

7

A COLECÇÃO SCHRÖDER
DA FACULDADE DE ENGENHARIA
DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Natália Fauvrelle

ABSTRACT

This text is a brief study of the steam distribution engine models, which is part of the FEUP Schröder Collection. The study model has considered the type of objects, its manufacturer and its acquisition by the Oporto Polytechnical

Academy in the 19th century. We have also included its pedagogical context and the importance that “practical” education has had for civil society at the time.

A COLEÇÃO SCHRÖDER DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO^[1]

O ENSINO DA DISTRIBUIÇÃO ATRAVÉS DE MODELOS DIDÁCTICOS

[1] Este texto apresenta algumas conclusões do trabalho realizado no âmbito da cadeira de “Gestão de Colecções”, do Curso de Pós-Graduação em Museologia do Departamento de Ciências e Técnicas do Património da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, que foi orientado pela Prof. Doutora Alice Semedo. Para a realização deste trabalho contámos com o apoio da Dra. Susana Medina, responsável pelo Museu da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, a quem deixamos o nosso agradecimento.

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) dispõe de inúmeras colecções de apoio ao ensino, fomentadas desde a criação da Academia Politécnica como ferramenta pedagógica essencial para um nível de instrução técnico e prático que se pretendia ministrar aos alunos. Este material, na sua maior parte desafectado das funções de ensino e investigação, tem vindo a ganhar um novo sentido desde o início do processo de musealização do património da FEUP. Entre as colecções já identificadas debruçemo-nos sobre a Colecção Schröder, que pertenceu ao Gabinete de Máquinas Térmicas da FEUP (antigo Gabinete de Máquinas da Academia Politécnica do Porto), actualmente integrado no Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial da FEUP.

A colecção de modelos didácticos Schröder, que reproduz diferentes elementos de uma máquina a vapor, evidencia-nos a questão do ensino técnico e o recurso a modelos didácticos, a importância de uma instituição de ensino que tentou instruir os seus alunos sempre com elevados parâmetros de exigência, de modo a prepará-los para uma nova era energética, apesar de, na vida real, o país ter tido uma industrialização ineficaz, lenta e pouco arrojada.

Em Portugal, a introdução da máquina a vapor foi precoce, com o exemplo de Bento Moura Portugal que, em 1742, aperfeiçoa a bomba de fogo de Savery. O seu invento foi noticiado pelo jornal londrino *Philosophical Transactions* [Pedreira, 1990: 314], o que lhe granjeou prestígio internacional. Contudo,

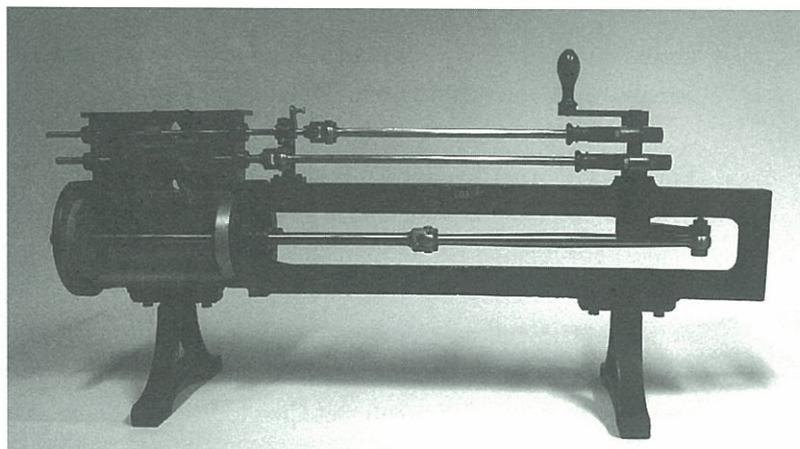
[2] Tratam-se dos componentes para um engenho de descascar arroz destinado à fábrica do Bom Sucesso. As funções da máquina serão depois diversificadas com vista à sua rentabilização, já que além do seu preço elevado comportava igualmente a importação de mão-de-obra qualificada para a manobrar [Pedreira, Jorge Miguel, 1990: 314].

a difusão desta energia no país foi débil e as diferentes tentativas fracassadas, como a da família Ratton. A primeira máquina a vapor só chega a Portugal em finais de 1819^[2] e o primeiro barco cerca de um ano depois. Somente em 1835 é que vem um novo motor para Portugal, para a Casa da Moeda, e, em 1838, para a fábrica de lanifícios de Alenquer.

