

AS COLECÇÕES DO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA: a colecção do Museu de Física

Catarina Almeida da Rosa Leal¹

António Manuel Casaca²

A colecção de instrumentos científicos de física de que a Área Científica de Física (ACF) do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) é depositária, teve como principal proveniência o Museu Industrial – depois Museu Tecnológico – do Instituto Industrial de Lisboa, fundado por decreto régio de 1852, de que o ISEL é um dos actuais sucessores. Neste ensaio, procurar-se-á reconstruir a história da criação do Museu Tecnológico, no contexto do particular interesse pelo ensino técnico-científico que se gerou em Portugal e no resto da Europa na segunda metade do século XIX, na esteira da revolução industrial. Procurar-se-á igualmente

¹ Área Científica de Física, Instituto Superior de Engenharia do ISEL, R. Conselheiro Emídio Navarro, 1, 1950-062 Lisboa, Portugal; cleal@dem.isel.pt. Licenciada em Engenharia Física e dos Materiais pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCTUNL) (1992), Mestre em Engenharia de Materiais pela FCTUNL (1994) e Doutorada em Ciência dos Materiais pela FCTUNL (2001). Actualmente, é Professora Coordenadora da Área Científica de Física do ISEL e membro do centro de investigação CENIMAT. Desde 2004, tem desenvolvido actividades conducentes à catalogação do acervo do Museu de Física do ISEL e à divulgação pública deste espólio. Colaborou na coordenação e revisão do Catálogo do Museu de Física do ISEL – *Da Physica à Engenharia*, que deu origem à edição de um CD multimédia e do Museu Virtual de Física disponível na página web do ISEL.

² Área Científica de Física, Instituto Superior de Engenharia do ISEL, R. Conselheiro Emídio Navarro, 1, 1950-062 Lisboa, Portugal; amcasaca@deea.isel.pt. Licenciado em Física pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) (1993), Mestre em Física pela FCUL (1996) e Doutorado em Física pela FCUL (2004). Actualmente, é Professor Adjunto da Área Científica de Física do ISEL e membro do Centro de Física da Matéria Condensada da Universidade de Lisboa. Desde 2004, tem participado nas actividades de catalogação do acervo do Museu de Física do ISEL. Elaborou as fichas descritivas dos instrumentos de Electromagnetismo e Electrostática do Catálogo do Museu de Física do ISEL – *Da Physica à Engenharia*, que deu origem à edição de um CD multimédia e ao Museu Virtual de Física disponível na página web do ISEL, em cuja revisão também participou.

descrever o actual espólio do Museu de Física do ISEL, assim como as iniciativas levadas a cabo para a sua catalogação, preservação e divulgação.

ANTECEDENTES E CRIAÇÃO DO INSTITUTO INDUSTRIAL DE LISBOA

A importante reforma do ensino primário, secundário e superior em Portugal iniciada por Manuel da Silva Passos³ em 1836, após a chamada “Revolução de Setembro”, pretendia preparar Portugal para um modelo de sociedade inspirado nos ideais liberais e na organização do trabalho trazida pela revolução industrial⁴. Os grandes legados da sua reforma foram, por um lado, a institucionalização do ensino secundário, criando um liceu em cada capital de distrito e, por outro, a criação de dois Conservatórios de Artes e Ofícios, um em Lisboa, outro no Porto. Um dos objectivos da reforma de Passos Manuel era promover o ensino das matérias científicas e técnicas, como corroborado pelo relatório prévio ao decreto de criação do Conservatório de Artes e Ofícios, de Lisboa, onde se lê⁵:

Reformar a Instrução Publica sem estabelecer ao mesmo tempo os meios de applicar ás Artes as theorias scientificas, seria deixar incompleta a grande obra que Vossa Magestade empreendeu e acabou. (CARVALHO, 2008, p.571)

Com a criação dos Conservatórios de Artes e Ofícios, inspirados no modelo do Conservatoire National des Arts et Métiers, criado em Paris em 1794, Passos Manuel pretendia reunir num único e amplo edifício máquinas, modelos, utensílios, desenhos, descrições e livros relativos às diferentes artes e ofícios, por forma a ilustrar a evolução das técnicas em todas as actividades em que fossem utilizadas, não como um museu de objectos inertes, mas antes como uma escola viva. Estes Conservatórios tinham como objectivo principal a instrução prática em todos os processos industriais por meio da imitação e constituíram o embrião do ensino industrial em Portugal. A modernidade da visão de Passos Manuel é também atestada pelo facto de o referido decreto de criação dos Conservatórios estipular a realização, de dois em dois anos, de uma exposição pública dos produtos da indústria nacional, tanto do continente como do ultramar, a par com as

³ Secretário de Estado dos Negócios do Reino, responsável pelas matérias da instrução pública entre 1836 e 1837, ficaria conhecido para a história por Passos Manuel, forma por que era habitualmente referido para o distinguir do irmão, também destacado político, José da Silva Passos.

⁴ Passos Manuel, defensor das causas liberais, passara algum tempo em Inglaterra e França, durante o período de exílio forçado causado pelo absolutismo miguelista.

⁵ Decreto régio de 18 de Novembro de 1836, publicado no Diário do Governo de 21 de Novembro de 1836.

exposições industriais que, começando em França, se estenderiam depois a todas as principais nações industrializadas.

No entanto, as reformas de Passos Manuel seriam truncadas nos anos seguintes, marcados por uma grande turbulência política, com as matérias técnicas e científicas a quase desaparecerem dos programas do ensino secundário, em parte devido à dificuldade em encontrar professores com adequada formação, em parte devido ao pendor classicizante da maioria da classe política, mesmo entre os pensadores liberais⁶.

