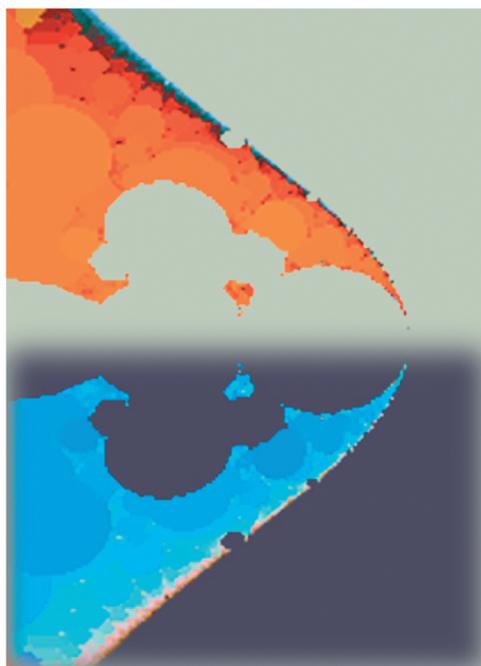


Ana Leonor Pereira
João Rui Pita
[Coordenação]

Rotas da Natureza

Cientistas
Viagens
Expedições
Instituições



Coordenação Científica da Coleção Ciências e Culturas

João Rui Pita e Ana Leonor Pereira

Os originais enviados são sujeitos a apreciação científica por *referees*

Coordenação Editorial

Maria João Padez Ferreira de Castro

Edição

Imprensa da Universidade de Coimbra

Email: impresauc@ci.uc.pt

URL: <http://www.imp.uc.pt> • Normas de publicação de colecções

Design

António Barros

Pré-Impressão

António Resende

Imprensa da Universidade de Coimbra

Capa

António Barros, com imagem de *E. M. de Melo e Castro*, 2003 [Fractal original gerado no Fractint com tratamento no Photoshop 7.0]; Cortesia: António Barros

Impressão e Acabamento

SerSilito • Maia

ISBN

978-989-8074-12-6

Depósito Legal

.....

Obra publicada com a colaboração de:

2



C E I S S O
CENTRO DE ESTUDOS
INTERDISCIPLINARES
DO SÉCULO XX
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



Obra publicada com o apoio de:

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR Portugal

Programa Operacional Ciência, Tecnologia, Inovação do Quadro Comunitário de Apoio III



Baxter

João Rui Pita
Ana Leonor Pereira
(Coordenação)

Rotas da Natureza
Cientistas
Viagens
Expedições
Instituições

(Página deixada propositadamente em branco)

Isabel Malaquias*, Emília Vaz Gomes*, Ermelinda R. Antunes**, Décio Martins**

**Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal*

***Departamento de Física, Universidade de Coimbra, Portugal*

ROTAS DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO PORTUGAL DE OITOCENTOS ESCOLAS E INSTITUIÇÕES

Introdução

O presente artigo debruça-se sobre os anos de 1850 a 1870 e, em particular, sobre o desenvolvimento das actividades de ensino e investigação, em Física, na Escola Politécnica de Lisboa e na Universidade de Coimbra, pretendendo evidenciar o papel de viagens científicas efectuadas por alguns dos seus professores e a participação dos respectivos Observatórios Meteorológicos e Magnéticos em redes internacionais de observação.

Escola Politécnica de Lisboa

Durante este período a Escola Politécnica de Lisboa enviou em viagens científicas ao estrangeiro um dos seus professores de Física, Fradesso da Silveira, e também um dos seus maquinistas, José Maurício. Fradesso da Silveira saiu nos anos de 1852 e 1853. Após esta última viagem iniciou-se a construção de um mirante, destinado à execução de observações meteorológicas. O mesmo encontrava-se operacional em 1854 tendo-se iniciado, desde então, as observações, uma vez que a Escola Politécnica já possuía instrumentos de meteorologia no seu Gabinete de Física. Os quadros resumidos das observações tinham começado a ser publicados em 1853.

José Maurício, por seu lado, aproveitando a realização da Exposição Universal de 1855 em Paris, foi incumbido de analisar e comprar diferentes instrumentos de Física para a Escola Politécnica. Os instrumentos que adquiriu, vieram possibilitar as observações meteorológicas, de acordo com padrões estabelecidos internacionalmente e iniciar a aferição de outros exteriores ao Observatório. Alguns dos instrumentos aferidos faziam parte do acervo náutico de embarcações portuguesas deste 1854 e destinavam-se ao serviço meteorológico marítimo.