A sua difusão inicia-se de forma ténue em Lisboa e Portalegre na área dos lanifícios e do papel, mas ainda, em 1840, a apresentação de uma máquina para têxteis de algodão *foi uma novidade que alvoroçou, bem se pode afirmá-lo, a população lisbonense* [Associação Industrial Portuguesa, 1888–1889: 100]. A lenta introdução desta novidade está associada não só ao tipo de desenvolvimento industrial, mas também ao preço do combustível, necessariamente importado. Se em finais do século XIX havia já registadas 565 máquinas (Portugal, 1891) e uma tendência de crescimento, o advento da energia hidroeléctrica e das centrais térmicas significa a entrada numa nova era energética sem que o país tivesse conseguido acompanhar o desenvolvimento dos grandes países europeus. Apesar de tudo há a preocupação de munir os futuros engenheiros de conhecimentos teóricos e práticos sobre as máquinas e o fenómeno do vapor, preocupação expressa na aquisição de bibliografia especializada, de modelos didácticos de qualidade, na comparação de programas com escolas estrangeiras, como sucedeu na Academia Politécnica do Porto, criada em 1837.

O ensino do vapor nesta instituição era ministrado numa cadeira comum a diversos cursos de engenharia, a 13.ª cadeira, instituída por decreto em 1868. Era leccionada aos cursos de Engenharia Civil de Minas (4.º ano), Civil de Pontes e Estrada (5.º ano) e Directores de Fábricas (4.º e 5.º ano). O primeiro professor a ministrá-la foi José Pereira da Costa Cardoso, doutor em Ciências Matemáticas e bacharel em Filosofia pela Universidade de Coimbra, que, entre outros cargos, integrou o Conselho Académico, foi director da Companhia de Fiação de Negrelos e director da Companhia das Vinhas do Alto Douro [Guedes, 2001: 155; Academia Politécnica do Porto, 1877–1878: p. 38; Academia Politécnica do Porto, 1877–1878: p. 23; Academia Politécnica do Porto, 1886–1887: p. 11]. A estrutura da cadeira era bienal, sendo o ensino da “Teoria das máquinas a vapor” incluído no primeiro ano, mas em grande destaque.

[Fig. 1]
Modelo de
distribuição de
vapor de expansão
automática com
gaveta oscilante,
segundo Rider.



Dentro dos manuais adoptados para o ano de 1877 constava o livro de François-Marie Guionneau de Pambour, *Théorie des machines à vapeur* [Academia Politécnica do Porto, 1877–1878: 48], cuja primeira edição datava já de 1800.

O lugar de lente da 13.^a cadeira esteve vago entre 1883 e 1885, por jubilação do anterior, sendo a cadeira regida interinamente por Roberto Rodrigues Mendes, bacharel da Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra, que só passará a lente proprietário da cadeira em 1899, quando permuta o lugar, uma vez que era proprietário de outra cadeira. A mudança de professor será visível na renovação do programa, mais complexo e mais estruturado, inserido nas mudanças da Academia, não sendo de desprezar que o novo lente tenha tido uma séria influência na aquisição dos modelos didácticos Schröder.

De notar que em 1885, o diploma proposto pelo Prof. Wenceslau de Lima reforma a Academia, criando novos cursos, reestruturando e extinguindo outros, com um plano de estudo mais vasto. O novo plano inclui a prática de projectos de construções de máquinas e missões a fábricas, pagas com verbas da Academia. A 13.^a cadeira, que mantém a estrutura bienal, vê retirada a componente de civil, passando a um programa de seis horas semanais [Academia Politécnica do Porto, 1885–1886: p. 112]. A bibliografia empregue altera-se, sendo recomendado o *Cours de machines*, de Pierre-Jules Callon, publicado entre 1873 e 1875, com um tomo dedicado unicamente às máquinas a vapor.