Em 1851 toma o poder, pondo fim à ditadura de Costa Cabral, um grupo de políticos de espírito liberal, chefiados pelo duque de Saldanha e cujo objectivo era “regenerar” a nação (daí a designação habitual de Regeneração atribuída a este período). Deste grupo fazia parte Fontes Pereira de Melo, um tenente de engenharia formado pela Escola Politécnica de Lisboa. Entre 1851 e 1856 acumulou a pasta da Fazenda com a pasta, por ele criada, das Obras Públicas, Comércio e Indústria, tendo sido por diversas vezes ministro e chefe de Governo até à sua morte em 1887 (RAMOS, 2009). A ele se ficou a dever um período de forte modernização do país, de importância tal que ficou conhecido por “fontismo” e que permitiu ao país recuperar algum do atraso que apresentava em relação aos países mais desenvolvidos da Europa. A título de exemplo refira-se que o primeiro troço de via férrea no país, entre Lisboa e o Carregado, numa extensão de cerca de 36 km, foi inaugurado em 1856 (RAMOS, 2009). A ligação ao Porto, concluída em 1864, permitia fazer em oito horas um percurso que até aí demorava sete dias em diligência; em 1890, eram já 1.689 os quilómetros de linha férrea existentes. Em 1852, a potência total das máquinas a vapor utilizadas na indústria portuguesa não ultrapassava os 1000 cv, enquanto que na Prússia, no mesmo ano, a potência total instalada era de aproximadamente 43000 cv (MARTINHO, 2006). Sobre o estado incipiente em que se encontrava a indústria nacional, cite-se, a propósito, o relatório da Exposição Industrial Portuguesa realizada no Museu Industrial e Comercial de Lisboa em 1893⁷ (TELLO, 1893, p.3-40):

Industrialmente contentávamo-nos com as cadeiras de Evora, as mantas de Almodovar, a cutelaria de Guimarães, os brioques de Monchique, os chapéus de Braga, os sapatos de Vianna do Castello e outros exemplares, mais ou menos habilidosos, mas de mediocre valor industrial.

⁶ O próprio Almeida Garrett, político e combatente liberal, escreveria: “*As artes são mecânicas propriamente ditas, ou liberais e ditas belas-artes. Das primeiras pouco tem que aprender o pupilo nobre; das segundas, todas deve estudar mais ou menos, e algumas praticar*” (GARRETT, 1984).

⁷ Já em 1893, segundo este relatório, os produtos da indústria nacional representados nesta exposição iam da metalurgia aos lanifícios, passando por máquinas para fabrico de telhas, produtos de perfumaria e farmácia, colas, vernizes, aparelhos de destilação em cobre, etc.

A primeira linha de telégrafo foi instalada em 1855 e as estradas macadamizadas passaram de 218 km em 1852, para 8696 km em 1890. Para levar a cabo o seu programa, Fontes Pereira de Melo percebeu que era necessário investir no ensino técnico e industrial. Como diz Rômulo de Carvalho:

Os melhoramentos conseguidos puseram naturalmente a descoberto a nossa impreparação para as práticas que a sua instalação exigia, relacionada com a ausência de estruturas escolares que habilitassem pessoal para as novas tarefas. (2008, p.587)

A noção de que o ensino industrial e a difusão do conhecimento técnico e científico contribuía para a riqueza das nações estava já largamente difundida nos principais países europeus em meados do século XIX e encontra eco no relatório que antecede o decreto régio que instituiu em Portugal, em Dezembro de 1852, o ensino industrial⁸: “O ensino industrial e a sua organização devem ter um efeito directo e poderoso no desenvolvimento da riqueza publica.”

O decreto dividia o ensino industrial em três graus: elementar, secundário e complementar, no que seguia o modelo de ensino industrial de alguns estados alemães⁹, também adoptado em Espanha a partir de 1850 (PAVON, 1998). No entanto, enquanto nestes países os três graus de ensino eram ministrados em escolas diferentes, em Portugal o decreto estipulava a criação do Instituto Industrial de Lisboa, onde seriam ministrados, em simultâneo, os três graus do ensino industrial¹⁰. De acordo com este decreto, o ensino elementar compreendia as cadeiras de Aritmética Elementar e de Desenho Linear e de Ornatos Industriais. O ensino secundário compreendia as cadeiras de Elementos de Geometria Descritiva, Noções Elementares de Química e Física e Desenho de Modelos e Máquinas (primeira parte). Finalmente, o ensino complementar compreendia as cadeiras de Mecânica Industrial, Química Aplicada às Artes, Economia e Legislação Industrial e Desenho de Modelos e Máquinas (segunda parte). O curso geral compreendia todas as cadeiras dos três graus de ensino, mas o instituto ministrava igualmente cursos compostos apenas por algumas das cadeiras citadas, de acordo com as respectivas necessidades específicas. Entre esses cursos encontravam-se o de Operário Habilitado, Oficial Químico, Oficial Fundidor, Mestre Mecânico, Director Mecânico, Director Químico, etc. O Instituto Industrial

⁸ Decreto régio de 30 de Dezembro de 1852, publicado no Diário do Governo n.º 1 de 1 de Janeiro de 1853.

⁹ O modelo das “gewerbeschule”, escolas vocacionais como as de Colónia, Chemnitz, etc.

