “Sobre um novo commutador eléctrico.” *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, nº 14 (vol. 4): 143.
- 1873. “Sur les flammes des gaz comprimées.” *Annales de Chimie et de Physique*, 4^{me} série (tome XXVIII) : 358-363.
- 1874. “Memoria sobre o poder illuminante de algumas substancias.” separata da *Revista de Obras Publicas*, número de Agosto 1874.
- 1878. “Vela Eléctrica de Jablochhoff.” *O Occidente*, vol. 1 (nº 21): 167-168.
- 1880. “Sobre a velocidade de propagação das chamas.” *Jornal de Sciencias Mathematicas Physicas e Naturaes*, nº 27 (vol. 7): 166-182.
- 1880. “Locomotiva Electrica de Siemens.” *O Occidente*, nº 58: 79-80.
- 1880. “Parecer acerca do Microphotometro electrico do Sr. Virgílio Machado.” *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, vol. 7 (n.º 28): 255-257.
- 1880. “Sobre a acção da luz sobre o Selénio.” *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, nº 24 (vol. 8): 73-80.
- 1881. “Novo Manometro Electrico de Emilio Dias”, *O Occidente*, 21 Setembro 1881: 215-216.
- 1888. *Programa da 7ª cadeira - Physica Geral e suas applicações à industria*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1889. *Catálogo das Collecções do Museu Industrial Maritimo da Escola de Desenho Industrial Pedro Nunes em Faro*. Lisboa: Typographia de Castro Irmão.
- 1889. *Relatório sobre as Escolas Industriaes e de Desenho Industrial da Circumscrição do Sul, Anno Lectivo de 1888-1889*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1889. *Relatório sobre as Escolas Industriaes e Profissionaes da Exposição Universal de Paris de 1889*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1893. *Programa da 3ª cadeira - Physica Experimental e Industrial*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- 1907. *Programa da 5ª cadeira - Physica Experimental e Industrial*. Lisboa: Typographia “A Editora.”
- 1908. *Noções geraes sobre automoveis*. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.

- Benevides, Francisco da F., Cabral, P. B. e Matos, J. J. 1897. “Efeitos da Tracção Electrica sobre a rede Telephonica do Porto.” In *Relatório da Comissão, nomeada por portaria de 28 de Maio de 1897*. Lisboa: Ministério das Obras Publicas, Commercio e Industria e Imprensa Nacional.
- Bensaude-Vincent, Bernadette. 1995. “A public for science. The rapid growth of popularization in nineteenth century France.” Traduzido por Liz Libbrecht. *Réseaux. The French journal of communication* 3-1 : 75-92. Acedido em 12 de Novembro de 2018. www.persee.fr/doc/reso_0969-9864_1995_num_3_1_3290
- Bernardo, Luís M. 2009. *História das Luz e das Cores*, vol. 2. Porto: Editora Universidade do Porto.
- Berg, Hermann. 2008. “Johann Wilhelm Ritter – The Founder of Scientific Electrochemistry.” *Review of Polarography* 54-2: 99-103. Acedido a 20 Janeiro 2016. https://www.jstage.jst.go.jp/article/revpolarography/54/2/54_2_99/pdf
- Biquard, Pierre. 1982. *Du radium aux microprocesseurs – Histoire de l’Ecole Supérieure de Physique et de Chimie 1882-1982*. Paris: I.D.S.E.T. – Institut pour le Développement de la Science l’Education et de la Technologie.
- Bisney, John e J. L. Pickering. 2015. *Moonshots and Snapshots of Project Apollo: A Rare Photographic History*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- 2015. *Spaceshots and snapshots of Projects Mercury and Gemini: a rare photographic history*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Bourdieu, Pierre. 1986. “L’illusion biographique.” *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 62/63: 69-72.
- 1991. “Le champ littéraire.” *Actes de Recherche en Sciences Sociales* 89: 3-46.
- Brandão de Brito, José Maria. 1989. *Industrialização portuguesa no pós-guerra (1948-1965): o condicionamento industrial*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Brandão, Tiago. 2015. “The European Ideal of a University: Portugal’s Views from 1950s and 1960s.” *Journal of Educational Administration and History*, vol. 47 (n.º 1): 40-67.
- 2018a. “O ‘Homem de Ciência’ Luso-Brasileiro: O Debate da Organização da Ciência”, in *Pensamentos e Identidades em Ciência, Tecnologia e Sociedade no Mundo Ibero-Americano*, organizado por Gilson Leandro Queluz e Tiago Brandão. Curitiba: Editora da UTFPR.
- 2018b. “Augusto P. Celestino da Costa (1884-1956) e Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) – Pioneiros das políticas científicas no mundo Ibero-americano.” In *Ciencia y Técnica en la Universidad. Trabajos de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, vol. I, organizado por Dolores Ruiz-Berdún, 431-442. Madrid: Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones.
- Bresson, Pascale e Lissak, Fabienne. 2017. “CNES pays tribute to aerospace journalist Jacques Tiziou.” Modificado a 10 Fevereiro 2017. <https://presse.cnes.fr/en/cnes-pays-tribute-aerospace-journalist-jacques-tiziou>
- Brock, William H. 2008. *William Crookes (1832–1919) and the Commercialization of Science (Science, Technology and Culture, 1700-1945)*. Hampshire e Burlington: Ashgate Publishing.

- Buch, Alfonso. 2006. *Forma y función de un sujeto moderno: Bernardo Houssay y la fisiología argentina (1900-1943)*. Quilmes (Buenos Aires): Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Cabral de Carvalho, José Nunes. 1964. “Nota prévia sobre a jazida osteológica da Pedra dos Ossos, Serra do Ronco (Município de São Tomé).” In *Arquivos do Instituto de Antropologia da URN*, vol. 1 (n. 1): 35-39.
- Cachada, Armindo. 2001. *Clube de Caçadores de Guimarães, 1901-2001 – 100 anos – Publicação comemorativa do primeiro centenário*. Guimarães: Clube dos Caçadores.
- Caetano, Eduardo. 1977. *Mário Silva, Professor e Democrata*. Coimbra: Coimbra Editora Limitada.
- Câmara, Manoel de Souza da. 1920. *Panegírico de José Veríssimo d’Almeida, Discurso proferido na sessão solene de abertura das aulas do Instituto Superior de Agronomia em 12 de Janeiro de 1919, comemorando a inauguração do busto d’aquela insigne professor, pelo mais ínfimo dos seus discípulos*. Lisboa: Tipografia Adolpho de Mendonça.
- Campos, Agostinho de. 1937. “Prefácio.” In *O Homem de Ciência*, de Charles Richet. Coimbra: Arménio Amado.
- Canhão, Manuel. 1946. *Humanização do trabalho*. Lisboa: Portugalia Editora.
- Capdevila, D. 2017. “Hommage a Jacques Tizieu.” Acedido em 27 Março 2018. https://www.capcomespace.net/collection/divers/hommage_jacques_tizieu.htm
- Cardoso, Armand. 1951. *A psicologia na Organização Científica do Trabalho*. Porto: Maranaus:.
- 1956. “O centenário de Taylor. Uma conferência do Eng.º Armando Cardoso na sede da Associação Industrial Portuguesa.” *Indústria Portuguesa, Revista da Associação Industrial Portuguesa*, Ano XIX (n.º 338): 136-143.
- Carr, Edward. H. 1988. *What is History?* Paris: La découverte.
- Carvalho, André de Souza. “Jesus Moure: religiosamente cientista.” In *Histórias de uma ciência regional: cientistas e suas instituições no Paraná (1940-1960)*, organizado por Fabiano Ardigó, 177-229. São Paulo: Contexto.
- Carvalho, António Lopes. 1941. *Os Mesteres de Guimarães – Estudo Histórico e Etnográfico do Linho*, vol. II. Edição do autor.
- Carvalho, Herculano de. 1947. “A obra científica de Charles Lepierre.” *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, Classe de Ciências - Tomo V: 1-28. Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, 1950.
- Carvalho, Lenilson. 2012. *Humor & Curiosidades da Odontologia*. Natal: Sebo Vermelho Editora.
- 2002. *Odontologia: Ofício e Literatura*. Natal: Sebo Vermelho Editora.
- 2009. “Professor José Nunes Cabral de Carvalho – Anatomia de um Vencedor.” Acedido em 2 Junho 2012. <http://www.sbde-dentistasescritores.zip.net/>
- Carvalho, Rómulo. 1978. *História do Gabinete de Física*. Coimbra: Universidade de Coimbra.

