

A água industrial

As nascentes do Alviela em Lisboa e a Estação Elevatória dos Barbadinhos a vapor

Entre a segunda metade do séc. XVIII e o início do séc. XX, a água, enquanto recurso natural, sofreu uma profunda transformação económica e social, resultante da sua apropriação industrial. E os diferentes estados da água na natureza foram interpretados numa perspectiva técnica.

O estado líquido foi meticulosamente inventariado, com o objectivo de proceder à sua exploração capitalista, tanto em função das nascentes de águas potáveis e minerais, dos lençóis aquíferos e dos rios e lagos, como do seu aproveitamento motriz. Quanto aos estados gasoso e sólido, veja-se o papel desempenhado pela produção de vapor nas caldeiras industriais destinado a accionar as máquinas motoras ou as turbinas das centrais termoeléctricas e o nascimento da indústria do frio natural (neveiros) e artificial. É certo que a humanidade registara uma acumulação de aquisições fundamentais referentes à água desde a Pré-história, caracterizadas pelos diferentes modelos temporais de apropriação social da água, tanto em função do estágio técnico das culturas e civilizações como atendendo às soluções destinadas à captação e distribuição de água, à canalização e drenagem dos campos, higiene pública e privada e motricidade energética. A conjugação das aquisições técnicas com os avanços científicos e industriais do séc. XVIII abriram novas perspectivas à estruturação do complexo industrial da água que se alarga à medida que se estende a industrialização⁽¹⁾. Estas considerações iniciais podem com-

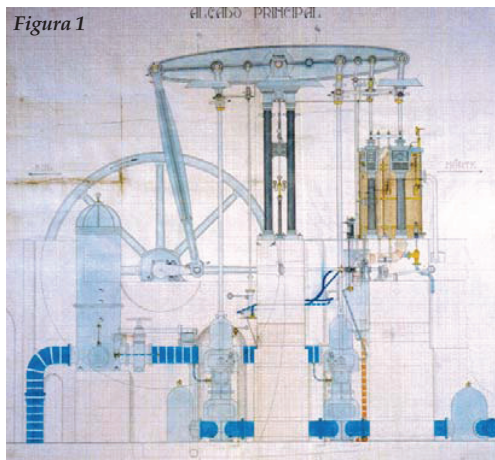


Figura 1: Máquina a vapor vertical de duplo efeito e bombas da água. Alçado principal. Cerca de 1876. Arquivo do Museu da Água. EPAL. **Figura 2:** Entrada do Alviela no Encanamento de Água para Lisboa, in *Occidente*, 1880. **Figura 3:** Arcadas da Louriceira do aqueduto do Alviela. Foto EPAL.



prender-se, no caso português, se considerarmos as diferenças existentes entre o sistema de captação e distribuição das Águas Livres e as águas do Alviela encanadas para Lisboa. A solução setecentista da época de D. João V (construção 1729-1749) encontra-se ainda inserida na longa duração das tecnologias da Antiguidade, respondendo à necessidade de abastecimento público a Lisboa, por meio de aquedutos, articulando a água às exigências públicas e oficiais da época, atendendo à sua articulação com o projecto do bairro manufactureiro pombalino das Amoreiras. O segundo, resultado das tecnologias industriais, cauciona a intervenção de uma empresa privada (Companhia das Águas de Lisboa) na gestão hídrica, vinculando o desenvolvimento da engenharia da captação e distribuição ao abastecimento público e domiciliário do recurso natural, doravante um serviço rentabilizado em função de diferentes tipos de consumo. O modelo de abastecimento de água a Lisboa, importado das capitais europeias con-