¹⁰ O decreto criava igualmente a Escola Industrial do Porto, onde seriam ministrados os dois primeiros graus do ensino industrial e uma disciplina – Química Aplicada às Artes – do ensino complementar. Sobre o caso do Porto, ver textos de Costa & Oliveira (p.239-250) e Medina (p.226-238) neste volume.

de Lisboa foi instalado no antigo Paço da Madeira e o seu primeiro director interino foi José Vitorino Damásio¹¹, nomeado para o cargo a 4 de Agosto de 1853 e nele permanecendo até Outubro de 1859. Também interinamente, José Vitorino Damásio foi nomeado lente da disciplina de Mecânica Industrial.

O Instituto Industrial deveria ainda ser dotado de oficinas, de uma Biblioteca Industrial e de um Museu da Indústria. Este museu devia tomar por modelo, tanto quanto possível, as colecções de exemplares que se vinham organizando nos países mais avançados e que melhores estabelecimentos possuíam neste género. Estipulava ainda o artigo 11.º do decreto de 1852¹²: “O museu será dividido em duas partes: Deposito de machinas. Collecções technologicas e commerciaes.”

O “MUSEU INDUSTRIAL” DO INSTITUTO INDUSTRIAL DE LISBOA

Desde o Renascimento que, na Europa, colecções de artefactos e obras de arte eram reunidas por nobres e príncipes nas suas *wunderkammer*¹³, às quais se juntariam mais tarde máquinas, autómatos e, durante o século XVIII, aparelhos que ilustravam alguns efeitos espectaculares das ciências ditas baconianas (calor, electricidade, magnetismo, etc.) para grande divertimento dos serões da aristocracia e da alta burguesia. A partir da segunda metade do século XVIII, começaram a surgir colecções mais especializadas (zoológicas, botânicas/xilológicas, paleontológicas, mineralógicas¹⁴ (BRIANTA, 2000), etnográficas, arqueológicas, etc.) pertencentes a academias e sociedades científicas. Em Portugal, este foi, por exemplo, o caso da colecção reunida pelo frade franciscano José Mayne, cuja administração confiaria à Academia das Ciências de Lisboa, da qual era sócio¹⁵ (CARVALHO, 1993). Note-se que frei Mayne reunira a sua colecção com o objectivo de criar uma Escola de História Natural no “seu” Convento de Jesus de Lisboa. Estava assim em

¹¹ José Vitorino Damásio, ex-militar e lente da Academia Politécnica do Porto, fora um dos fundadores da Associação Industrial Portuense e da respectiva Escola Industrial (privada), que tinha como objectivo a formação de operários e quadros para a indústria local, ministrando cursos de construtores de máquinas e caldeiras a vapor, serralheiros mecânicos, forjadores, carpinteiros, construtores de motores, guarda-livros, administradores, etc. Tendo passado a integrar, em 1853, o Conselho Superior de Obras Públicas, transferiu-se para Lisboa.

¹² Decreto régio de 30 de Dezembro de 1852, publicado no Diário do Governo n.º 1 de 1 de Janeiro de 1853.

¹³ Gabinetes de curiosidades.

¹⁴ Durante o século XVIII, o conhecimento associado às ciências da Terra era prevalentemente difundido através de museus, cujas colecções eram reunidas por meio de viagens científicas e expedições exploratórias.

¹⁵ José Mayne foi, a partir de 1780, Geral da Congregação da Terceira Ordem da Penitência e reunira uma colecção de que faziam parte *“exemplares de História Natural, um precioso conjunto de material didáctico de Física Experimental, composto de mais de trezentas peças, e todos os apetrechos necessários ao funcionamento de um laboratório químico”* (CARVALHO, 1993).

sintonia com as universidades europeias que começaram a reunir máquinas, aparelhos e instrumentos para demonstrações práticas nas suas lições. O Gabinete de Física da Universidade de Pavia, fundado em 1771 e o Gabinete de Física Experimental da Universidade de Coimbra, fundado em 1772 (PROVIDÊNCIA, 1997), formaram das mais belas e notáveis colecções de instrumentos de física do século XVIII em toda a Europa.

Por outro lado, o célebre inventor de autómatos francês Jacques de Vaucanson, à sua morte em 1782, deixou em legado a Luís XVI não só a sua colecção de autómatos, mas também um conjunto de máquinas e ferramentas destinadas à instrução dos operários. Esta colecção viria a dar origem ao Conservatoire National des Arts et Métiers, de Paris, pelo decreto da convenção francesa de 19 de Vendimiário do Ano III (10 de Outubro de 1794). A partir de 1799, Napoleão I decretou que também produtos comerciais da indústria francesa fossem exibidos no Conservatoire (WEBER, 1993), que assim se tornaria no que pode ser considerado o protótipo dos museus industriais. Durante a primeira metade do século XIX, este exemplo seria seguido em muitos dos estados alemães, com os príncipes e as associações industriais a criar museus industriais com o objectivo de promover o comércio e a indústria (WEBER, 1993).

Em Inglaterra, o grande impulso ao ensino industrial e à criação de museus industriais só ocorreria depois da grande Exposição Universal realizada em Londres em 1851. A este facto não teria sido estranha a constatação da superioridade do desenho industrial dos produtos franceses representados na exposição. A exposição, na senda das exposições industriais já realizadas em França em anos precedentes, contou com a participação de vinte e cinco países estrangeiros, além de 15 colónias britânicas, tendo tido uma enorme afluência de visitantes. De facto, um dos objectivos da exposição consistia na educação das classes operárias e a comissão real encarregue da organização da exposição, presidida pelo príncipe consorte Alberto de Saxe-Coburgo-Gota, dera particular ênfase a este propósito, organizando visitas guiadas e facilitando o acesso à exposição com entradas a partir de um xelim. Com o lucro proveniente da exposição, foi fundado o Museu de Ciência de Kensington, inaugurado em 1857, que além das artes industriais e decorativas, incluía uma miscelânea de colecções científicas, entre as quais instrumentos didácticos e materiais de construção.