- 1986. *História do Ensino em Portugal, Desde a fundação da nacionalidade até ao fim do regime de Salazar-Caetano*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Cascudo, Luís da Câmara. 1959. “Instituto de Antropologia em Natal.” *Jornal A República*, 23 Setembro 1959.
- 1999. *História da Cidade de Natal*, 3ª edição. Natal: IHG/RN.
- Castanheira, Adrião. 1924. “Francisco da Fonseca Benevides e o Ensino Elementar Técnico.” *Educação Social*, nº 6: 161-166.
- Castilho, José. 2007. “A Assembleia Nacional (1934-1974).” Dissertação de Doutoramento em História, ISCTE Lisboa.
- Catroga, Fernando. 2010. *O Republicanismo em Portugal. Da formação ao 5 de Outubro*. Lisboa: Leya.
- Cavaleiro, Ana e Nogueira, Helena. 2013. “J. F. Keggin, J. A. Santos et al. – No octogésimo aniversário da determinação da estrutura do anião de Keggin.” *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 130: 45-51.
- Chen, Xiang. 2005. “Visual Photometry in the Early 19th century: a ‘Good’ Science With ‘Wrong’ Measurements.” In *Wrong for the Right Reasons*, vol. II, Archimedes: New Studies in the History and Philosophy of Science and Technology, coordenado por Jed Z. Buchwald e Allan Franklin, 161-183. Dordrecht (Holanda): Springer.
- Cholakov, Valéry. 2000. “Visions of Science in the Twentieth Century.” In *Beyond the science wars: The missing discourse about science and society*, organizado por Ullica Segerstrale, 123-134. Albany: State University of New York.
- Cid, José de Mattos Sobral. 1908. *Oração de Sapientia. Proferida na sessão de abertura do ano lectivo de 1907-1908 na Universidade de Coimbra*. Lisboa: Edição do autor, Casa dos Typografos.
- Clarke, F. W. 1894. “Report of Committee on Determinations of Atomic Weight, published during 1893”. *Journal of the American Chemical Society*, 16(3): 179-193.
- Coelho, Fernando, Simão, José V., Costa, João P. S. e Crespo, Victor. 1954. “Contribuição para o estudo da fraca radioactividade de misturas. I. Estudo das cinzas de eucalipto.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 23: 5-13.
- Conde, Idalina. 2011. *Individuals, biography and cultural spaces: new figurations*. Lisboa: CiES e-working paper:.
- Conde, Idalina. 1993. Problemas e virtudes na defesa da biografia. *Sociologia, Problemas e Práticas*, (nº 13) 39-57.
- Cordeiro, José Manuel Lopes. 1992. *Património industrial do Vale do Ave*, 1.ª edição. Vila Nova de Famalicão: Câmara Municipal, Museu da Indústria Têxtil.
- Correia, Araújo. 1954. “Consumos e produtividade.” *A Indústria do Norte, Revista da Associação Industrial Portuense*, Ano 105 (n.º 414): 55-57.
- Correia, Manuel. 2013. *Egas Moniz no seu labirinto*. Coimbra: IUC.
- 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: Tipografia “Renascença Portuguesa.”

- 1921. *As memórias de Waldeyer* (Separata de *A Medicina Contemporânea*). Lisboa: Tipografia Adolpho de Mendonça.
- 1930. *Relatório do Vice-Presidente do ramo de ciência, Prof. A. Celestino da Costa, sobre as necessidades da investigação científica em Portugal*. Lisboa: Junta de Educação Nacional.
- 1939. *O problema da investigação científica em Portugal, Relatório apresentado pelo Presidente do Instituto para a Alta Cultura, Prof. Dr. A. Celestino da Costa e aprovado na reunião da Direcção de 16 de Julho de 1938*. Coimbra: Oficina Atlântica.
- 1934a. *Luiz Simões Raposo* (Separata da *Lisboa Médica*). Lisboa: Imprensa Libanio da Silva.
- 1934b. *Junta de Educação Nacional*. Lisboa: Imp. Tip. Seara Nova.
- 1935. *O Professor Marck Athias* (Separata da *Folia Anatomica. Universitatis Conimbrigensis*), vol. X. Coimbra: Coimbra Editora.
- 1944. “Dois iniciadores: William Welch e Câmara Pestana.” Separata da *Imprensa Médica*, Ano X, 17 (10 Setembro): .
- 1946. “*Athias e a Investigação Científica*,” Separata dos *Cadernos Científicos*, vol. I (Dezembro de 1946, n.º 3).
- 1948. *A Vida e a Obra Científica de Marck Athias (1875-1945)* (Separata do *Arquivo de Anatomia e Antropologia*), vol. XXVI. Lisboa: Publicação do Instituto de Anatomia de Lisboa.
- 1951. “*Fomento e Organização da Investigação Científica. O caso Português*.” Separata de *Ciência e Cultura*, vol. III, n.º 3 (Setembro).
- 1954. “Ramón y Cajal (1852-1934). Alocução pronunciada em sessão especial, organizada pela Faculdade de Medicina de Lisboa, para comemorar o centenário do nascimento de Ramón y Cajal, em 22 de Dezembro de 1952.” Separata de *O Médico*, n.º 126.
- Costa, Bernardino Camilo Cincinnato da, e Castro, D. Luís de. 1900. *L'enseignement supérieur de l'agriculture en Portugal*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Costa, Jaime Celestino da. 1985a. “A. Celestino da Costa e a sua Época.” Separata do *Jornal da Sociedade das Ciências Médicas de Lisboa*, Tomo CXLIX, n.º 6 (Junho).
- 1985b. “A. Celestino da Costa – Um testemunho.” *Jornal da Sociedade das Ciências Médicas de Lisboa*, Tomo CXLIX, n.º 6 (Junho): 392-404.
- 2000. *A Geração Médica de 1911. Origem, Realização e Destino*. Lisboa: Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa.
- Crookes, William. 1893. “*Editorial: Researches on thallium. Redetermination of its atomic weight*.” *The Chemical News* 69 (14 April): 171.
- Crookes, William. 1861. “XLVI. On the Existence of a New Element, probably of the Sulphur Group.” *The Chemical News*, Vol. III, no. 69 (March 30): 193-4.
- Darrigol, Olivier. 2012. *A History of Optics from Greek Antiquity to the Nineteenth Century*. Nova Iorque: Oxford University Press Inc..
- Davis, John J. 1920. “Pier Andrea Saccardo.” *Botanical Gazette*, vol. 70(2): 156-157.

- Denzin, Norman K. 1989. *Interpretive Biography, Qualitative Research Methods*, vol. 17. California e Londres: Sage.
- Dias, João P. 1939-1940. “Relatório apresentado ao Reitor da Universidade de Coimbra pelo Director da Faculdade de Ciências – Ano escolar de 1939-1940.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 8 (2): 149-183.
- 1941. “Vida da Faculdade 1940-1941.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 9 (2): 275-287.
- 1942. “Vida da Faculdade 1941-1942.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 10 (2): 289-324.
- 1944. “Vida da Faculdade 1943-1944.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, 12 (2): 256-284.
- 1947. “Vida da Faculdade 1946-1947.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 16: 152-167.
- 1948a. “Vida da Faculdade 1947-1948.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 17: 177-192.
- 1948b. “Relatório de uma visita de estudo a alguns institutos europeus.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 17: 193-197.
- Dias, João P., Santos, João A. e Costa, Rui C. 1949. “Programas de novas instalações da Faculdade.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 18: 154-183.
- Dibdin, William. 1889. *Practical Photometry: A Guide to the Study of the Measurement of Light*. London: Walter King, Office of the “Journal of Gas Lighting.”
- Dilaura, David. 2005. “Light’s measure: A history of industrial photometry to 1909.” *LEUKOS*, vol 1, nº 3 (January): 75–149.
- Domingues, Heron. 1956. “Raio-x de uma cidade.” *Jornal A República*, 11 Julho 1956.
- Dosse, François. 2009. *O Desafio Biográfico. Escrever uma Vida*. Traduzido por Gilson César Cardoso de Souza. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Duarte, Cláudia. 2012. “Musealização da Levada de Tomar: subsídios para a conservação do património industrial da moagem A Portuguesa.” Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.
- Ebenstein, Alan. 2001. *Friedrich Hayek. A Biography*. Chicago: University of Chicago Press.
- 2003. *Hayek’s Journey. The mind of Friedrich Hayek*. Nova Iorque: Palgrave MacMillan.
- 2007. *Milton Friedman. A biography*. Nova Iorque: Palgrave MacMillan.
- Eggers, Jens e Frahm, Jan-Peter. 2001. “Sydown, Paul (1851-1925).” In *Lexikon deutschsprachiger Bryologen*, vol. I, editado por Jens Eggers and Jan-Peter Frahm. Norderstedt: Books on Demand.
- Elias, Norbert. 1993. *A Sociedade dos Indivíduos*. Traduzido por Mário Matos. Lisboa: Dom Quixote.
- Encyclopaedia Britannica. 2018. “Photometry.” Modificado por última vez a 24 Setembro 2018. <https://www.theodora.com/encyclopedia/p/photometry.html>