temporâneas, assentava num projecto racionalizado de captação de água potável a longa distância, a partir das nascentes do Alviela (Olhos de Água, distrito de Santarém), sua condução forçada, numa distância de 114 050 metros, até um reservatório receptor situado na cerca do antigo Convento dos Barbadinhos, na zona Oriental de Lisboa. As tecnologias desenvolvidas para a sua condução foram revolucionárias, utilizando-se vários processos integrados de escoamento por gravidade (condutas superficiais e subterrâneas, aquedutos, sifões e sifões-pontes) de modo a vencer as diferentes características topográficas e altimétricas, entre a captação e a recepção, e usando canalizações de ferro fundido, em vez das de pedra, usadas desde a Antiguidade. Os canais do Dhuis (1865) e do Vanne (1873), resultado da modernização das águas públicas de Paris na era de Haussmann, foram os paralelos europeus de referência, assumidos desde o início do projecto Alviela⁽²⁾. O grande reservatório terminal dos Barba-

dinhos, com a capacidade total de 10 952 metros cúbicos, permitiu incorporar as águas do Alviela no abastecimento da cidade. A sua construção introduziu mudanças no conceito técnico da estrutura de armazenamento, determinando a alimentação e a elevação de 30 000 metros cúbicos de água por dia a partir de uma dupla caixa receptora e implicando processos de filtração a montante. Com base neste reservatório, a água era distribuída à urbe segundo um sistema racional. Sete reservatórios estrategicamente distribuídos na cidade alta, média ou baixa permitiram estabelecer a rede infra-estrutural de distribuição de água, garantindo o abastecimento às fontes e serviços públicos e municipais, à indústria, ao consumo particular (em 1898, 14 000 fogos integrados), à higiene e saneamento, às bombas de incêndio e à rega dos jardins.

Para que a rede articulada de veias aquíferas funcionasse, estabeleceu-se a articulação entre o reservatório receptor e as arcas distribuidoras, procedendo-se à bombagem da água da Estação Elevatória dos Barbadinhos para os reservatórios do Arco e da Verónica e para a cisterna do Monte, de onde circularia depois por gravidade por toda a cidade. O canal do Alviela articulou-se, por sua vez, com o sistema das águas do reservatório da Praia (1864), uma primeira experiência lisboeta de bombagem artificial, conduzida pela casa construtora dos Barbadinhos, a Windsor & Fils, de Ruão.

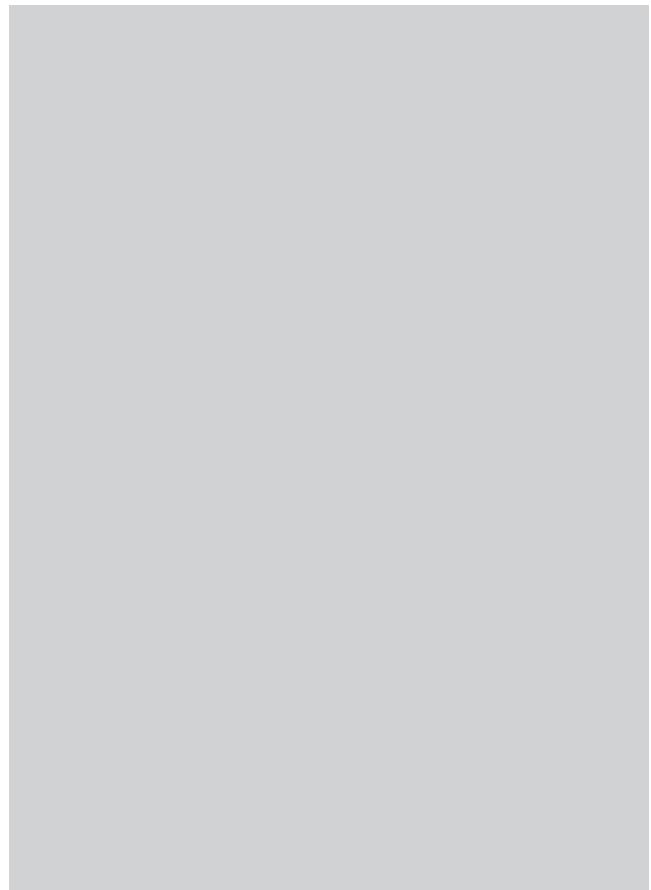
Do ponto de vista técnico, tanto a Estação Elevatória da Praia (onde hoje se encontra o Museu do Fado) como a dos Barbadinhos (Museu da Água da EPAL) caracterizam-se pela organização industrial da bombagem de água, enquanto matéria-prima por excelência do abastecimento domiciliário, utilizando o vapor como força motriz. Ambas dispunham de três partes fundamentais: a casa das caldeiras a vapor (oficina onde se produzia o vapor indispensável ao accionamento das máquinas motoras), a casa das bombas, um edifício alto, onde se encontravam instaladas gigantescas bombas aspirantes prementes (piso térreo), accionadas por máquinas a vapor verticais de balanceiro, do tipo woolf (ca-