Em Espanha, o Real Instituto Industrial de Madrid, criado em 1850, contava entre as suas dependências com um museu industrial, com modelos de máquinas e um abundante conjunto de produtos industriais (PAVON, 1998). Havia assim uma grande proximidade entre

o instituto de Madrid e o que, no espírito do decreto de 1852, deveria ser o Instituto Industrial de Lisboa e o seu Museu Industrial.

No entanto, o decreto de 30 de Dezembro de 1852 não contemplava dotação financeira alguma para a constituição do Museu Industrial, limitando-se a entregar ao Instituto Industrial de Lisboa todos os objectos pertencentes ao Conservatório de Artes e Ofícios de Lisboa, que o mesmo decreto extinguiu. Como explica Francisco da Fonseca Benevides, que em 1867 se tornaria director do museu, na notícia histórica que precede o respectivo catálogo:

A uma comissão, de que eram membros, Luiz Augusto Parada Leitão, Antonio Cardoso Avelino e eu, foi incumbida a tarefa de examinar nas collecções do extinto Conservatorio das artes e officios, estabelecido no antigo convento dos Marianos, ás Janellas Verdes, quaes os objectos que deveriam ser remetidos para o instituto industrial, e quaes os que por completamente destituídos de valor scientifico, artistico, industrial ou historico, deveriam ser inutilizados; poucos foram os objectos que a comissão julgou merecerem ser transportados para o instituto, e exceptuando apenas quatro ou cinco modêlos de maior valor, os outros eram insignificantes. (BENEVIDES, 1873, p.vii)

A estes, poucos, modelos juntaram-se, nos primeiros anos de vida do instituto, alguns objectos adquiridos ou especialmente construídos para o ensino das cadeiras de física¹⁶ e de química. Seria necessário esperar pela reforma do ensino industrial, levada a cabo em 1864, para que fossem dados meios financeiros ao instituto para equipar o seu museu.

REFORMA DO ENSINO INDUSTRIAL E CRIAÇÃO DO MUSEU TECNOLÓGICO DO INSTITUTO INDUSTRIAL DE LISBOA

Sendo Ministro e Secretário de Estado das Obras Públicas, Comércio e Indústria, João Chrysostomo de Abreu e Sousa, foi decidido reformar-se o ensino industrial, em virtude das numerosas vicissitudes e dificuldades por que passavam, quer o Instituto Industrial de Lisboa, quer a Escola Industrial do Porto. O decreto de 20 de Dezembro de 1864¹⁷

¹⁶ Por iniciativa de Benevides teria sido construído um pêndulo de Foucault, que chegaria a ser exibido na Exposição Universal de Londres de 1862 (informação dada pela Professora Ana Cardoso de Matos da Universidade de Évora, no seminário *Francisco da Fonseca Benevides e as Exposições Universais de 1867 e 1878*, Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, 18 de Março de 2010).

¹⁷ Decreto régio de 20 de Dezembro de 1864, publicado no Diário do Governo n.º 1 de 2 de Janeiro de 1865.

equiparava as escolas de Lisboa e do Porto¹⁸, passando esta última a designar-se Instituto Industrial do Porto. Às cadeiras já ministradas no Instituto Industrial de Lisboa acrescentava o ensino das cadeiras de trigonometria, física aplicada às artes, construções civis e tecnologia geral, arte de minas, docimasia¹⁹ e metalurgia, contabilidade e direito comercial e administrativo, estatística e línguas francesa e inglesa. Em cada um dos institutos de Lisboa e Porto existiriam os seguintes estabelecimentos auxiliares²⁰: uma biblioteca, um laboratório químico, um gabinete de física e um museu tecnológico. Na tabela de despesas anexa ao decreto, eram atribuídas a cada instituto as verbas de 3000\$000 para a biblioteca, experiências e demonstrações de química e física e de 4000\$000 para a aquisição de modelos, máquinas, aparelhos e colecções do museu tecnológico, dos gabinetes de física e do laboratório químico.

No entanto, só em 1867, sendo a pasta das Obras Públicas ocupada por João de Andrade Corvo, é que o Instituto Industrial de Lisboa começou a receber a dotação relativa às verbas atrás referidas. Em simultâneo, Francisco da Fonseca Benevides, que era lente de física no instituto desde 1854, foi nomeado director do respectivo Museu Tecnológico. Francisco da Fonseca Benevides (1835-1911) foi um militar, físico e académico de notável erudição para a época. Entrara na Marinha como aspirante em 1851 e após completar o curso da Escola Politécnica de Lisboa, completou igualmente o da Escola Naval, em 1853, chegando a fazer algumas viagens a bordo de navios de guerra, até dar baixa do serviço efectivo da armada em 1856²¹. Foi nomeado, por concurso, lente da cadeira de física do Instituto Industrial de Lisboa e, também por concurso, obteria a nomeação de lente de mecânica e artilharia na Escola Naval. Foi nomeado pelo governo membro das comissões encarregues de estudar a exposição internacional do Porto, em 1865 e a exposição universal de Paris, em 1867. Foi sócio correspondente da Academia das Ciências de Lisboa, a partir de 1866, sendo autor de uma vasta bibliografia, que compreende não só manuais ilustrados de física, mas também uma biografia das rainhas de Portugal e uma história do Teatro de S. Carlos, testemunhando a diversidade dos seus interesses e conhecimentos. Em 1891, seria

¹⁸ O decreto de 1864 criava, pela primeira vez, escolas industriais em Guimarães, Covilhã e Portalegre, onde seria ministrado um ensino geral elementar e um ensino especial, apropriado às indústrias dominantes nas cidades respectivas.