- Fernandes, H. Barahona. 1983. *Egas Moniz, pioneiro de descobrimentos médicos*. Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, M.E.
- Fernandes, Rogério. 1985. *Bernardino Machado e os problemas da Instrução Pública*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Ferreira, Jaime Couto. 1999. *Farinhas, Moinhos e Moagens*. Lisboa: Âncora Editora.
- Ferreira, Maria Alzira Bessa Almoester Moura. 1993. *Químicos Portugueses (1780-1930) – Relações científicas com outros países europeus*. Lisboa: Museu de Ciência-Universidade de Lisboa.
- Figueiredo, Filipe Eduardo de Almeida. 1917. *O Antigo Instituto Agrícola e a sua obra (1852 a 1911)*. Lisboa: Tipografia Castro Irmão.
- Fleming, E. McClung. 1974. “Artifact Study: A Proposed Model.” *Winterthur Portfolio*, Vol. 9: 153-173.
- Folgado, Deolinda e Custódio, Jorge. 1998. *Caminho do Oriente, Guia do Património Industrial*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Fonseca, Madalena Pires da. 2001. “A indústria algodoeira no Norte de Portugal.” Tese de Doutoramento, Universidade do Porto.
- Fontes, Paulo. 2006. “Elites Católicas na Sociedade e na Igreja em Portugal. O Papel da Acção Católica Portuguesa (1940-1961).” Dissertação de Doutoramento em História, Universidade Católica de Lisboa.
- Foucault, Michel. 2004. *O nascimento da biopolítica*. Traduzido por Pedro Elói Duarte. Lisboa: Edições 70.
- Friedman, Milton. 1953. *Essays in Positive Economics*. Chicago: University of Chicago Press.
- 1976. “Inflation and Unemployment. Nobel Memorial Lecture, December 13, 1976.” Acedido a 20 Abril 2018. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1976/
- Galvão, Hélio. 1977. “Discurso de recepção na Academia Norte-Rio-Grandense de Letras.” *Revista da Academia Norte-Rio-Grandense de Letras*, Ano XXV, nº 13 (Novembro): 123-128.
- Garnel, Maria Rita Lino. 2002. “O poder intelectual dos médicos (finais do século XIX - inícios do século XX).” *Revista de História das Ideias*, vol. 24, *Os Intelectuais e os Poderes*: 213-254.
- 2013. “Da Régia Escola de Cirurgia à Faculdade de Medicina de Lisboa. O Ensino Médico (1825-1950).” In *A Universidade de Lisboa, séculos XIX-XX*, vol. II, coordenado por Sérgio Campos Matos e Jorge Ramos do Ó, 538-650. Lisboa: Tinta da China.
- Garrido, Álvaro. 2016. *Queremos uma economia nova: Estado Novo e corporativismo*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- Gaspar, Maria J. 2014. “Percurso da Física e da Energia Nucleares na Capital Portuguesa. Ciência, Poder e Política, 1947-1973.” Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa.
- Gaudin, Pierre. 2001. “L’acteur. Une notion en question dans les sciences sociales.” *Revue européenne des sciences sociales* 39 : 7-14.

- Gillispie, Charles C. (ed.). 1970-1978. *Dictionary of Scientific Biography*, 16 vols. Charles Scribner's Sons.
- Glazer, Mike e Patience Thomson (eds.) 2015. *Crystal Clear - The Autobiographies of Sir Lawrence and Lady Bragg*. Oxford: Oxford University Press.
- Godin, Benoît. 2009. *The making of Science, Technology and Innovation Policy: conceptual framework as narratives, 1945-2005*, Montreal: Centre Urbanisation Culture Société.
- 2015. *Innovation Contested – The Idea of Innovation Over the Centuries*. Nova Iorque: Routledge.
- 2014. “Appropriating Innovation in the Twentieth Century: For What Purpose?” *Project on the Intellectual History of Innovation*, Working Paper No. 21, INRS.
- Gomes, Maria E. 2007. “Desenvolvimento do ensino da Física Experimental em Portugal 1780-1870.” Dissertação de Doutoramento em Física, Universidade de Aveiro.
- Gonçalves, António J. e Costa, Francisco da Silva. 2002. “O Vale do Ave: a sua geografia.” In *Património e Indústria no Vale do Ave - Um passado com futuro*, editado por José Amado Mendes e Isabel Fernandes, 40-56. Vila Nova de Famalicão: ADRAVE.
- Grafton, Anthony. 2006. “The History of Ideas: Precept and Practice, 1950-2000 and beyond.” *Journal of the History of Ideas*, 67 (1): 1-32.
- Grattan Guinness, Ivor. 2004. “The mathematics of the past: distinguishing its history from our heritage.” *Historia Mathematica* 31: 163-185.
- Greene, Mott T. 2007. “Writing scientific biography.” *Journal of the History of Biology* 40: 727-759.
- Grime, H. e Santos, João A. 1934. “The Structure and Colour of Anhydrous Cobalt Chloride, CoCl₂, at Room and very Low Temperatures.” *Zeitschrift für Kristallographie (A)* 88: 136-141.
- Hankins, Thomas L. 1979, “In defense of biography: The use of biography in the history of science.” *History of Science* 17: 1-16.
- Harford, Ian. 1994. “Manchester Region History Review.” *The Ship Canal: Raising the Standard for Popular Capitalism*, Vol. 8 : 2-13.
- Hartwell, Ronald Maxwell. 1995. *A history of the Mont Pelerin society*. Indianapolis: Liberty Fund.
- Hayek, Friedrich August. 1937. “Economy and knowledge.” *Economica* IV: 33-54.
- 1945. “The Use of Knowledge in Society.” *The American Economic Review*, vol. 35 (4): 519-530.
- (ed.). 1954. *Capitalism and the Historians*. Chicago: University of Chicago Press.
- 1955. *The Counter-Revolution of Science*. Glencoe: The Free Press.
- 1960. *The Constitution of Liberty*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- 1974. “The Pretence of Knowledge.” Nobel Prize. Acedido a 20 Abril 2018. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1974/hayek-lecture.html

- 1974b. “Friedrich August von Hayek - Banquet Speech.” Acedido a 22 Novembro 2017. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/1974/hayek-speech.html
- 2002. “Competition as a discovery procedure.” *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, vol. 5 (3): 9-23.
- 2017. *O caminho para a servidão*. Traduzido por Marcelino Amaral. Lisboa: Edições 70.
- Heumann, Karl. 1876. “Beiträge zur Theorie leuchtender Flammen.” *Annalen der Chemie*, nº 182: 1-29.
- Hobsbawm, Eric. 1996. *The Age of Revolution 1789-1848*. Nova Iorque: Vintage Books.
- Holliday, Paul. 1998. *A Dictionary of plant pathology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Homem, Amadeu Carvalho. 2001. *Da Monarquia à República*. Palimage Editores: Viseu.
- Illingworth, James William e Santos, João A. 1934. “Use of phosphomolybdic acid in chemical analysis.” *Nature* 134: 971-971.
- Jaspers, Karl. 2008 [1946]. *De l'Université*. Lyon: Parangon/Vs.
- Johnston, Sean F. 1996. “Making light work: Practices and practitioners of photometry.” *History of Science* 34: 273-302.
- 2001. “A History of Light and Colour Measurement: Science in the Shadows.” The Institute of Physics, London Institute. Acedido a 6 Janeiro 2016. <http://eprints.gla.ac.uk/7710/>
- Jones, Daniel Stedman. 2012. *Masters of the Universe: Hayek, Friedman, and the Birth of Neoliberal Politics*. Princeton: Princeton University Press.
- José, Inês Filipa Neves. 2017. “A fundação e a organização da Manutenção Militar de Lisboa (1886-1914).” Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.
- Jurdant, Baudouin. 1973. « Les problèmes théoriques de la vulgarisation scientifique. » Dissertação de Doutoramento em Psicologia, Université Louis Pasteur de Strasbourg.
- Kaji, Masanori. 2002. “Mendeleev’s concept of chemical element and the principles of chemistry.” *Bull. Hist. Chem.* 27(1): 4-16.
- Keggin, James F. 1933. “Structure of the Molecule of 12-Phosphotungstic Acid.” *Nature* 131: 908-909.
- Kendall, Paul Murray. 1965. *The Art of Biography*. Nova Iorque: W.W. Norton & Company.
- Koertge, Noretta. 2007. *New Dictionary of Scientific Biography*, 8 vols.. Nova Iorque: Charles Scribner's Sons and Thomson Gale.
- Koselleck, Reinhart. 2002. *The Practice of Conceptual History: Timing History, Spacing Concepts*. Translated by Todd Presner. Stanford, California: Stanford University Press.
- Kragh, Helge. 1987. *An Introduction to the Historiography of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 2015. “On Scientific Biography and Biographies of Scientists.” In *Relocating the History of Science. Boston Studies in the Philosophy and History of Science*, vol. 312, editado