O autor era um importante professor da École des Mines de Paris, ligado ao ensino do vapor [Academia Politécnica do Porto, 1885–1886: 150; <http://www.anales.org/archives/x/callon.html> (Julho 2005)].

Em 1911, a reforma do ensino superior cria a Universidade do Porto, passando a Academia a integrar a Faculdade de Ciências, que mantém a Escola de Engenharia com cursos especiais herdados da Academia Politécnica [Faculdade de Ciências do Porto, 1915: p. XLIX/LX e p. 7–8]. A antiga 13.^a cadeira passa a denominar-se “Hidráulica e Máquinas”, sendo leccionada no 1.^o ano do Curso Especial do Curso de Engenheiros Cívicos de Obras Públicas, do de Engenheiros Cívicos de Minas e do de Engenheiros Cívicos Industriais. O seu programa mantém a estrutura bienal, com 3 lições semanais, sendo o segundo ano dedicado ao estudo da Termodinâmica (máquinas térmicas, construção de máquinas) [Faculdade de Ciências do Porto, 1915: 27].

Paralelamente a esta evolução do plano de estudos, dentro da Academia Politécnica houve sempre uma constante preocupação com as questões do ensino prático. Logo em 1837 é criado um Gabinete de Máquinas, mas que pensamos que não terá vingado, pois o orçamento destinado à Academia não possibilitava a aquisição de meios eficazes para o ensino. Alguns dos gabinetes existentes chegaram a ser equipados com dinheiro dos próprios lentes. Esta questão da necessidade do ensino prático irá ser muito evidente a partir dos anos 80, quando se discute a reforma da Academia. Logo em 1880, Arnaldo Anselmo Ferreira Braga, director interino da instituição, refere no seu discurso de abertura do ano lectivo a urgência de dotar o ensino de meios práticos, reconhecendo a ... *necessidade de nos afastarmos um pouco mais do ensino da parte especulativa da sciencia e curarmos com todo o aproveitamento, que nos facultam os nossos meios d'estudo, das suas applicações. [...] só a sua applicação pôde traduzir em melhoramentos industriaes, agricolas, commerciaes e economicos, e mostrar a sua utilidade.* [Academia Politécnica do Porto, 1880–1881: 11–36]. Neste sentido, afirma que o ensino tem sido muito mais teórico e que as verbas destinadas aos gabinetes são insuficientes, dando apenas para conservar os instrumentos e aparelhos mas não para adquirir novos exemplares. Para ele esta é uma peça essencial no ensino prático, como o ministrado na Escola Central de Artes e Manufacturas de Paris, considerada o paradigma da Academia.

Avançando que, sem gabinetes capazmente equipados, não há reforma que crie um ensino verdadeiramente prático.

O projecto de fusão da Academia Politécnica e do Instituto Industrial do Porto num Instituto Politécnico, de Fevereiro de 1882, está associado a esta necessidade de criar um único estabelecimento de ensino para organizar o ensino industrial da cidade, à semelhança da Escola Central de Artes e Ofícios de Paris. Esta fusão permitiria a criação de gabinetes e laboratórios conjuntos. Este tipo de ensino, focado nas ciências aplicadas além das ciências puras, é visto como vital para o desenvolvimento industrial do reino, ainda que em nenhum estabelecimento nacional esse projecto tenha sido verdadeiramente aplicado, reconhecendo-se que ... *o ensino prático é a base immediata de todo o progresso material...* e que ... *a educação do espirito nos estudos d'observação e nos methodos experimentaes tem elevado o nivel intellectual das nações com uma rapidez e segurança que nenhum outro meio poderia egualar...* [Academia Politécnica do Porto, 1882–1883: p. 241–265]. Estas aspirações da Academia já haviam sido reconhecidas pelo conselheiro do Conselho Geral de Instrução Pública, José Maria de Abreu, que, no seu relatório da inspecção à Academia, enaltece que ... *o ensino das sciencias applicadas mais que algum outro exige o auxilio de numerosas colleções de machinas, instrumentos, utensilios e modelos, de galerias de productos industriaes...*, sendo ... *o estudo e exame d'essas colleções, a frequencia dos seus museus, e exposição permanente de todas as descobertas, e de todos os aperfeiçoamentos uteis nas sciencias industriaes ... um poderossissimo meio de instrucção prática e um incitamento para o progresso das artes e industria nacional.* [Academia Politécnica do Porto, 1882–1883: 266–269].