¹⁹ Disciplina que tem por objectivo determinar a proporção dos metais contidos nos minérios.

²⁰ No Instituto Industrial de Lisboa foi igualmente criada uma oficina de instrumentos de precisão, para reparar os instrumentos científicos das diversas instituições existentes no país, sem a necessidade de os enviar para o estrangeiro.

²¹ *Dicionário Histórico, Corográfico, Heráldico, Biográfico, Bibliográfico, Numismático e Artístico*, Volume II, págs. 299-300. João Romano Torres – Editor, Lisboa, 1904 - 1915. Edição electrónica: Manuel Amaral, 2000-2008.

nomeado para o cargo de director do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa (MATOS, 2005).

Sobre a tarefa de organizar o Museu Tecnológico do Instituto Industrial de Lisboa, relata Francisco da Fonseca Benevides:

Encarregado em 1867 pelo conselho do instituto de organizar o museu technologico, tive em vista, primeiro que tudo, fazer aquisição do material indispensavel para o ensino; os modêlos de machinas, e collecções de engrenagens e mais combinações cinematicas, e, em geral, o material necessario para o ensino da mechanica e da physica foram o alvo dos meus primeiros trabalhos (...) Entretanto circunstancias excepcionalmente favoraveis permittiram que nos poucos annos até hoje decorridos, apesar mesmo de ter sido consideravelmente diminuida a dotação do instituto, eu podesse installar nas salas do museu technologico, além de numerosos modêlos de machinas de vapor e outras, importantes collecções, comprehendendo moldes de ferro e latão, em que figuram numerosos e magnificos exemplares comprados na Belgica pelo conselheiro José Victorino Damasio, ferramentas diversas, materiaes de construcção, diversos artefactos e outros metaes, algumas machinas muitos [sic] importantes, como é uma prensa hydraulica para a determinação da resistencia dos materiaes, e que permite experimentar com pressões de cem mil kilogrammas, uma machina de gaz de illuminação de Lenoir, da força de tres cavallos, etc. (1873, p.xi)

Possuía ainda o instituto uma variada colecção de aparelhos de telegrafia eléctrica e, em 1871, a Associação Promotora da Indústria Fabril ofereceria ao instituto uma grande colecção de produtos estrangeiros. O Museu Tecnológico, assim como o restante instituto, estava instalado no Paço da Madeira, como já foi referido, que era um edifício antigo, sem ventilação e com pouca luz. Sob a direcção de António Augusto de Aguiar²², seria construída uma nova e espaçosa sala para o gabinete de física, onde as lições eram acompanhadas de demonstrações práticas com os aparelhos reunidos por Fonseca Benevides.

Entretanto, outros pequenos museus industriais foram sendo criados pelo país na segunda metade do século XIX, muitas vezes associados a escolas industriais e às actividades dominantes nas regiões em que se inseriam; cite-se, a título de exemplo, o Museu Industrial Marítimo da Escola de Desenho Industrial Pedro Nunes, em Faro, em cujo catálogo (BENEVIDES, 1891) - curiosamente também organizado por Francisco da Fonseca Benevides, na sua qualidade de inspector das escolas industriais da circunscrição do Sul - se encontram entre outros: modelos de barcos, modelos de construção naval, instrumentos e aparelhos de navegação, modelos de máquinas, trabalhos de marinho, etc. Em 1887 foi inaugurado o Museu Industrial e Comercial de Lisboa, sem relação com o instituto homónimo

²² Lente de química no Instituto Industrial de Lisboa, seria nomeado seu director em 1870.

e que ocupava uma pequena parte do Mosteiro dos Jerónimos, destinando-se à exibição de produtos industriais portugueses e estrangeiros. Este museu tinha igualmente a missão de organizar exposições industriais, como a já citada Exposição Industrial Portuguesa de 1893 (TELLO, 1893).

O ensino industrial sofreria nova reforma em 1869 e, por decreto régio de 30 de Dezembro de 1869, sendo ministro das obras publicas Joaquim Thomás Lobo d'Avila, foram criadas no Instituto Industrial de Lisboa cadeiras de escrituração, contabilidade industrial e comercial, seguros, câmbios, letras, exercícios práticos comerciais e geografia comercial, passando o instituto a ministrar igualmente um curso comercial e tomando a denominação de Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, que manteria até 1911. Em 1911, o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa seria desmembrado em Instituto Superior Técnico e Instituto Superior de Comércio. O Instituto Industrial de Lisboa seria reactivado, em 1918, mantendo essa designação até 1974; pelo Decreto-Lei nº 830/74, de 31 de Dezembro de 1974, altera a sua denominação para a actual, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

De acordo com os estatutos do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, os fins do seu Museu Tecnológico iam além daquilo que estabelecia a própria lei, devendo:

1.º Fornecer o material necessario para o ensino das disciplinas que se professam nas cadeiras do instituto; 2.º divulgar os inventos e aperfeiçoamentos mais recentes nos diversos ramos da sciencia e da industria; 3.º ensaiar aparelhos, materiaes e processos susceptíveis de emprego na industria e nas artes, e authenticar os resultados obtidos; 4.º registrar os factos mais importantes da historia dos progressos da sciencia e da industria; 5.º servir de exposição permanente de productos de industrias nacionaes e estrangeiras. (BENEVIDES, 1873, p.xiv):

De acordo com o catálogo organizado por Francisco da Fonseca Benevides, só o Museu Tecnológico, sem as colecções dos gabinetes de física e de química e do laboratório químico, possuía no seu espólio máquinas, instrumentos, aparelhos e ferramentas das seguintes categorias: I Máquinas de vapor²³ ; II Máquinas de gás, III Hidráulica²⁴ ; IV Medida das forças e do seu trabalho; V Cinemática; VI Máquinas²⁵ ; VII Geodesia e topografia; VIII Pesos e medidas; IX Vidros e cristais; X Cerâmica; XI Moldes de ferro e latão; XII Objectos de madeira; XIII Máquinas e ferramentas para trabalhos em metais; XIV Máquinas e ferramentas para trabalhos em madeira; XV Ferramentas para trabalhos em pedras; XVI

²³ Exemplo de modelo existente no Museu de Física do ISEL: locomotiva a vapor (MFISEL T19).

²⁴ Exemplo de instrumento existente no Museu de Física do ISEL: parafuso de Arquimedes em vidro (MFISEL H4A).

²⁵ Exemplo de máquina simples existente no Museu de Física do ISEL: plano inclinado e disco (MFISEL MS21).

Ferramentas para trabalhos em estuques; XVII Ferramentas para trabalhos em coberturas de edifícios, encanamentos, etc.

Os documentos existentes sobre a participação do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa na Exposição Universal de Paris de 1900 confirmam a notável dimensão do seu espólio laboratorial à época. Francisco Dias da Costa escreveu na sua memória sobre o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa apresentada na Exposição Universal de 1900, em Paris:

(...) il est toujours une installation remarquable par la richesse et le bon choix de ses instruments et autres éléments d'étude, qui rendent les leçons du professeur Benevides un des cours les plus attrayants de l'Institut.²⁶
(COSTA, 1900, p.20)

Neste relatório são incluídas diversas gravuras das salas de aulas e laboratórios do Museu Tecnológico do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, de que são exemplo as da Sala de Física, do Gabinete de Física e da Sala de Electrotecnia, que se apresentam na Figura 1 (a, b e c).



a)

²⁶ É seguramente uma instalação notável pela riqueza e pela boa escolha dos seus instrumentos e outros elementos de estudo, que tornam as lições do professor Benevides um dos cursos mais atraentes do instituto. (tradução das autoras)



b)



c)

Figura 1 – Laboratórios do antigo Instituto Industrial e Comercial de Lisboa em 1900: a) Sala de Física, b) Gabinete de Física e c) Sala de Electrotecnia. (Fotos: arquivo MFISEL).

Pertence igualmente a este período uma cópia do Catálogo do Gabinete de Physica e Museu Technologico²⁷, que contém um inventário exaustivo de todos os aparelhos e instrumentos científicos existentes, assim como do mobiliário e dos livros, com indicação dos respectivos número de inventário e valor de aquisição.

A COLECÇÃO DO MUSEU DE FÍSICA DO ISEL

Uma grande parte do espólio do Museu Tecnológico, do Gabinete de Física e do Laboratório de Química do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa é propriedade do ISEL, encontrando-se distribuída por algumas das Áreas Científicas do instituto. A Área Científica de Física é a detentora do acervo de instrumentos de física, composto por cerca de 250 instrumentos, que constituem a actual Colecção do Museu de Física do ISEL. Nas palavras de Henrique Leitão (2005):

Diferente de outras, mais formosas e mais ricas, esta colecção aparece-nos quase totalmente desprovida de espectacularidade, mostrando-nos o lado mais comum da prática científica que se adivinha sóbria e séria, assente na compreensão de um conjunto de princípios científicos e fundamentais.

Por falta de instalações adequadas, a colecção esteve quase sempre inacessível ao público em geral, confrontando-se o ISEL com vários dilemas: i) encontrar uma localização adequada que permitisse a sua exposição permanente em condições seguras; ii) assegurar a conservação e manutenção da colecção; iii) salvaguardar a colecção para as gerações futuras.

Com a entrada no novo milénio e com o objectivo de permitir o acesso de um público mais vasto ao espólio do Museu de Física, a Área Científica de Física do ISEL realizou diversas iniciativas de divulgação, a seguir brevemente descritas:

i) em 2002, durante as comemorações dos 150 Anos da fundação do Instituto Industrial de Lisboa, foram expostos publicamente no ISEL alguns dos instrumentos da Colecção do Museu de Física;

ii) em 2003, deu-se início ao processo de nova inventariação e catalogação dos instrumentos existentes no Museu de Física, tendo como ponto de partida um antigo inventário do Instituto Industrial de Lisboa, dos anos 1950;

²⁷ *Catalogo do Gabinete de Physica e Museu Technologico*. Lisboa: Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, 1891.

iii) em 2005, foi editado o Catálogo do Museu de Física em CD-Rom (CASACA, 2005), que foi posteriormente disponibilizado através da página Web do ISEL²⁸; a sua apresentação foi feita em sessão pública integrada no Ciclo de Conferências do Ano Internacional da Física no ISEL, em Novembro de 2005;

iv) em 2008, o ISEL e o Museu de Ciência da Universidade de Lisboa (MCUL) celebraram um protocolo onde se expressa o interesse mútuo em estabelecer relações de cooperação com carácter duradouro na preservação e divulgação do património histórico-científico e no desenvolvimento de investigação em história da ciência; no âmbito deste protocolo e de um convénio específico, o acervo do Museu de Física do ISEL foi cedido ao MCUL para estudo e divulgação.