O estabelecimento de uma rede nacional de postos meteorológicos requeria também cuidados de aferição, regulamentados por instruções elaboradas por Guilherme Pegado em 1856. No ano seguinte Portugal aderiu à *Göttingen Magnetischer Verein*,

iniciando uma nova fase de colaboração científica internacional. Desde 1833, Gauss e Weber tinham desenvolvido esforços no sentido da criação de uma rede internacional de observações magnéticas, alargada em 1840 com a colaboração da liga britânica, *Magnetic Crusade* e, em 1843, com a participação da rede de Lamont. A visita deste último a Portugal, no verão de 1857, facilitou a entrada portuguesa neste intercâmbio. No seguimento desta visita, encomendou-se um magnetómetro unifilar de Gauss, a Thomas Jones, com quem se trocaram várias missivas sobre as características do instrumento a adoptar.

Universidade de Coimbra

O substituto de Física da Faculdade de Filosofia, Matias de Carvalho foi comissionado pela Faculdade, em Dezembro de 1857, para aperfeiçoar os seus conhecimentos de Física e Química. Do seu plano de trabalhos constavam quatro partes: *a) Machinas a vapor, Photographia, Electro-magnetismo, Telegraphia electrica, Motores electro-magneticos; b) Métodos de ensino; c) Funcionamento dos gabinetes científicos e das fabricas industriais onde se fizessem aplicações directas de Física e Química e d) Magnetismo terrestre.*

Matias de Carvalho iniciou a sua viagem científica visitando observatórios meteorológicos e magnéticos de Greenwich e Bruxelas, onde procurou inteirar-se das características dos espaços de observação, bem como dos métodos e operação dos instrumentos. Realizou observações magnéticas durante o eclipse solar de 1858, visível em Bruxelas, tendo usado os instrumentos do observatório de Quetelet. Da sua viagem resultaram contactos com diversos cientistas e instituições científicas; compra de aparelhos e trocas institucionais de livros e jornais científicos. Num dos seus relatórios, fez a exortação ao estabelecimento de um observatório meteorológico e magnético na Universidade de Coimbra.

A possibilidade de observação de um eclipse solar em Espanha, no ano de 1860, motivou a participação de uma equipa portuguesa, de que faziam parte elementos da Escola Politécnica de Lisboa e da Universidade de Coimbra¹, tendo-se estabelecido um plano comum para o registo de parâmetros meteorológicos e magnéticos durante a ocorrência do eclipse. Na sequência destas observações, a comissão portuguesa visitou os principais estabelecimentos físico-matemáticos de Espanha, estreitando as colaborações estabelecidas. A comissão portuguesa prosseguiu o plano de visitas a outros observatórios estrangeiros, dividindo-se de acordo com interesses de trabalho mais específicos². Em Paris, puderam usufruir dos contactos estabelecidos anteriormente por Matias de Carvalho.

¹ Do Observatório Meteorológico e Magnético da Escola Politécnica de Lisboa, participou o observador João Carlos de Brito Capelo e da Universidade de Coimbra, o professor de Física, Jacinto António de Sousa, e o professor de Matemática e director do Observatório Astronómico, Rodrigo de Sousa Pinto.

² Jacinto António de Sousa visitou os Observatórios Meteorológicos e Magnéticos de Espanha, França, Bélgica e Inglaterra, Brito Capelo deslocou-se aos Observatórios Meteorológicos e Magnéticos de Madrid, Paris e Londres e Sousa Pinto, aos Observatórios Astronómicos de Madrid, Paris e Londres.

Repercussões das viagens científicas

Como repercussões destas viagens, adquiriram-se numerosos instrumentos cuja chegada foi ocorrendo em tempos distintos a Lisboa e a Coimbra. Em 1861, Fradesso da Silveira requereu dinheiro para a aquisição dos instrumentos magnéticos registadores e, no ano lectivo de 1861-62, este professor afirmava que os alunos de Física Experimental e Matemática deveriam completar os seus estudos com aulas práticas no observatório.

Na viagem que efectuou em 1862, Brito Capelo deslocou-se aos observatórios de Paris e Londres, com o objectivo de examinar e adquirir novos instrumentos meteorológicos e magnéticos, bem como exercitar-se na prática de observações. Os instrumentos registadores³, entretanto encomendados, chegaram a Lisboa no início de 1863, começando, os magnéticos, a funcionar em Julho desse ano (declinação e componentes vertical e horizontal da força magnética terrestre). O barógrafo e o psicógrafo começaram a funcionar apenas em 1864. Brito Capelo tornou a deslocar-se a Inglaterra em 1865, desta vez para assistir ao Congresso da British Association for the Advancement of Science (BAAS), que ocorria em Birmingham. Brito Capelo desenvolveu um trabalho conjunto com Balfour Stewart comparando uma curva magnética registada em Kew com uma de Lisboa, trabalho que foi publicado nos *Proceedings da Royal Society*. O desenvolvimento deste trabalho implicou a troca de várias cartas entre ambos. Nesta década o Observatório Meteorológico e Magnético da Escola Politécnica, nesta década, trocou também correspondência com algumas personagens de renome, como Mascart, Buys-Ballot, etc.