A discussão da importância da reestruturação da Academia, que culmina na reforma de Wenceslau de Lima que referimos, torna-se pública, levando à divulgação de artigos na imprensa portuense e à intervenção de figuras públicas. Num artigo publicado a 15 de Abril de 1885 em *O Comércio do Porto*, Rodrigues de Freitas enaltece a necessidade de se reformular o curso de engenharia, mostrando que a 13.^a cadeira está de facto sobrecarregada e que é de todo conveniente desdobrá-la. Mostra ainda a necessidade do ensino prático, com recurso a gabinetes e museus, com vista a um ensino ... *verdadeiramente industrial...* que forma ... *homens laboriosos e ilustrados...* em vez de ... *cavalheiros diplomados,*

ou encartados, ou engravatados, para uso de salões e secretarias... [Academia Politécnica do Porto, 1882–1883: 202–206]. O orçamento dos gabinetes sai reforçado nesta reforma, já que o excedente das propinas e diferentes emolumentos, entretanto aumentados, passa a ser utilizado para o seu enriquecimento^[3]. Assim, em 1888, o Conselho aprova a criação de três novos gabinetes, um dos quais destinado a máquinas. A nova estrutura é de imediato equipada com o modelo de distribuição Schröder n.º 699 [Academia Politécnica do Porto, 1888–1889: 7 e 60]. O regulamento da Academia desse mesmo ano estabelece que o responsável pelo gabinete é do lente da cadeira (art. 64.º, 2.º), sendo ele o único responsável pelos objectos existentes nesse espaço (art. 65.º), existindo em cada gabinete ... *inventarios dos seus pertences, os quaes inventarios serão annualmente reformados de accordo com as baixas e novas aquisições que se fizérem.* (art. 65.º, 1.º)^[4].

[3] Carta de Lei de 21 de Julho de 1885, que estabelece a reforma da Academia.

[4] Cf. Regulamento da Academia Politécnica, 1888. Os inventários dos gabinetes seriam um precioso meio para perceber o crescimento do Gabinete. Infelizmente, devem ter ficado no Arquivo da Academia de Ciências, que foi destruído por um incêndio.

No ano seguinte, o *Relatório e Propostas apresentadas ao Conselho Superior de Instrução Pública*, pelo Prof. J. A. Albuquerque, volta a frisar a importância das colecções como material de ensino, usadas para completar as palavras do mestre, e a falta de meios para as adquirir. Ao mesmo tempo solicita a contratação de ajudantes para os gabinetes, uma vez que ... *nas machinas e instrumentos de metal a conservação exige cuidado seguido e reparação que o uso causa...* A proposta de dotação que faz para o gabinete de máquinas é de 600\$00, sendo o valor aceite por unanimidade pelo Conselho [Academia Politécnica do Porto, 1889–1890: p. 14, 20 e 37]. Em 1891 o Gabinete é apetrechado com novos modelos de distribuidores de vapor Schröder, que já referimos, além de um freio dinamometrico de Prony [Academia Politécnica do Porto, 1891–1892: 105].

Na viragem do século conseguem-se dotações para ir equipando os laboratórios mas, como referimos, não temos registos dessa evolução. Em 1914 o seu quadro de pessoal incluía um assistente (Tomás Joaquim Dias), um Engenheiro chefe das máquinas (Carlos Joaquim Michaélis de Vasconcelos) e um serralheiro (José Francisco dos Santos) [Faculdade de Ciências do Porto, 1915: p. 62], atestando a sua evolução e aumento da colecção.