Mais recentemente, a participação do ISEL no projecto Thesaurus de Acervos Científicos – Rede de Museus do Brasil e de Portugal, veio possibilitar a apresentação e inclusão do acervo da Colecção do Museu de Física do ISEL numa rede global de instrumentos científicos, de língua portuguesa.

O ACERVO DO MUSEU E A SUA CATALOGAÇÃO

O processo de inventariação e catalogação dos cerca de 250 instrumentos existentes no Museu de Física teve como ponto de partida um antigo inventário do Instituto Industrial de Lisboa, dos anos 1950. Este processo foi levado a cabo pelos docentes da Área Científica de Física, os quais, possuindo formação académica em Física ou em áreas afins, desenvolvem o seu trabalho de investigação em áreas da Física teórica ou experimental. A catalogação organizou os instrumentos em sete categorias distintas, de acordo com o ramo específico da Física em que cada um se insere: Acústica, Calor e Termodinâmica, Capilaridade, Electromagnetismo, Hidrostática e Hidrodinâmica, Mecânica e Óptica. Para cada instrumento foi elaborada uma ficha onde se descreve o seu princípio de funcionamento, sendo igualmente descritos o seu estado de conservação, os materiais que o constituem, as suas dimensões e, quando conhecido, o fabricante e o respectivo catálogo. Sempre que disponível, a descrição do princípio de funcionamento dos diferentes instrumentos foi complementada com trechos extraídos da bibliografia especializada, sobretudo da publicada entre o final de oitocentos e o princípio de novecentos. De entre esta bibliografia, destaca-se um dos manuais de física de Francisco da Fonseca Benevides (BENEVIDES, 1880), onde

²⁸ <http://sites.isel.ipl.pt/fisica/museu/index.htm>.

muitos dos instrumentos se encontram detalhadamente descritos e ilustrados. Outros manuais da época (CHASSAGNY, 1912; DESPRETZ, 1836; FERREIRA, 1936; GABRIEL, 1916; GANOT, 1894, 1913, 1918; GOMES, 1918; GOUARD, 1931; MÉTRAL, 1930; VIDAL, 1874), bem como uma grande parte dos catálogos de fabricantes ou fornecedores destes instrumentos, disponíveis na biblioteca do ISEL, foram utilizados no processo de catalogação.

Para o Catálogo do Museu de Física do ISEL (CASACA, 2005), foram seleccionados, da totalidade do acervo existente, 121 instrumentos. A selecção dos instrumentos foi feita tendo em conta a aplicação e o princípio físico em que se baseia cada instrumento, o seu estado de conservação, assim como a sua originalidade e beleza. Dentro de cada categoria da catalogação geral, foram criadas sub-categorias por forma a agrupar os instrumentos com características e aplicações comuns. Assim, os instrumentos constantes no catálogo encontram-se agrupados da seguinte forma: Acústica (2); Calor e Termodinâmica (24): Barómetros – Manómetros – Termómetros - Máquinas a Vapor - Geral; Capilaridade (3); Electromagnetismo (30): Aparelhos de medição – Bússolas – Electroquímica – Electrostática - Motores e geradores - Geral; Hidrostática e Hidrodinâmica (17): Aparelhos ou Dispositivos para elevação de água - Bombas de água - Geral; Mecânica (32): Aparelhos de medição – Balanças – Dinamómetros - Máquinas Simples - Torniquetes - Geral; Óptica (13). Para ilustrar a diversidade de instrumentos existente na colecção, na Figura 2 é mostrado um exemplar de cada uma das sub-categorias atrás referidas.

PERSPECTIVAS FUTURAS

A Colecção do Museu de Física do ISEL tem estado presente em diversas sessões de divulgação e em conferências no âmbito da museologia e história da ciência, prática que se deseja manter para o futuro.

A participação da Colecção do Museu de Física do ISEL no projecto Thesaurus é uma garantia de que a colecção será inserida num panorama global, o que permitirá que seja dada a conhecer a um público ainda mais vasto. A apresentação pública desta colecção, com a realização de uma exposição contextualizada num enquadramento histórico próprio, a ser organizada em 2010 pelo Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, será com certeza um marco importante na sua divulgação, contribuindo para a sua preservação na memória de todos os que a possam visitar.

AGRADECIMENTOS

O processo de inventariação e catalogação do acervo do Museu de Física contou com as contribuições fundamentais de Susana Marreiros, que iniciou a sua carreira ainda no Instituto Industrial de Lisboa e que é uma profunda conhecedora do acervo e de Maria Filomena Bento, a quem se deve a realização de muitas das fichas descritivas dos instrumentos, em particular dos de Mecânica. Às duas professoras da Área Científica de Física do ISEL, já aposentadas, dirigimos o nosso sincero agradecimento.

A todos os colegas da Área Científica de Física do ISEL, pelo apoio e incentivo, em particular a Maria Helena Cardoso e a António Jorge Silvestre, Representantes da ACF, no período decorrido entre a realização e a edição do catálogo. Ao Conselho Directivo do ISEL, pelo apoio dado para a edição do Catálogo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEVIDES, Francisco da Fonseca. *Catalogo das Collecções do Museu Technologico*. Lisboa: Typographia de Castro Irmão, 1873.