- por Theodore Arabatzis, Jürgen Renn e Ana Simões, 269-280. Switzerland: Springer International Publishing Switzerland.
- Krasniewicz, Louise. 2015. "All the World in one place - Educating Visitors About the Changing World." *Expedition*, vol. 57 (n.º1): 8-14.
- Kuhn, Thomas S. 1971. "The relations between history and history of science." *Daedalus* (1971): 271-304.
- Lains, Pedro. 1994. *O Estado e a Industrialização em Portugal, 1945-1990*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Landes, David S. 2001. *A riqueza e a pobreza das Nações, por que são algumas tão ricas e outras tão pobres*. Lisboa: Gradiva.
- Lapa, Manuel Rodrigues. 1933. *A Política do Idioma e as Universidades* (Separata da *Seara Nova*). Lisboa: Tipografia da Seara Nova.
- Lardier, Christian e Barensky, Stefan. 2013. *The Soyuz Launch Vehicle: The Two Lives of an Engineering Triumph*. Traduzido por T. Bowler. Nova Iorque: Springer Praxis Books.
- Latour, Bruno. 1989. "Joliot: l'Histoire et la Physique Mêlées." In *Éléments d'histoire des sciences*, dirigido por Michel Serres, 493-513. Paris: Bordas.
- Lepierre, Charles. 1893. "Recherches sur le thallium. Nouvelle détermination du poids atomique. Note de M. Charles Lepierre présentée par M. Schützenberger (Extrait). *Comptes Rendus Hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, cxvi, Janvier (1893): 580-1. Gallica
- 1893. "Researches on Thallium. Re-determination of its atomic weight," *The Chemical News*, 14 Abril (1893): 171.
- 1906. *Laboratoire de Microbiologie et de Chimie Biologique – Notice historique*. Coimbra: Imprimerie de l'Université.
- 1911. *Despedida ao Público Sensato de Coimbra*. Coimbra: Edição do autor (Typographia França Amado).
- 1930. *Paul Schützenberger*. Coimbra: Coimbra Editora.
- 1939. "Bernard Courtois Descobridor do Iodo." *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, Classe de Ciências – tomo II. Lisboa: s.n..
- Levi-Strauss, Claude. 2008. *Tristes trópicos*. Traduzido por Gabinete Literário de Edições 70. Lisboa: Edições 70.
- Lima, Adolfo. s.d. "Francisco da Fonseca Benevides." In *Enciclopédia-Pedagógica Progredior*, editado por Adolfo Lima, 241. Porto: Livraria Escolar Progredior.
- Lima, Diógenes da Cunha. 1998. *Câmara Cascudo Um Brasileiro Feliz*. Rio de Janeiro: Lidador.
- 2007. *O Semeador de alegria: uma biografia de Dom Nivaldo Monte*. Natal: Sebo Vermelho Editora.
- Longmate, Norman. 1978. *The Hungry Mills: The Story of the Lancashire Cotton Famine 1861-5*. London: Temple Smith.

- Lopes, João Vicente. 2010. *A importância da Manutenção Militar no Sistema Logístico do Exército Português* (Trabalho de investigação aplicada). Academia Militar: Lisboa.
- Lopes, José da Silva. 1996. *A economia portuguesa desde 1960*. Lisboa: Gradiva.
- Lopes, Maria Margaret. 1997. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: Hucitec.
- Lopes, Quintino 2017. *A Junta de Educação Nacional (1929/36). Traços de europeização na investigação científica em Portugal*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Évora.
- Loraux, Nicole. 1993. “Éloge de l’anachronisme en histoire.” *Le genre humain* 27: 23-39.
- Lourenço, Marta C. e Gessner, Samuel. 2014. “Documenting Collections: Cornerstones for More History of Science in Museums.” *Science and Education* 23: 727–745.
- Machado, João. 1969. *O factor humano na empresa*. Lisboa: Sindicato nacional dos profissionais de escritório do distrito de Lisboa.
- Madelénat, Daniel. 1984. *La Biographie*. Paris : Presses Universitaires Françaises.
- Malaquias, Isabel. 2015. “Echoes from the reception of Periodic classification in Portugal.” In *Early Responses to the Periodic System*, editado por Masanori Kaji, Helge Kragh, Gábor Palló, 240-261. Oxford e Nova Iorque: Oxford University Press.
- Malta, António. 1965. “As relações humanas e as políticas de produtividade.” *Indústria Portuguesa* (Revista da Associação Industrial Portuguesa), ano 38 (n.º 445): 157-159.
- 1965. “COPRAI. Comissão de Produtividade da AIP. As relações humanas e as políticas de produtividade.” *Indústria Portuguesa* (Revista da Associação Industrial Portuguesa), Ano XXVIII (n.º 445): 159.
- Martinho, António Manuel Matoso. 1998. “Professores estrangeiros ao serviço da Escola Industrial Brotero (1888-1911).” In *Ensaios de homenagem a Joaquim Ferreira Gomes*, editado pelo Núcleo de Análise e Intervenção Educacional, 487-495. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Martins, Conceição Andrade. 2012). “A Agricultura.” In *História Económica de Portugal 1700-2000. O Século XIX*, organizado por Pedro Lains e Álvaro Ferreira da Silva, 219-223. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Martins, Décio R. 2013. “A Faculdade De Filosofia Natural Da Universidade De Coimbra De 1772 a 1911.” In *História da Ciência na Universidade de Coimbra: 1772-1933*, coordenado por Carlos Fiolhais, Carlota Simões e Décio R. Martins, 65-115. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Martins, Francisco. 1928. *Guimarães, o Labor da Grei. Publicação comemorativa da Exposição Industrial e Agrícola Concelhia realizada em Agosto de 1923*. Guimarães: Francisco Martins (editor).
- Martins, Lourenço Pinto. 1957. *Produtividade - Orientação Profissional - Preparação Técnica*. Porto: UCIDT.
- Martins, Rogério. 1970. *Caminho de País Novo*. Lisboa: Gris.
- Mathias, Peter e J Davis, John A. 1998). *As primeiras revoluções industriais*, 2.ª Edição. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

- Matos, Ana Cardoso de. 2014. “Espaços e actores do ensino da electricidade em Portugal (1850-1911).” In *Espaços e Actores da Ciência em Portugal*, coordenado por Maria Fernanda Rollo, Maria de Fátima Nunes, Madalena Pina e Maria Inês Queiroz. Casal de Cambra: Caleidoscópio: 33-50.
- Matos, Ana Cardoso de, e Diogo, Maria Paula. 2004. “Jogos de identidade. Dois séculos na formação e na prática dos engenheiros portugueses (séculos XVIII-XIX).” In *Momentos de Inovação e Engenharia em Portugal no século XX*, vol. I, coordenado por Manuel Heitor, José Maria Brandão de Brito e Maria Fernanda Rollo, 181-199. Lisboa: D. Quixote e Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento do Instituto Superior Técnico.
- Matos, Ana Cardoso de, e Sampaio, Maria da Luz. 2014. “Património Industrial e Museologia em Portugal.” *Museologia & Interdisciplinaridade*, vol. III, nº 5 (Maio/Junho): 95-112.
- Matos, José Sarmento de, e Paulo, Jorge Ferreira. 1999. *Caminho do Oriente: Guia Histórico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Matthews, Michael R. 1994. *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. Nova Iorque: Routledge.
- Mayo, Elton. 1933. *The Human Problems of an Industrial Civilization*. Nova Iorque: The Macmillan Company.
- McDougall, W. A. 1997. *The Heavens and the Earth: A Political History of the Space Age*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Melo, Sara C. S. 2002. “Óptica no Contexto do Ensino da Física na Faculdade de Philosophia da Universidade de Coimbra na Segunda Metade do Século XIX.” Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra.
- Melo, Veríssimo Pinheiro de. 1972. *Patronos e Acadêmicos*, vol. II. Rio de Janeiro: Editora Pongetti.
- 1977. “Notícias sobre o Museu Câmara Cascudo (1977).” In *Relatório de Atividades do Museu Câmara Cascudo*, 3. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Mendes, José M. Amado. 1980. “Sobre as relações entre a indústria portuguesa e a estrangeira no século XIX.” *Análise Social*, vol. XVI (61-62), 1.º-2.º: 31-62.
- 1998. “As exposições como “Festas da Civilização”: Portugal nas exposições internacionais (séculos XIX-XX).” *Gestão e Desenvolvimento* 7: 249-273.
- Mendes, José M. Amado e Fernandes, Isabel. 2002. *Património e Indústria no Vale do Ave - Um passado com futuro*. Vila Nova de Famalicão: ADRAVE.
- Mendonça, J. de. 1886. “Actualidades Científicas.” *O Occidente*, vol. IX, (n.º 276): 191-192.
- Mira, José da Graça. 1953. *A Organização Científica do Trabalho e a administração das empresas*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Contabilidade.
- Mirowsky, Philip e Plehwe, Dieter (eds.). 2009. *The Road from Mont Pelerin*. Harvard: Harvard University Press.
- Mónica, Maria Filomena. 1987. “Capitalistas e Industriais (1870-1914).” *Análise Social*, vol. XXIII (99), 5.º: 819-863.
- Moniz, Egas. 1924. *Júlio Dinis e a sua obra*. Lisboa: Casa Ventura Abrantes.