Paralelamente à aquisição dos modelos, o estudo do vapor na Academia Politécnica foi complementado com a compra e troca de inúmera bibliografia

[5] Cf. Lista de aquisições bibliográficas indicadas nos Anuários da Academia. Para mais informação sobre os títulos dos livros antigos consultar a biblioteca da FEUP, cujo fundo antigo se encontra em fase de recatologação.

especializada, que revelava os contactos mantidos com as grandes escolas politécnicas europeias, inclusivamente com a de Darmstadt ^[5].

Esta evolução do programa e dos meios de apoio ao ensino, como os modelos e a bibliografia, permitiram que os alunos que frequentaram a 13.^a cadeira, que incluía o estudo das distribuições de vapor, pudessem usufruir de um ensino qualificado e prático, ao nível das melhores escolas europeias, continuado depois na Faculdade de Engenharia, criada em 1926 no contexto do Estado Novo. O regulamento da nova Faculdade, promulgado em 1935, vai ditar que cada serviço, incluindo gabinetes e museus, tenha um regulamento próprio aprovado pelo Conselho Escolar [Ribeiro; et al, 2001: p. 321, 327 e 329]. A ideia do ensino prático mantém-se, sendo as peças utilizadas pelos docentes da Secção de Fluidos e Calor até meados dos anos 60 do século xx, ainda que o aproveitamento do vapor tivesse há muito sido relegado para segundo plano.

A colecção Schröder é composta por vinte e quatro modelos didácticos, executados em metal e madeira. Além de dezasseis modelos de distribuidores de vapor, de que falaremos mais em pormenor, inclui um modelo da máquina a vapor de Watt, quatro modelos de caldeiras, um modelo de regulador volante, um modelo de bomba de alimentação e um modelo de distribuidor com excêntrico. O estudo dos modelos de distribuição de vapor em particular prende-se com a importância que este tema tinha nos programas da Academia Politécnica, e depois na Faculdade de Engenharia do Porto, constituindo um núcleo importante do ensino das máquinas térmicas, sendo estas as primeiras peças adquiridas para equipar o Gabinete de Máquinas. Por outro lado, este tipo de modelos tinha uma secção autónoma no catálogo do fabricante, o que confirma a sua especificidade.

Estes maquinismos de apoio ao ensino pretendem demonstrar o funcionamento dos distribuidores de vapor numa máquina accionada por esta forma de energia. São aparelhos empregues ...*para estabelecer a comunicação alternativamente entre, por um lado, a caldeira e uma das faces do êmbolo do motor, e,*

por outro, entre a outra face desse êmbolo e a atmosfera ou o condensador, conforme os casos... [Julien, 1847–1849: 96], ou seja, permitem que o vapor cumpra o seu ciclo de trabalho no interior do cilindro.

Em cada distribuidor distinguem-se duas partes: o distribuidor propriamente dito, que está em contacto com o cilindro, e o trem de distribuição, composto pelos órgãos mecânicos que transmitem o movimento recebido da árvore da máquina [Poussart, 1907: 129]. O distribuidor pode ter uma corredeira plana ou cilíndrica, uma gaveta ou um sistema de válvulas, o que permite distinguir os diferentes modelos. Os primeiros modelos de distribuidores eram simples torneiras que geriam a admissão e evacuação do vapor. Este esquema foi progressivamente trabalhado, chegando-se a soluções cada vez mais complexas, com uso de válvulas e recobrimentos diferenciados, aplicados a diferentes tipos de máquinas. A forma como as válvulas e o trem de distribuição eram colocados levou ao aparecimento de diferentes sistemas de distribuição e expansão, exemplificados nos modelos da coleção Schröder [Quadro 1] que foram adquiridos pela Academia Politécnica para as aulas práticas dedicadas às máquinas a vapor.