sa das máquinas – piso médio). No caso da Estação Elevatória dos Barbadinhos (1880) foram montadas quatro máquinas a vapor de duplo efeito com a potência de 510 c/v, as primeiras três datadas de 1876, a última de 1889. À semelhança do que acontecera nas estações elevatórias a vapor do mesmo tipo (como por exemplo na de Austerlitz em Paris, datada de 1858, ou nos paralelos conservados na Inglaterra e EUA), construiu-se uma plataforma de apoio técnico ao funcionamento dos balanceiros das máquinas e à manutenção dos equipamentos (piso superior), com sua ponte rolante.

A casa das máquinas – a área nobre por excelência de todo o espaço "fabril" – evidencia o momento alto que atingira a civilização de Oitocentos. As máquinas a vapor garantiam a potência necessária à criação

da cidade canalizada e modernizada, pon-do em evidência os obreiros da Revolução Industrial. A aplicação da energia aos pistões das bombas materializava a relação entre os avanços das tecnologias de elevação de líquidos (desenvolvidas desde o Renascimento) à eficiência e potência dos inventos de James Watt e sua adaptação ao sector de abastecimento de água por Woolf⁽³⁾.

Obra de engenheiros, a Estação Elevatória dos Barbadinhos corresponde à sagração da técnica internacional, sobre a qual se construiu um invólucro de arquitectura industrial muito peculiar, que lhe garante hoje um valor cultural acrescentado. Em última instância, é uma "arquitectura" de engenheiros, na tripla acepção de construção civil, de montagem do equipamento técnico e de "arquitectura de máquinas", envolvendo uma estranha rela-



ção entre os edifícios e as máquinas motoras e operadoras. A transformação do movimento rectilíneo alternado em movimento circular materializa o fenómeno da sucção da água do reservatório receptor, introduzindo-a na rede de circulação da cidade, através de um jogo racional de transmissões mecânicas, que lhe garantem a feição de organismo autómato de "fábrica"⁶⁰. À engenharia competiu ainda o diagrama técnico do sistema instalado. A estação postula um cuidadoso programa de construção dos equipamentos, anterior à edificação, a qual se revela accidental, pois apenas se destina a cobrir a estrutura técnica, com paredes de alvenaria de pedra e tijolo e uma cobertura amovível, tudo isso recebendo uma decoração revivalista (na qual sobressai a clássica ponta de diamante, em pedra). Os grandes janelões das fachadas poente e nascente, influenciados pelos pavilhões das exposições universais, articulam-se com o ambiente victoriano da tecnologia, obra em "arquitetura do ferro", a testemunhar a importância crescente da comunidade de engenheiros na industrialização europeia⁶¹. De facto, na espacialidade interior, o ferro e o aço são os elementos dominantes, tanto como material de construção como valor estético de referência. Ambos são estruturais na organização do espaço (vigas laminadas em I, colunas de ferro fundido, chapas estriadas). São, por outro, a matéria-prima das bombas, das máquinas e das transmissões (cilindros, êmbolos, hastes, balanceiros, volantes, condensadores, etc.). Adapta-se ainda à própria estética para receber a ordem arquitectónica toscana⁶², enquadrando a sustentação de vigas à maneira dos entablamentos clássicos, para revelarem as "jóias da coroa", fontes da mecanização – as máquinas a vapor. Finalmente, o ferro fundido artístico é utilizado nos parapeitos, nas escadas e noutros elementos decorativos. Com pompa e circunstância, a água do Alviela foi recebida nos Barbadinhos, desde 1880 até ao encerramento da bombagem a vapor e à sua substituição pela água dos sistemas do Tejo e do Castelo do Bode. A tecnologia encarregava-se de a colocar disponível para múltiplos fins, situação que se manteve e aperfeiçoou com o advento da