- 1925a. *O padre Faria na história do hipnotismo*. Lisboa Faculdade de Medicina.
- 1925b. “A necrofilia de Camilo Castelo Branco” In *Memoriam de Camilo*. Lisboa: Ventura Abrantes.
- 1944. *A última lição*. Lisboa: Portugália.
- 1949. *Confidências de um investigador científico*. Lisboa: Portugália.
- 1950. *Ramón y Cajal. Conferências Médicas e Literárias*, vol. III. Lisboa: Portugália.
- Morato, M. J. Xavier. 1937. “Elementos Históricos acerca da primeira Faculdade de Medicina no Campo de Santana.” Separata de *O Médico*, n.º 1850, Ano 38, vol. 117.
- Moreira, Tiago. 2003. “Francisco da Fonseca Benevides.” In *Dicionário de Educadores Portugueses*, dirigido por António Nóvoa, 160-161. Porto: Asa.
- Motoyama, Shozo. (org.). 2004. *Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Mourão, R. R. 18 Setembro 2005). “Júlio Verne e os pioneiros da astronáutica.” Acedido em 12 Novembro 2018. <https://www.tribunapr.com.br/arquivo/tecnologia/julio-verne-e-os-pioneiros-da-astronautica/>
- Mouriaux, P. F. 10 Maio 2004. “L’invité n°24 (lundi 10 mai 2004). Jacques Tiziou. Journaliste, auteur du livre A l’assaut de la Lune (Stock, 1969).” Acedido em 27 Março 2018. http://www.cosmopif.com/invites/invit_tiziou_j.htm
- 30 Março 2016. “L’histoire des premiers vols habités américains en images.” Acedido em 27 Março 2018. <http://www.air-cosmos.com/l-histoire-des-premiers-vols-habites-americains-en-images-67795>
- 9 Fevereiro 2017. “Adieu à Jacques Tiziou.” Acedido em 27 Março 2018. <http://www.air-cosmos.com/adieu-a-jacques-tiziou-89699>
- Murteira, Mário. 1964. “O desenvolvimento industrial português e a evolução do sistema económico.” *Análise Social*, vol. II, n.ºs 7-8: 483-497.
- Nasaw, David. 2009. “Introduction to AHR roundtable ‘historians and biography’.” *American Historical Review* 114 (3): 573-578.
- Navarro, Emídio. 1887. *Plano de Organização do Ensino Industrial e Comercial*. Aprovado por Decreto de 30 de Dezembro de 1886. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Navarro, Jurandy. (org.) 1976-1996. *Antologia do Padre Monte*. Natal/RN: Fundação José Augusto.
- Nazareth, Francisco S. 1915. *Ionização dos gases em vaso fechado*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Neves, António A. das, e Lameiras, Alberto (org.). 2010. *1884 – O ano que mudou Guimarães*. Guimarães: Sociedade Martins Sarmento.
- Neves, Azevedo. 1920. *Discurso pronunciado na sessão solene de abertura do ano lectivo de 1917-1918 da Universidade de Lisboa*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Nogueira, Paula R. 2017. “Fábrica do Castanheiro: o motor da cidade industrial - Estudos sobre o fundo histórico da firma António Costa Guimarães, Filho & C.ª (1844-1926).” *Boletim Trabalhos Histórico*, série III, vol.VI: 10-57.

- Nogueira, Paula R., Martins, Décio R., Fiolhais, Carlos e Santos, Gilberto. 2017. “Indústria têxtil: expor Guimarães ao mundo desde o século XI.” In *Atas do II Congresso Internacional – As Cidades na História, painel Cidade Industrial. Guimarães, 18-20 de outubro de 2017*. Guimarães: Câmara Municipal de Guimarães.
- Nunes, Teresa. 2017. “A militância partidária e o ideário político de José Veríssimo de Almeida (1897-1912).” In *José Veríssimo de Almeida, Percursos de Agronomia e Política Portuguesa (1870-1912)*, coordenado por Teresa Nunes, 129-145. Lisboa: ISAPRESS – Instituto Superior de Agronomia.
- Nye, Mary Jo. 2015. “Biography and the History of Science”. In *Relocating the History of Science. Boston Studies in the Philosophy and History of Science*, vol. 312, editado por Theodore Arabatzis, Jürgen Renn e Ana Simões, 281-296. Suíça: Springer International Publishing Switzerland.
- 2011. *Michael Polanyi and His Generation. Origins of the Social Construction of Science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Oliveira, Jaime. 2002. *A energia nuclear em Portugal – Uma esquina da história*. Santarém: Editora O Mirante.
- 2005. *O reactor nuclear português – Fonte de conhecimento*. Santarém: Editora O Mirante.
- Parshall, Karen H. 1999. “Telling the life of a mathematician: The case of J. J. Sylvester.” *Revue d'histoire des mathématiques* 5: 285-302.
- Paul, Harry W. 1985. *From Knowledge to Power. The rise of the science empire in France 1860-1939*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pereira, Ana Leonor e Pita, João Rui. 2000. “Escritos maiores e menores sobre Egas Moniz.” *Cadernos de Cultura. A Medicina na Beira Interior. Da Pré-História ao Século XXI* 14: 41-45.
- 2001 “Egas Moniz, antigo estudante e lente de Coimbra, laureado com o Prémio Nobel.” *Munda* 42: 61-76.
- 2005. “Egas Moniz (1874-1955). Marinheiro da ciência e da tecnologia, Prémio Nobel de Medicina e Fisiologia, 1949”. *Estudos, Nova série* 5: 331-346.
- (org.). 2000. *Egas Moniz em livre exame*. Coimbra: Minerva-Coimbra.
- Pereira, Ana Leonor; Pita, João Rui, e Rosa Maria Rodrigues. 1999. *Retrato de Egas Moniz*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- Pereira, Ana Leonor e Pita, João Rui. 2000. “Charles Lepierre au Portugal (1867-1945). Son influence décisive sur la santé publique, sur la chimie et sur la microbiologie.” *Revue d'histoire de la pharmacie*, 88.^e année (n.º 328): 463-470.
- Pereira, António dos Santos. 2017. *A Indústria Têxtil Portuguesa*. Lisboa: CTT.
- Pereira, Luís e Malaquias, Isabel. 2017. “Diferentes Perspetivas em Divulgação Científica: A Exploração Espacial 1968-72.” In *D. Ruiz-Berdún, Libro de resúmenes del XIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas - Ciencia y Técnica en la Universidad*, 104-105). Alcalá de Henares: SEHCYT. Acedido a 27 Março 2018. https://xiiicongresosehcyt.files.wordpress.com/2017/06/libro-de-resumenes_definitivo1.pdf

- Pestre, Dominique. 1997. "The Moral and Political Economy of French Scientists in the First Half of the XXth Century." *History and Technology* 13: 241-249.
- Pinault, Michel. 2003. "L'intellectuel scientifique: du savant à l'expert." In *L'Histoire des intellectuels aujourd'hui*, editado por Michel Leymarie e Jean-François Sirinelli, 229-254. Paris: PUF.
- 2017. *Émile Borel une carrière intellectuelle sous la 3^e République*. Paris: L'Harmattan.
- Pinto, Armando. 1966-1967. *História da Manutenção Militar*, 3 vols. Lisboa: Gráfica de SPEME.
- Pinto, Francisco de Paula Leite. 1961. *Discursos (1955-1961)*, 2 vols.. Lisboa: Serviços da Junta de Energia Nuclear.
- Pires, Ana Paula. 2004. "A Indústria de moagem de cereais: sua organização e reflexos políticos do seu desenvolvimento durante a I República (1899-1929). Dissertação de Mestrado." Universidade Nova de Lisboa.
- Pires, Catarina P. 2006. *O Laboratório Chimico da Universidade de Coimbra. Interpretação histórica de um espaço de ensino e divulgação da Ciência*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro.
- Poincaré, Henri. 1904. "L'élite intellectuelle et la démocratie." *Revue politique et littéraire (Revue bleue)* 1 (5e série): 708.
- Polany, Michael. 1951. *The logic of liberty*. Londres: Routledge & Keegan Paul.
- Popper, Karl. 1972 [1957]. *The Poverty of Historicism*. Londres: Routledge & Keegan Paul.
- 1992 [1957]. *The logic of scientific discovery*. Londres: Routledge.
- Presas i Puig, Albert (ed.). *Who is Making Science? Scientists as Makers of Technical-Scientific Structures and Administrators of Science Policy*. Barcelona e Berlim: Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, 2008.
- Providência, Paulo. 2002. "Um olhar sobre o Vale do Ave." In *Património e Indústria no Vale do Ave - Um passado com futuro*, editado por José Amado Mendes e Isabel Fernandes, 142-147. Vila Nova de Famalicão: ADRAVE.
- Prown, Jules D. 1982. "Mind in Matter: An Introduction to Material Culture Theory and Method." *Winterthur Portfolio*, vol. 17, No. 1. (Spring): 1-19.
- Ramón y Cajal, Santiago. 1940 [1897]. *Reglas y Consejos sobre Investigación Científica (Los tónicos de la voluntad)*. *Libro consagrado a la Juventud Española, Discurso leído con ocasión de la recepción del autor en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 8.^a edição. Madrid: Librería Beltran.
- Raposo, Luís Robertes Simões. 1928. "Reflexões sobre a Universidade de Évora". *Seara Nova*, n.º 142 (20 Dezembro): 416-419.
- Richards, Joan L. 2006. "Introduction: Fragmented Lives." *ISIS*, vol. 97 (2): 302-329.
- Richet, Charles. 1937. *O homem de ciência*. Traduzido por Maria Anats de Campos. Coimbra: Arménio Amado.
- Rioux, Jean-Pierre. 1977. *A Revolução Industrial*, 2.^a Edição. Traduzido por António Pinto Ribeiro. Lisboa: Dom Quixote.
- Rodrigues, Maria de Lurdes. 1999. *Os Engenheiros em Portugal*. Oeiras: Celta.