Em 1864 iniciou-se a publicação, num volume específico denominado *Annaes*, das observações de Brito Capelo realizadas desde 1856. Foram ainda publicados três artigos seus nos *Proceedings da Royal Society* de Londres (1868, 1869 e 1876).

Em 1873, o Observatório da Escola Politécnica recebeu uma medalha de mérito na Exibição Universal de Viena. Fradesso da Silveira foi comissário nesta exposição e participou no congresso de meteorologia que veio estabelecer normas para as observações nesta área. O Observatório da Escola Politécnica foi ainda galardoado, com uma medalha de primeira classe no congresso internacional das ciências geográficas que decorreu em Paris, em 1875.

Em 1860, Jacinto António de Sousa, da Universidade de Coimbra, deslocou-se propositadamente aos observatórios de Paris, Greenwich e Kew com o objectivo de estudar a arquitectura dos edifícios onde estavam instalados os observatórios, inteirar-se dos novos métodos experimentais e comparar instrumentos, tendo concluído que o observatório de Kew apresentava as melhores condições, destacando-se pela investigação desenvolvida. O mesmo estabeleceu contactos com Balfour Stewart, director do observatório de Kew, e com Edward Sabine, presidente da Royal Society. Por conselho destes, optou por encomendar instrumentos idênticos aos utilizados no observatório de Kew. Foi possível, deste modo, adquirir instrumentos com os últimos aperfeiçoamentos conhecidos.

³ Da encomenda constavam magnetómetros, tipo Kew, um barógrafo e um psicógrafo de registo fotográfico de Ronalds, aperfeiçoados por Salleron.

No ano seguinte, Jacinto António de Sousa deslocou-se novamente a Kew para se inteirar sobre a melhor forma de instalar em Coimbra um observatório e de operar os diferentes instrumentos. Procedeu também à verificação dos que foram encomendados sob supervisão de Balfour Stewart, informando-se também sobre particularidades de outros instrumentos aí existentes.

Estas viagens tiveram uma ampla influência no ensino da Física Experimental na Faculdade de Filosofia. Encontravam-se agora fortes fundamentos para a concretização de um antigo projecto de reorganização do organograma curricular. Assim, em 1861, estabeleceu-se o desdobramento daquela disciplina, passando a ser leccionada em duas cadeiras anuais, o que possibilitou um maior aprofundamento dos temas leccionados, principalmente no âmbito dos «imponderáveis» – i.e., electricidade e magnetismo, luz e calor. Na sequência deste desdobramento, o livro de texto escolhido passou a ser o que Jamin utilizava na École Polytechnique de Paris, de que a 1ª edição data de 1858/9. Esta reorganização do programa foi acompanhada da actualização de metodologias de ensino, com a aquisição dos mais modernos instrumentos científicos, encomendados aos mais reputados fabricantes europeus. Foram também melhorados os espaços destinados ao ensino experimental; assim, por exemplo, em Julho de 1861 procedeu-se à instalação de uma rede eléctrica no Gabinete de Física. Os novos instrumentos de física começaram a chegar em 1863. Jacinto António de Sousa introduziu ainda a realização de trabalhos experimentais em grupo pelos alunos. Assumiu também, neste período, a supervisão da construção do observatório meteorológico e magnético, que ficou completo em 1864, data a partir da qual se iniciaram as observações tanto meteorológicas como magnéticas. Em Agosto de 1864, encomendaram-se instrumentos para o mesmo observatório⁴

No ano seguinte, Santos Viegas, também professor de Física na Universidade de Coimbra, visitou a exposição internacional que decorreu no Porto, com o objectivo de adquirir instrumentos para o Gabinete de Física. Neste certame, também alguns instrumentalistas de renome, como Rumkhorff, apresentaram as últimas novidades de física experimental. Nesta exposição esteve presente Fradesso da Silveira, da Escola Politécnica, que elaborou um relatório relativo a esta visita.