A aquisição dos modelos de distribuição de vapor por parte da Academia Politécnica do Porto iniciou-se no ano de 1888, quando o Gabinete de Máquinas é equipado com um *Modelo de distribuidor de vapor para quatro sistemas de distribuição (Schroeder)* [Academia Politécnica do Porto, 1888–1889: 60]. Esta primeira peça é o «Grande modelo de distribuição de gaveta para diferentes distribuições: vapor simples, distribuição com expansão de gavetas duplas, distribuição com expansão variável Meyer e distribuição com expansão variável Farcot», que permitia a exibição de quatro sistemas de distribuição diferentes com a simples mudança da caixa de distribuição. A outra referência a aquisições para o Gabinete é de 1891, ano em que se adquirem os seguintes objectos: *Modelo de distribuidor de vapor, systema Corliss, modelo de distribuidor de vapor, systema Subzer [sic], modelo de distribuidor de vapor para uma machina Compound, modelo de distribuidor de vapor, com corredeira Stephenson* [Academia Politécnica do Porto, 1891–1892: 105].

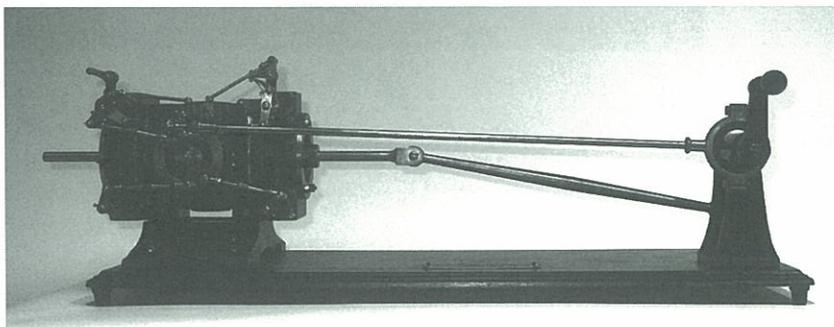
Infelizmente, não possuímos mais informações sobre o ritmo de aquisições das peças, quer por falta de referências nos Anuários, quer por falta de outras

QUADRO I	COLEÇÃO SCHRÖDER DE DISTRIBUIDORES DE VAPOR DA FEUP	
	N.º CATÁLOGO [6]	TIPO DE MODELO DE DISTRIBUIÇÃO
[6] Identificação realizada com base nos números constantes nas peças e o catálogo de 1885. [Cf. Schröder, J., 1885].	524	Modelo de gavetas de expansão para distribuição Rider
	699 (a, b, c, d)	Grande modelo de distribuição de gaveta para diferentes distribuições: vapor simples, distribuição com expansão de gavetas duplas, distribuição com expansão variável Meyer e distribuição com expansão variável Farcot
	699 ¹	Modelo didático de distribuição de vapor simples
	702 ²	Modelo de distribuição de vapor com expansão, segundo Farcot com gaveta em duas peças
	704	Modelo de distribuição de vapor Woolf para cilindros duplos
	704 ¹	Modelo de distribuição de vapor para uma máquina Compound com cilindros paralelos
	707 ¹	Modelo de distribuição de vapor com expansão variável e hastes de excêntricos não cruzadas, segundo Stephenson
	703.6	Modelo de distribuição de vapor de expansão automática com gaveta oscilante, segundo Rider
	706 ³	Modelo de distribuição de vapor com sistema de mudança de marcha, segundo David Joy
	707 ³	Modelo de distribuição de vapor com expansão variável, segundo Gooch
	707 ⁴	Modelo de distribuição de vapor com expansão variável, segundo Allan com correção direita
	707 ⁵	Modelo de distribuição de vapor com expansão variável, segundo Heusinger com correção em ponto fixo
	707 ⁶	Modelo de distribuição de vapor com expansão variável e hastes do excêntrico cruzadas, segundo Pius Fink, com correção junto à árvore
	707 ¹⁵	Modelo de distribuição de precisão com torneiras e válvulas, segundo Corliss (1867)
	707 ¹⁶	Modelo de distribuição de precisão com torneiras e válvulas, segundo Spencer
707 ²⁴	Modelo de distribuição de precisão de válvulas de fecho forçado para admissão e evacuação de vapor, segundo Sulzer	

fontes, uma vez que toda a documentação anterior à instituição da Faculdade de Engenharia do Porto se perdeu no incêndio da Faculdade de Ciências nos anos 90. Pensamos que a compra de peças terá continuado, dado que, em 1937, ano do primeiro Inventário Geral da Universidade do Porto, a Faculdade de Engenharia tinha já o Gabinete de Máquinas Térmicas equipado com os modelos que compõem a coleção [7]. Pelos dados deste documento, parece-nos que a organização e inventariação da coleção não era feita de acordo com o catálogo Schröder, que não encontramos na biblioteca da FEUP.