- Rolão, Jacques. 1965. *Racionalização e Organização do Trabalho*. Lisboa: Junta Nacional dos Produtos Pecuários.
- Rollet, Laurent; Bolmont, Etienne; Birck, Françoise, e Cussenot, Jean-René (eds.) 2017. *Les enseignants de la faculté des sciences de Nancy et de ses instituts, Dictionnaire biographique (1854-1918)*. Nancy : PUN.
- Rollet, Laurente e Philippe, Nabonnand (eds.). 2012. *Les uns et les autres... Biographies et prosopographies en histoire des sciences*. Nancy: PUN.
- Rollo, Maria Fernanda. 2009. “Da insustentabilidade do modelo à crise do sistema.” In *História da Primeira República Portuguesa*, coordenado por Fernando Rosas Maria Fernanda Rollo, 27-42. Lisboa: Tinta da China.
- (dir.). 2013-2014. *Dicionário de História da I República e do Republicanismo*, 3 vols.. Lisboa: Assembleia da República.
- Rollo, Maria Fernanda; Queiroz, Maria Inês e Brandão, Tiago. 2011. “Pensar e Mandar fazer Ciência. Princípios e pressupostos da criação da Junta de Educação Nacional na génese da política de organização científica do Estado Novo.” *Ler História*, n.º 61: 105-45.
- Rollo, Maria Fernanda e Pires, Ana Paula. 2012. *Ordem dos Engenheiros: 75 anos de história: inovação e desenvolvimento em Portugal: o lugar dos engenheiros*. Lisboa: Ingenium, Ordem dos Engenheiros.
- Rollo, Maria Fernanda; Queiroz, Maria Inês; Brandão, Tiago e Salgueiro, Ângela . 2012. *Ciência, Cultura e Língua em Portugal no Século XX. Da Junta de Educação Nacional ao Instituto Camões*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Rosado, Vingt-Un. 2001. *Antônio Campos e Silva, numa viagem de 14 anos através de 50 cartas*, 2.ª Edição. Mossoró: Fundação Vingt-Un Rosado, Coleção Mossoroense. Série “C.”
- Rosenberg, Charles. 1988. “Woods or trees? Ideas and actors in the history of science.” *Isis* 79 (4): 564-570.
- Rosmaninho, Nuno. 2006. *O poder da arte: o Estado Novo e a cidade universitária de Coimbra*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Ryba, J. 22 Maio 2013. “The Chroniclers: Jacques Tiziou.” Acedido em 27 Março 2018. <https://www.nasa.gov/centers/kennedy/about/history/chroniclers/tiziou.html>
- Sá, Dominichi Miranda de. 2006. *A ciência como profissão: médicos, bacharéis e cientistas no Brasil (1895-1935)*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.
- Salazar, António de Oliveira. 1948. “Defesa económica - Defesa moral - Defesa política.” In *Discursos e Notas Políticas*, vol. III - 1938-1943, 321-352. Coimbra: Coimbra Editora.
- Salgueiro, Ângela. 2015. “*Ciência e Universidade na I República*.” Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa.
- Sampaio, Alberto. 1884. “Resposta a uma Pergunta. Convirá promover uma exposição industrial em Guimarães?” *Revista de Guimarães*, Sociedade Martins Sarmiento, 1(1) (Janeiro-Março): 25-34.
- Sampaio, Alberto e Meira, Joaquim José de. [1884] 1991. *Relatório da Exposição Industrial de Guimarães em 1884*. Porto: Tipografia de António José da Silva Teixeira (reedição em fac-simile, Porto: Muralha, 1991).

- Sampayo, Luiz V. 1997. "Doutor João Rodrigues de Almeida Santos. O investigador, o Professor e o Homem." In *Homenagem ao Prof. Doutor João Rodrigues de Almeida Santos*, 9-20. Coimbra: Departamento de Física.
- Sánchez-Ron, José Manuel (ed.). 1988. *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después, Simposio Internacional, Madrid, 15-17 de diciembre de 1987*, 2 vols. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Santos, Américo. 1972. *Incentivos à produtividade - Trabalho e Previdência*. Lisboa: Gabinete de Planeamento do Ministério das Corporações e Previdência Social.
- Santos, João A. 1934. "An X-ray investigation into the structure of anhydrous cobaltous chloride, CoCl_2 – at room and very low temperatures – and caesium, rubidium and thallium salts of certain 12-heteropoly acids." Dissertação de Doutoramento, Victoria University of Manchester.
- 1935. "An X-ray study of the caesium salts of certain 12-heteropoly acids." *Proceedings of the Royal Society of London*, series A, 150 (870): 309-322.
- 1947a. "Alguns resultados da aplicação dos Raios X à determinação de estruturas." Separata do *Boletim da Sociedade Portuguesa de Radiologia Médica* 7: 1-12.
- 1947b. "Estudo, pelos raios X, do fosfotungstato de prata (Dissertação para concurso ao lugar de professor extraordinário do 1.º grupo (Física) da 2.ª secção da Faculdade de Ciências)." *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 16: 5-66.
- 1947c. *Curriculum vitae*. Coimbra: Editora Atlântida.
- 1948a. *Curriculum vitae*. Coimbra: Editora Atlântida.
- 1948b. *Física Geral* [sebenta]. Coimbra: Secção de Textos da Associação Académica (edição aumentada em 1952-53).
- 1956. "Dr. Rui Gustavo Couceiro da Costa." *Gazeta de Física* 3 (4): 107-108.
- 1957. *Actividade do Centro: Centro de Estudos de Física (Coimbra) da Comissão de Estudos da Energia Nuclear. 1.ª Reunião dos técnicos Portugueses de Energia Nuclear, 20-22 de Janeiro 1958*. Lisboa: Junta de Energia Nuclear..
- 1958. "A formação dos elementos (Discurso Inaugural de la Sección III del XXIV Congreso Luso-Español para el progreso de las Ciencias, pronunciado el 14 de Noviembre de 1958 en Madrid)." In Separata do *XXIV Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências*, 1-120. Madrid: C. Bermejo impressor.
- 1960. "A Universidade de Coimbra e os estudos relacionados com a energia nuclear." *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 29: pp. 40-46.
- 1965. "Prefácio." In *Física Atómica*, de Max Born, traduzido por Egídio Namorado, 27-28. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- 1967. "Elogio da Física Teórica." In *Orações de Sapiência - século XX*, 313-339. Coimbra: Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 1967.
- Santos, João A. e Wes, J. 1933. "A method of taking X-ray photographs of crystalline powders at the temperature of liquid air." *Journal of Scientific Instruments*, 10 (7): 219-221.
- Santos, José. 1961. *Relatório e Contas de 1960*. Lisboa: Corporação da Indústria.

- Santos, Mário Cardoso dos. 1965. “O estudo do trabalho.” *Indústria Portuguesa* (Revista da Associação Industrial Portuguesa), Ano XXVIII, n.º 446: 217.
- Santos, Mário Cardoso dos e Campos, José Torres. 1969. “Evolução da produtividade do trabalho, da remuneração e do emprego na indústria transformadora.” *Análise Social*, vol. VII (n.ºs 27-28): 551-559.
- Santos, Raquel Barros dos. 2013. *Antropologia, Arqueologia e identidade no nascimento do Museu Câmara Cascudo 1960-1973*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.
- Santos, Vitorino S. 1995. *Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra (Bosquejo histórico)*. Coimbra: Edição do autor.
- Schwartzman, Simon. 2015. *Um espaço para ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Campinas, São Paulo: Editora Unicamp.
- Seabra, Fernando (1943). *O Corporativismo e o problema do salário*. Lisboa: Centro de Estudos Económicos-Corporativos.
- Sedas Nunes, Adérito. 1954. *Situação e problemas do corporativismo*. Lisboa: Editorial Império.
- 1960. *Dois aspectos da modernização da economia nacional*. Lisboa: ENP.
- Semir, Vladimir de. 2002. *Science & Media: the promotion of RTD culture and public understanding of Science*. Barcelona: Pompeu Fabra University. Acedido em 13 Novembro 2018. http://www.upf.edu/pctacademy/_docs/sc_media.doc
- Serrão, Joel (dir.). 1985. *Dicionário de História de Portugal*, 6 vols.. Lisboa: Iniciativas Editoriais.
- Sheets-Pyenson, Susan. 1990. “New directions for scientific biography: The case of Sir William Dawson.” *History of Science* 28: 399–40.
- Shin, Terry. 1980. “Orthodoxy and Innovation in Science: The Atomist Controversy in French Chemistry.” *Minerva*, vol. 18 (n. 4): 539-555.
- 1981. “Des sciences industrielles aux sciences fondamentales. La mutation de l'Ecole supérieure de physique et de chimie (1882-1970).” *Revue Française de Sociologie* 22 (2): 167-182.
- Shortland, Michael e Yeo, Richard (eds.). 1996. *Telling Lives: Essays on Scientific Biography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Siddiqi, Asif Azam. 2000. *Challenge to Apollo: The Soviet Union and the Space Race, 1945-1974*. Washington, DC: NASA History Division. Acedido em 27 Março 2018. <https://history.nasa.gov/SP-4408pt1.pdf>
- Silva, Fernando Vieira Gonçalves da. 1950. “Administração industrial. Utilização racional do pessoal.” *Indústria Portuguesa* (Revista da Associação Industrial Portuguesa), ano XXIII (n.º 264): 75.
- Silva, Ferreira da. 1911. “Francisco da Fonseca Benevides.” *Revista de Chymica Pura e Aplicada*, n.º 5: 141-143.
- Silva, Mário A. 1931. “Radioactivité des gaz spontanés de la source thermale de Luso.” *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* 1 (1): 39-41.