Figura 4

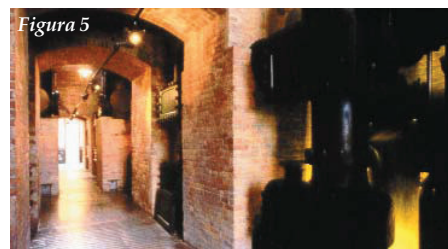



Figura 5



Figura 6



Figura 7

electricidade. Com o vapor chegara o princípio do consumo domiciliário de água potável. Só a indústria garantiria esse acréscimo civilizacional, iniciando-se a partir de então a era do saneamento e da mecanização, da higiene e do banho. 

⁶⁰ O aprofundamento científico das características físicas da água e as descobertas das suas propriedades químicas colocaram a água num novo registo técnico da industrialização europeia.

⁶¹ Os principais responsáveis da canalização do Alviela foram os engenheiros José Joaquim de Paiva Cabral Couceiro (1830 – 1917) e Joaquim Pires da Sousa Gomes.

⁶² O modelo de máquina a vapor de Woolf, vertical de alta e baixa pressão, com balanceiro foi, desde o primeiro quartel do séc. XIX, o tipo de máquina padronizada para o sector da elevação de água de um nível inferior para um nível superior.

⁶³ De acordo com a definição de Andrew Ure, *The Philosophy of Manufactures*, Londres, 1861, p. 12-13.

⁶⁴ Para o caso da Estação Elevatória de Rhyope, perto de Sunderland, existe registo fotográfico que mostra as fases de montagem do invólucro de arquitectura sobre os equipamentos Cf. HUDSON, Kenneth – *World In-*

Figura 4: A "fábrica de água" dos Barbadinhos. Foto Rocchini, *Companhia das Águas de Lisboa*, Album, 1880. **Figura 5:** Casa das Bombas (piso inferior). Aspecto geral. Foto António Sacchetti, 1998.

Figura 6: Conduitas de aspiração de água e respectiva câmara de ar. Foto Irene Buarque, 1983.

Figura 7: Instalação das máquinas a vapor (piso superior). Foto António Sacchetti, 1998.

dustrial Archaeology, Cambridge, 1979, pp. 191-197. Sobre a Estação Elevatória de Lisboa, ver FOLGADO, Deolinda e CUSTÓDIO, Jorge – *Caminho do Oriente*, Guia do Património Industrial, Lisboa, Livros Horizonte, 1999, pp. 47-55.

⁶⁵ "The simplicity of the Tuscan mouldings renders this order more applicable to the uses of the mechanist than either the Grecian or Roman Doric", CLEGG JUNIOR, Samuel – *Architecture of Machinery*. An Essay on Propriety of Form and Proportion, with a view to assist and improve design, London, Architecture Library, 1843, p. 13. Deve-se a Clegg, o conceito de "arquitetura da maquinaria", enquanto expressão de construção tecnológica destinada a receber o design da máquina a vapor, garantindo a resistência das estruturas ao seu funcionamento e tempos de impacte, garantindo o relevo artístico dos espaços ou beleza do conjunto.

JORGE CUSTÓDIO,
Director do Convento de Cristo, Tomar.