[7] Cf. Arquivo da FEUP, Livros de Cadastro de 1937, 1938, 1947 e 1949.

[Fig. 2]
Modelo de
distribuição
de precisão
com torneiras e válvulas,
segundo
Spencer.



O ponto de partida seria certamente a memória e o uso dos objectos, o que explica uma série de erros ortográficos e alguma confusão na identificação dos modelos de acordo com o estabelecido pelo fabricante.

Assim, a possível forma de determinar uma datação para estas peças será analisando as marcas do fabricante, partindo da marca colocada nas máquinas adquiridas em finais do século XIX. Deverá ser feita uma análise estilística de cada uma das marcas posteriores e uma comparação com modelos existentes em outros locais, como o Museu Parada Leitão (Porto), com modelos adquiridos por volta de 1903, ou o Museu Tecnológico Ingeniero Eduardo Latzina (Buenos Aires, Argentina), que constituiu a sua colecção entre 1910 e 1916.

As mesmas marcas dão-nos também informações sobre J. Schröder, o fabricante destes modelos. Foi discípulo de Ferdinand Redtenbacher (1809–1863), professor da Polytechnische Schule de Karlsruhe, na Alemanha, pioneiro no estabelecimento de metodologias práticas do ensino da engenharia mecânica na Europa. A empresa Schröder, fundada em 1837, estava sediada na Polytechnische Arbeits-Institut, em Darmstadt (Alemanha), embora não saibamos qual o estatuto do seu fundador dentro desta instituição de ensino. A natureza da firma deve ter sofrido alterações no início do século, pois, como se vê pelas marcas, passa a adoptar o nome *Actien Gesellschaft*, referente a um tipo de sociedade comercial. Pelo Catálogo de 1899, relativo aos modelos cinemáticos Reuleaux, sabemos que o responsável da empresa era Emil Schröder, sendo o engenheiro da firma Karl Külp [Schröder, 1899: capa]. Esta firma foi agraciada com várias medalhas e ordens de mérito, como a Medalha de Ouro *Para as*

Ciências, Artes e Indústrias. Estas distinções, anunciadas nas capas dos catálogos, foram ganhas ao longo do século XIX em importantes certames de ciência de diferentes cidades europeias e também em locais de prestígio internacional, como Filadélfia ou Melbourne. De facto, a importância destes modelos para o ensino da engenharia a nível mundial foi vital entre a segunda metade do século XIX e os princípios do século XX.

Para a criação destes modelos, a casa Schröder socorria-se de um suporte teórico de reconhecida importância no mundo da mecânica europeia. Assim, cada modelo era realizado a partir de descrições feitas em bibliografia de referência, assinalada para cada um dos modelos no Catálogo. No caso do Catálogo de 1885, que consultámos, a literatura referenciada é o livro do Prof. Redtenbacher, *Die Bewegungsmechanismen*, de 1857, publicado em Mannheim, o livro do Prof. Zeuner, *Die Schiebersteuerungen*, de 1874, publicado em Leipzig, a revista *Des Vereins deutscher Ingenieure* e o livro de Wilhelm Heinrich Uhland, *Die Corliss & Ventildampfmaschinen*, de 1879 [Schröder, J., 1885: 49; <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2000/110/pdf/weltaus.pdf>. (Julho 2005)].

A par do valor enquanto modelos de ensino, esta colecção é de grande valia como documento histórico, como peça museológica, como confirma o Prof. Francis Moon, da Universidade de Cornell, um dos peritos mundiais desta área de estudo. Para ele, esta colecção vale pelo seu largo conjunto, integrado na Colecção de Modelos Cinemáticos da FEUP, e pelo excelente estado de conservação em que se encontra. De facto, apesar de alguns sinais de repinte, de uma maneira geral as peças parecem conservar a pintura original, semelhante à existente nas peças do Museu Tecnológico Ingeniero Eduardo Latzina, de Buenos Aires.