- Silva, Yuno. 2011. “A cultura pós-guerra na terra do sol.” *Tribuna do Norte*, 16 Junho 2011. Acedido a 4 Abril 2014. http://tribunadonorte.com.br/print.php?not_id=185471
- Simão, José V. 1966. *Incentivo à investigação científica. Conferência proferida em 12-11-1966*. Lisboa: Edições Panorama.
- Simões, Bemvindo. 1932. *Subsídios bibliográficos*. Lisboa: s.n..
- Skinner, Quentin. 2002. *Visions of Politics: Volume I: Regarding Method*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, Crosbie e Wise, Norton M. 1989. *Energy and Empire: A Biographical Study of Lord Kelvin*. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Smithsonian National Air and Space Museum. s.d. a. “Mr. Jacques Tiziou.” Acedido em 27 Março 2018. <https://airandspace.si.edu/support/wall-of-honor/mr-jacques-tiziou>
- Smithsonian National Air and Space Museum. s.d. b. “Michel Y. Tiziou.” Acedido em 27 Março 2018. <https://airandspace.si.edu/support/wall-of-honor/michel-y-tiziou>
- Snow, Charles Percy. 2007 [1959]. *The Two Cultures*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Söderqvist, Thomas. 2016. *The History and Poetics of Scientific Biography*. Londres e Nova Iorque: Ashgate Publishing e Routledge.
- Sousa, Jacinto António de. 1878. *Gabinete de Physica da Faculdade de Philosophia na Universidade de Coimbra*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Souto, Maria Helena. 2011. *Portugal nas Exposições Universais 1851-1900*. Lisboa: Edições Colibri/IHA Estudos de Arte Contemporânea, FCSH - Universidade Nova de Lisboa.
- Souza, Itamar de. 1984. *Universidade: para quê? Para quem?* Natal: Clima.
- Tavares, Marília de Assis. 1993. “O corpo discente da Escola Técnica de Avelar Brotero entre 1884-1885 e 1903-1904.” Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra.
- Teles, Inocêncio Galvão. 1951. “Fins da Universidade. Oração de sapiência proferida na abertura solene da Universidade de Lisboa.” Separata da *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa*, VIII. Lisboa: Emp. Nacional de Publicidade.
- Telo, António. 1991. *Portugal na Segunda Guerra (1941-45)*. Lisboa: Veja.
- Terrall, Mary. 2002. *The Man Who Flattened the Earth: Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment*. Chicago: University of Chicago Press.
- 2006. “Biography as Cultural History of Science.” *Isis*, vol. 97, n.º 2 (Junho): 306-313.
- Tiziou, Jacques. 1969. *A l'assaut de la Lune*. Paris: Stock.
- Tiziou, Jacques-Jean. 9 Novembro 2013. “Archives and collections from the history of space exploration.” Acedido em 27 Março 2018. <https://tiziouspacehistory.wordpress.com/>
- Torres Campos, José de Melo. 1962. “Medidas de produtividade.” *Técnica. Revista dos alunos do Instituto Superior Técnico*, Separata do n.º 319: 297-306.
- Valente, A. L. dos Santos. 1887. “Emilio Dias.” *O Occidente*: 179-180.
- Ventura, António. 2000. *Anarquistas, Republicanos e Socialistas em Portugal. As convergências possíveis (1892-1910)*. Lisboa: Edições Cosme.

- 2011. *Magalhães Lima: Um Idealista Impenitente*. Lisboa: Assembleia da República.
- Videira, António Augusto Passos e Falcon, Francisco José. 2003. *Henrique Morize e o Ideal de Ciência Pura na República Velha*. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Villiers, Matthieu. 26 Março 2013. “Qui sommes nous?” Acedido em 12 Novembro 2018, de Science & Vie. <https://www.science-et-vie.com/qui-sommes-nous>
- Wahnich, Sophie. 2005. “Sur l'anachronisme contrôlé.” *Espaces Temps* 87-88: 140-146.
- Watts, John. 1866. *The facts of the cotton famine*. London: Simpkin, Marshall.
- Whittaker, Edmund Taylor. 1951. “The Classical Theories.” In *A History of the Theories of Aether and Electricity from the Age of Descartes to the Close of the Nineteenth Century*, vol. I, edited by Edmund Taylor Whittaker. Londres: Longmans, Green and Company.
- Wray, Brad K. 2018. “The atomic number revolution in chemistry: a Kuhnian analysis.” *Found. Chem.* 20: 209-217.

AUTORES

Tiago Brandão (Org.) é formado em História, Mestre e Doutor em História Contemporânea, pela Faculdade de Ciências Sociais da Universidade Nova de Lisboa (NOVAFCSH). Tem experiência de investigação e docência na área de História, com ênfase em História Contemporânea e, em particular, na história das políticas científicas. É, desde 2007, investigador integrado do Instituto de História Contemporânea da NOVA-FCSH. Tem-se dedicado a estudar a história da organização da Ciência em Portugal e suas diversas instituições científicas, trabalhando sobre a temática da construção e definição da política científica em contextos históricos comparados. Desenvolveu tese de Doutoramento intitulada *A Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (1967-1974) Organização da Ciência e política científica em Portugal*, publicada em 2017 pela Caleidoscópio. Tem trabalhado, mais recentemente, sobre os caminhos da “Política Científica em Democracia,” ao mesmo tempo aprofundando o conhecimento comparado dos processos históricos da política científica, nomeadamente em países do mundo Ibero-americano. Publicou diversos artigos e capítulos em livro, de entre os quais “A emergência da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (1967-1974): receção de um modelo e racionalidades tecnocratas” (2017), “Augusto P. Celestino da Costa (1884-1956) e Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) – Pioneiros das políticas científicas no mundo Iberoamericano” (2018), ou “Revisitando a história da organização da Ciência: Agências de política científica em perspectiva comparada” (2019).

Maria de Fátima Nunes (Prefácio) tem formação em História Cultural e História das Ideias (“escola Silva Dias” da Universidade de Coimbra)

e em História e Filosofia da Ciência. É Professora Catedrática da Universidade de Évora. Na Universidade de Évora é responsável pelos seminários de História da Ciência e da Cultura Científica (XVIII-XXI), Diretora de Curso de História e Filosofia da Ciência – especialidade Museologia, e coordenadora do Grupo Ciência – Estudos de História, Filosofia e Cultura Científica (IHC). É atualmente Vice-Presidente do Instituto de História Contemporânea da NOVA-FCSH. Além de ampla inserção em redes de história da Ciência no mundo Ibero-americano e participação em diversos projetos inovadores, apresenta também uma extensa lista de publicações em história das ciências em Portugal.

Hélène Gispert is professor in History of Science at Paris-Sud University. Her research focuses on the history of mathematics in the 19th and 20th centuries France, more specifically on the history of circulation of mathematics in different institutional, social and cultural frames, and the history of French mathematical *milieux*. Professor Gispert has been for some years working on the biographical approach, namely on the French mathematician Émile Borel, which resulted in several publications, like the forthcoming “Émile Borel (1871-1956) et Henri Lebesgue (1875-1941), Chronique d’une rupture annoncée” (in: Goldstein, C. (ed), *Trajectoires de mathématiciens pendant la première guerre mondiale*). Her experience with the biographical account has already deserved interesting reflection: i.e. Gispert, Hélène, “L’entreprise biographique à l’épreuve: écueils, défis, atouts du cas d’Émile Borel” (in: L. Rollet and P. Nabonnand (dir.), *Les Uns et les Autres...; Biographies et prosopographies en histoire des sciences*, Presses universitaires de Nancy, 2012). Besides the aforementioned works, she has an extensive list of publications.

Carlos Adriano Cardoso é doutorando em História da Ciência e Educação Científica na Universidade de Coimbra. Trabalha sobre cultura material da física, estudando alguns instrumentos do Gabinete de Física do Museu de Ciências da Universidade de Coimbra. A sua pesquisa também aborda questões metodológicas na catalogação de instrumentos científicos, enquanto procura criar uma Base de Conhecimento de Instrumentos Científicos que possa ser acedida via Internet. Seu Ph.D. é supervisionado por Décio Martins, professor de física da Universidade de Coimbra, que publicou extensivamente sobre a cultura material da história da física e dos instrumentos científicos.

Décio Martins tem o doutoramento em História e Ensino da Física pela Universidade de Coimbra em 1997. É Professor Auxiliar na Universidade de Coimbra. Publicou 28 artigos em revistas especializadas e 89 trabalhos em atas de eventos, possui 19 capítulos de livros. Orienta(ou) 14 teses de doutoramento. A sua área de interesse é a História da Ciência e da Técnica em Portugal, com especial destaque para a história dos instrumentos científicos dos séculos XVIII e XIX. É coordenador do Doutoramento em História das Ciências e Educação Científica da Universidade de Coimbra. Foi membro da Comissão Científica do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.