_____. *Noções de Physica Moderna*, 3ª edição. Lisboa: Typographia da Academia Real das Ciências, 1880.

_____. *Escola Industrial Pedro Nunes em Faro - Museu Industrial Marítimo – Catalogo Illustrado das Collecções*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1891.

BRIANTA, Donata. Education and Training in the Mining Industry, 1750-1860: European models and the Italian Case, *Annals of Science*, n.57, p.267-300, 2000.

CARVALHO, Rómulo de. O Material Didáctico dos Séculos XVIII e XIX do Museu Maynense da Academia das Ciências de Lisboa. In: *Museu Maynense da Academia das Ciências de Lisboa*, Publicações do II Centenário da Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, 1993, p.9-15.

_____. *História do Ensino em Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

CASACA, António Manuel; LEAL, Catarina Almeida da Rosa; BENTO, Maria Filomena; MARREIROS, Maria Susana; RODRIGUES, Carlos César; MOREIRA, Mário. *Catálogo do Museu de Física do ISEL – Da Physica à Engenharia*, CD-Rom, Lisboa: ACF-ISEL, 2005.

CHASSAGNY, M.. *Cours Élémentaire de Physique*, 6ème edition. Paris: Librairie Hachette et Cie, 1912.

COSTA, Francisco Felisberto Dias. *Institut Industriel et Commercial de Lisbonne, Histoire-Organisation-Enseignement, Exposition Universelle de 1900, Section Portugaise*. Lisboa: editor desconhecido 1900.

DESPRETZ, C.. *Traité Élémentaire de Physique* , 4ème édition. Paris: Mequignon-Marvis Père et Fils, Libraires-Éditeurs, 1836.

FERREIRA, A.. *Trabalhos Práticos de Física*. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1936.

GABRIEL, E.. *Précis de Mécanique*. Tours: Maison A. Mame & Fils – Imprimeurs / Éditeurs, 1916.

GANOT, A.; MANEUVRIER, G.. *Traité Élémentaire de Physique*, 21^{ère} édition. Paris: Librairie Hachette et Cie, 1894.

_____. *Traité Élémentaire de Physique*, 25^{ème} édition. Paris: Librairie Hachette et Cie, 1913.

_____. *Traité Élémentaire de Physique*, 26^{ème} édition. Paris: Librairie Hachette et Cie, 1918.

GARRETT, Almeida. *Escritos Diversos; Da Educação*. Lisboa: Círculo de Leitores, 1984, p.201.

GOMES, F. J., MACHADO, A. R.. *Elementos de Física Descritiva*, 6^a edição. Braga: Editora Livraria Cruz, 1918.

GOUARD, E., HIERNAUX, G.. *Mécanique et Physique*, 3^{ème} édition. Paris: Dunod, 1931.

LEITÃO, Henrique. A importância das coleções de instrumentos na história da ciência. In: CASACA, António Manuel; LEAL, Catarina Almeida da Rosa; BENTO, Maria Filomena; MARREIROS, Maria Susana; RODRIGUES, Carlos César; MOREIRA, Mário. *Catálogo do Museu de Física do ISEL – Da Physica à Engenharia*, CD-Rom. Lisboa: ACF-ISEL, 2005.

MARTINHO, António M. M.. A criação do Ensino Industrial em Portugal. *Máthesis*, n.15, p.53-81, 2006.

MATOS, Ana Cardoso de; DIOGO, Maria Paula, Francisco da Fonseca Benevides – Rotas do ensino técnico em Portugal. In: CASACA, António Manuel; LEAL, Catarina Almeida da Rosa; BENTO, Maria Filomena; MARREIROS, Maria Susana; RODRIGUES, Carlos César; MOREIRA, Mário. *Catálogo do Museu de Física do ISEL – Da Physica à Engenharia*, CD-Rom. Lisboa: ACF-ISEL, 2005.

MÉTRAL, P.. *Précis de Physique*, 2^{ème} édition. Paris: Masson et Cie. Éditeurs, 1930.

PAVON, Jose M. Cano. El Real Instituto Industrial de Madrid (1850-1867): Medios Humanos y Materiales, *LLULL*, n.21, p.33-62, 1998.

PROVIDÊNCIA, João da. Física Experimental e Física da Qualidade. In: *O Engenho e a Arte – Coleção de Instrumentos do Real Gabinete de Física*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997, p.21-25.

RAMOS, Rui (coordenador); SOUSA, Bernardo Vasconcelos e; MONTEIRO, Nuno. *História de Portugal*. Lisboa: A Esfera dos Livros, 2009.

TELLO, Joaquim. *Relatório e Catálogo da Exposição Industrial Portuguesa realizada no Museu Industrial e Comercial de Lisboa em 28 de Julho de 1893*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1893, p.3-40.

TORRES, João Romano (Ed.). *Dicionário Histórico, Corográfico, Heráldico, Biográfico, Bibliográfico, Numismático e Artístico*, Volume II, p.299-300. Lisboa, 1904 - 1915. Edição eletrónica: Manuel Amaral, 2000-2008.

VIDAL, A. Pina. *Tratado Elementar de Óptica*. Lisboa: Tipographia da Academia Real das Ciências, 1874.

WEBER, Wolfhard. The Political History of Museums of Technology in Germany since the Nineteenth Century. *History and technology*, n.10, p.13-25, 1993.