Embora estes objectos tenham perdido a sua função pedagógica, uma vez que o vapor como forma de energia mecânica deixou de ter importância na actualidade e a sua utilização no âmbito das aulas tenha deixado de fazer sentido, o seu significado, no contexto da época, não pode ser depreciado, quer pelo investimento financeiro que constituíram para a Academia Politécnica do Porto^[8], quer pela importância que tinham em termos de actualização pedagógica a nível internacional, quer ainda pela relevância que o vapor tinha para o desenvolvimento industrial de qualquer nação “civilizada”.

[8] Em 1937 os distribuidores de vapor são avaliados para inventário em 22.000\$00, embora falte uma das peças, que será mais tarde inventariada, no valor de 1.000\$00. Livro de Inventário Geral da Universidade do Porto. Faculdade de Engenharia. Dezembro de 1938.

BIBLIOGRAFIA

- Academia Politécnica do Porto – *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1877–1878. Porto, 1878.
- Academia Politécnica do Porto – *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1880–1881. Porto, 1881.
- Academia Politécnica do Porto – *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1882–1883. Porto, 1883.
- Academia Politécnica do Porto – *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1885–1886. Porto, 1886.
- Academia Politécnica do Porto – *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1886–1887. Porto, 1887.
- Academia Politécnica do Porto. *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1888–1889. Porto, 1889.
- Academia Politécnica do Porto – *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1889–1890. Porto, 1890.
- Academia Politécnica do Porto – *Annuário da Academia Polytechnica do Porto*. Anno lectivo de 1891–1892. Porto, 1892.
- <http://www.anales.org/archives/x/callon.html> (Julho 2005).
- Arquivo da FEUP: Cadastro de 1937, 1938, 1947 e 1949; Livro de Inventário Geral da Universidade do Porto. Faculdade de Engenharia. Dezembro de 1938.
- Associação Industrial Portuguesa – *Catálogo da Exposição Nacional das Indústrias*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1888–1889.
- Faculdade de Ciências do Porto – *Anuário da Faculdade de Ciências do Porto. Anos 1911–1914*. Porto, 1915.
- GUEDES, Manuel Vaz – “Ciência ou técnica: uma colecção de instrumentos didácticos da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto”, in Universidade do Porto. Faculdade de Engenharia, *Memórias da FEUP no início do funcionamento das novas instalações: antologia e exposição evocativa*. Porto: FEUP Edições, 2001.
- JULIEN, C. E. – *Traité des Machines à Vapeur*. 2.ª secção, Paris: Librairie Scientifique-Industrielle de L. Mathias, 1847–1849.
- <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2000/110/pdf/weltaus.pdf>. (Julho 2005).
- PEDREIRA, Jorge Miguel – “Máquina a Vapor. Pereira”, in José Costa (cord.), *Dicionário Enciclopédico da História de Portugal*, Lisboa: Alfa, Selecções do Reader's Digest.
- Portugal, Ministério das Obras Públicas Comércio e Indústria, Direcção Geral do Comércio e Indústria (1891), *Inquérito industrial de 1890*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1990.
- POUSSART, A. – *Machines a Vapeur: ce qui se passe dans le cylindre*. Distribution. Paris: Garnier Frères, Editeurs, 1907.
- RIBEIRO, Fernanda; et al. – *Universidade do Porto. Estudo orgânico-funcional: modelo de análise para fundamentar o conhecimento do Sistema de Informação Arquivo*. Porto: Reitoria da Universidade do Porto, 2001.
- SCHRÖDER, J. – *Catalogo di modelli ed apparecchi per l'insegnamento. Catalogue de modeles et appareils pour l'enseignement*. Darmstadt: Laboratoire Polytechnique, 1885.
- SCHRÖDER, J. – *Catalog of Reuleaux Models : Polytechnisches Arbeits-Institut. Illustrationen von Unterrichts-Modellen und Apparateni*. Darmstadt: Polytechnisches Arbeits-Institut, 1899.