João de Almeida Barata é licenciado em História pela Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, concluiu os estudos de Mestrado em História, especialidade História Moderna e Contemporânea, pela mesma instituição, com defesa de dissertação sob o título “O Instituto de Agronomia e Veterinária (1852-1910): Ciência e Política na segunda metade de oitocentos.” Participou na obra coletiva *José Veríssimo de Almeida. Percursos de Agronomia e Política portuguesa (1870-1912)*, sob coordenação da Prof.^a Doutora Teresa Nunes. Tem participação em diversos encontros científicos. É atualmente Professor de História no ensino público português e desenvolve investigação nas seguintes áreas temáticas da História portuguesa: agricultura, política, economia, sociedade e instrução técnico-científica, entre os séculos XVIII e XX.

António Malveiro é licenciado em Física e Química e mestre em Física para o Ensino. Iniciou as suas investigações em História da Ciência, com a tese de mestrado *A Theorica Verdadeira das Marés conforme à philosophia do incomparavel cavalheiro Isaac Newton, um estudo e comentário*, onde abordou a entrada do newtonianismo em terras lusas, a partir da obra do médico Jacob de Castro Sarmiento. Nos últimos anos, tem investigado a Física portuguesa oitocentista, particularmente o ensino desta disciplina nas escolas militares, institutos industriais e escolas técnicas daquele período. Como investigador do CEHFCi-UE prepara uma tese sobre a *Physica Industrial* oitocentista, disciplina criada para ir de encontro às necessidades do período regenerador, mas que permitiu a ascensão das modernas disciplinas de engenharia de início do século XX.

Paula Ramos Nogueira é licenciada em Comunicação Social e Mestre em Ciências da Comunicação (Universidade do Minho). No âmbito do Doutoramento em História das Ciências e Educação Científica (Instituto de Investigação Interdisciplinar, Universidade de Coimbra), conduziu investigação sobre o contributo da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento da indústria têxtil. Lecionou Comunicação na UMinho (licenciaturas de Geografia e Ciências da Comunicação e Mestrado em Sociologia das Organizações). Colabora em atividades de divulgação da ciência promovidas pela Escola de Ciências da Universidade do Minho e STOL *Science Through Our Lives* – CBMA, UMinho. Tem como linhas de investigação a história da ciência e da tecnologia, arqueologia industrial têxtil, comunicação e divulgação de ciência. É associada da APPI-Associação Portuguesa para o Património Industrial e da TICCIH – *The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage* – e membro da direção da Muralha – Associação de Guimarães para a Defesa do Património.

Carlos Fiolhais é licenciado em Física na Universidade de Coimbra (1978) e doutorou-se em Física Teórica na Universidade Goethe, Frankfurt (1982). É professor catedrático no Departamento de Física da Universidade de Coimbra desde 2000. Foi professor convidado em universidades do Brasil e EUA. É autor de vários livros pedagógicos e de divulgação científica e de numerosos artigos científicos, pedagógicos e de divulgação. Ganhou os Prémios: José Mariano Gago da SPA (2018), Ciência Viva-Montepio (2017), o Globo de Ouro de Mérito e Excelência em Ciência da SIC (2005), a Ordem do Infante D. Henrique (2005), Inovação do Fórum III Milénio (2006) e Rómulo de Carvalho da Universidade de Évora (2006). Foi diretor da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra e Coordenador da área do Conhecimento da Fundação Francisco Manuel dos Santos. É diretor do Rómulo – Centro Ciência Viva da Universidade de Coimbra e da coleção Ciência Aberta da Gradiva.

Gilberto Santos é Professor do Instituto Politécnico do Cávado e Ave (IPCA), Barcelos. Possui título de Agregação (DSc) em Engenharia Industrial pela Universidade Nova de Lisboa e Doutoramento em Engenharia Mecânica pela Universidade do Minho. Tem participado como palestrante em várias conferências nacionais e internacionais. É autor de três livros, 11 capítulos de livros e de cerca de 90 publicações

em revistas internacionais. É fundador do curso de mestrado em Sistemas Integrados de Gestão QES (Qualidade, Meio Ambiente e Segurança) no qual exerceu funções de direção durante sete edições. Participou em vários projetos internacionais de investigação. É membro do conselho editorial de cinco revistas científicas internacionais.

Inês José é investigadora do Instituto de História Contemporânea da NOVA/FCSH, licenciada em História (NOVA/FCSH, 2014) e Mestre em História Contemporânea (NOVA/FCSH, 2017), com a dissertação *A fundação e a organização da Manutenção Militar de Lisboa (1886-1914)*. Atualmente é doutoranda em História na mesma faculdade e bolsista da Fundação para a Ciência e Tecnologia (SFRH/BD/140469/2018), desenvolvendo a sua investigação em torno dos impactos da Primeira Guerra Mundial e da transição para o pós-guerra no plano da alimentação e do abastecimento alimentar. Tem como principais áreas de investigação a história económica e social e a história da indústria. Entre 2017 e 2019 integrou a equipa de investigação do projeto *250 anos da Imprensa Nacional*, com coordenação científica de Maria Inês Queiroz.

Isabel Malaquias é professora associada no Departamento de Física da Universidade de Aveiro. Tem lecionado disciplinas de Física, Experimentação, História da Física, entre outras, e tem-se dedicado à investigação em História das Ciências, em particular dos instrumentos científicos, personagens e redes, história do ensino e da divulgação científica. Integra o Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores. Entre vários trabalhos publicados, coeditou recentemente (2017) *For the Love of Science – The correspondence of J. H. de Magellan (1722-1790)*, na prestigiada editora Peter Lang, SA., em dois volumes. É membro correspondente da International Academy of History of Science.

Ana Carina Azevedo é doutorada em História (História Contemporânea) pela Universidade Nova de Lisboa, com a tese intitulada *A Organização Científica do Trabalho em Portugal após a II Guerra Mundial (1945-1974)*. Investigadora do Instituto de História Contemporânea, tem como principais interesses de investigação a história portuguesa do século XX, nomeadamente, a História Económica e Social, a História do Trabalho e da Indústria e a História da

Administração Pública em Portugal. Colaborou como investigadora, nos projetos *Portugal 1914-1918* e *História e Arquivo Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica*, ambos coordenados por Maria Fernanda Rollo. Desenvolve, atualmente, uma investigação de pós-doutoramento, com financiamento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, subordinada ao tema *Um Estado em busca da eficácia? As Reformas Administrativas do Estado Novo em perspetiva histórica (1933-1974)*.

Manuel Correia é investigador do CEIS20 – Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX da Universidade de Coimbra. Publicou 16 artigos em revistas especializadas, possui 5 capítulos de livros e 3 livros publicados. Recebeu 1 prémio. Nas suas atividades profissionais interagiu com 5 colaboradores em coautorias de trabalhos científicos. É autor dos livros *Egas Moniz e o Prémio Nobel* (2006), *Egas Moniz no seu labirinto* (2013), e *Radiobiografia de Egas Moniz* (2014). Desenvolveu trabalho no domínio da História da Ciência, História da Psiquiatria e História da Psicocirurgia.

Gilberto Pereira é licenciado em Química Industrial (FCTUC) e mestre em Química Aplicada ao Património Cultural (FCUL). Atualmente encontra-se a desenvolver a sua tese de doutoramento em História das Ciências e Educação Científica na Universidade de Coimbra, subordinada ao tema *A investigação científica no Laboratório de Física da UC, entre 1911 e 1972*. A sua relação laboral com a UC iniciou-se em 2002 no Museu de Física, sendo atualmente o conservador da coleção de instrumentos científicos do Museu da Ciência da UC.

Jacqueline Souza Silva é doutoranda em História e Filosofia da Ciência, com especialização em Museologia, na Universidade de Évora, Portugal. Mestre em História pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Programa de Pós-Graduação em História). Possui graduação em Museologia pela Universidade Federal da Bahia (2008). É Museóloga da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, lotada no Museu Câmara Cascudo/UFRN. Tem orientado seus trabalhos e suas pesquisas para a História das Instituições e Coleções científicas. Atua principalmente nas áreas da Pesquisa e Documentação de Acervos e História da Ciência e das Instituições Científicas.

Luís Pereira é licenciado em Química – Ramo Educacional pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, mestre em Ensino de Física e Química pela Universidade de Aveiro e doutorando em História das Ciências e Educação Científica na Universidade de Aveiro. É membro integrado do Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF) da Universidade de Aveiro, participando em dois projetos de investigação científica na área de História da Ciência, e tem publicados três capítulos de livros. É professor de Física e Química do ensino básico e secundário.

Ricardo Noronha é investigador integrado do Instituto de História Contemporânea (NOVA-FCSH). Os seus tópicos de investigação incluem a conflituosidade social, o pensamento crítico e as transformações da economia política durante a segunda metade do Século XX. É autor de *A banca ao serviço do povo. Política e Economia durante o PREC (1974-75)* (Lisboa: Imprensa de História Contemporânea, 2018) e coeditor de *Greves e conflitos sociais em Portugal no século XX* (Lisboa: Colibri, 2012).

Este livro de contributos vários percorre século e meio de ideias e autores por via de uma aproximação biográfica, metodologia comum a todos os colaboradores, em que é possível termos assim uma medida interessante dos temas e desafios que condicionaram a implantação da modernidade científica (e técnica) em Portugal.