Santos Viegas iniciou, em Dezembro 1866, uma outra viagem científica a diversos países europeus para estudar a organização do ensino das ciências nas universidades e escolas mais conceituadas, analisar as instalações e funcionamento dos gabinetes científicos e fábricas que se dedicassem a aplicações da ciência. Esteve praticamente um ano em Paris, tendo assistido a todos os cursos de Física ali existentes quer a nível superior quer a nível de popularização científica. Pôde assim contactar com novidades metodológicas e experimentais que procurou trazer para Portugal. Simultaneamente travou conhecimento com instrumentalistas parisienses, tendo praticado técnicas e manuseamento de novidades instrumentais sob sua supervisão. Como consequência, ao gabinete de Física de Coimbra, chegou uma grande quantidade de instrumentos, de

⁴ Em Agosto de 1864, encomendaram-se para Londres os seguintes instrumentos: um baro-psicrógrafo, um anemógrafo de Beckley, um electrógrafo de Thomson e um catetómetro, para o barómetro de Welsh.

entre os quais os de projecção ou adaptados a apresentações para grandes audiências, de que são exemplo alguns galvanómetros. Foi feita uma grande actualização instrumental, principalmente no electromagnetismo, por exemplo com a máquina de Holtz e a bobina de Rumkhorff e na área da acústica, com a compra de uma significativa colecção a Rudolf König. Numa das suas visitas a Paris, Santos Viegas chegou mesmo ser convidado para participar numa reunião científica na própria casa de König, na qual estiveram presentes vários físicos de renome, entre os quais William Thomson (Lord Kelvin).

Até final da década de 1860, o gabinete de Física usufruiu de actualizações, registando-se a remodelação das suas instalações, adequando-as à utilização de gás, electricidade e água canalizada. A evolução do Gabinete sofreu a influência directa do existente na Sorbonne, que Santos Viegas considerava ser o gabinete mais bem equipado de toda a Europa.

Em 1867, iniciaram-se os registos com os magnetógrafos do Observatório de Coimbra e a transmissão de dados, por meio do telégrafo, com o Observatório de Lisboa.

Santos Viegas voltou a deslocar-se ao exterior, procurando obter uma formação em técnicas de espectroscopia que lhe permitisse a realização de observações actualizadas do eclipse solar de 1870, que seria visível no sul de Portugal. Para este efeito, estagiou algum tempo com o conceituado astrónomo Ângelo Secchi, em Itália.

Em conclusão, pode afirmar-se que existiu participação portuguesa nas rotas do conhecimento científico, no período escolhido – 1850 a 1870, permitindo sucessivas aquisições de instrumentos que conduziram à melhoria e actualização do ensino da Física, ao estabelecimento e participação continuada dos observatórios meteorológicos e magnéticos de Lisboa e Coimbra, bem como a iniciação a actividades de investigação científica no âmbito das redes europeias estabelecidas nesta área.

REFERÊNCIAS

- Isabel Malaquias, Emília Vaz Gomes, Décio Martins (2005) «The Genesis of geomagnetic observatories in Portugal», *Earth Sciences History* in press.
- J. Almeida, Isabel Malaquias, (2004) «Some acoustic instruments as a modern influence in 19th century Portugal», *Abstracts Science in Europe/Europe in Science: 1500-2000*, Gewina-ESHS, Maastricht, The Netherlands, 3.
- Emília Vaz Gomes, Isabel Malaquias, (2003) «Contributos oitocentistas na institucionalização da Meteorologia em Portugal», [XIXth century contributes to the institutionalisation of Meteorology in Portugal], *Proceedings of the 3rd Symposium of Meteorology and Geophysics of the APMG and 4th Luso-Spanish Meeting of Meteorology*, 13-18, ISBN: 972-992 76-0-X.
- I. Malaquias, E. Vaz Gomes, E. Ramos Antunes, D. Martins, (2003) «O ensino da Física no século XIX e o recurso didáctico a novos instrumentos de comunicação». In (eds.) Quintanilla, Miguel Angel, Encabo, Jesús Vega, *Actas Congreso Internacional La ciencia ante el público - Cultura humanista y desarrollo científico-tecnológico*, Instituto universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología, Salamanca, 257-271, ISBN: 84-688-2676-6.
- J. Almeida, I. Malaquias (2003) «Communicating concepts through some ancient instruments concerned with acoustics». In (eds.) Quintanilla, Miguel Angel, Encabo, Jesús Vega, *Actas Congreso Internacional La ciencia ante el público - Cultura humanista y desarrollo científico-tecnológico*, Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología, Salamanca, 17-32, ISBN: 84-688-2676-6.

2 Coleção
Ciências e Culturas
Coimbra 2006

