

às ribeiras, depois à abertura de poços, aproveitando as toalhas subterrâneas, e construído cisternas para armazenar as águas das chuvas.

Pelos vestígios de antigas construções, observados em poços, escadas, galerias abandonadas e depósitos que existem nas ruas da Madalena, da Prata, dos Retrozeiros, no caminho da fonte das «Águas Livres» e outras fontes do Vale de Carenque, na costeira de Belas, de cujo encanamento ainda se encontram ruínas, tudo leva a crer que em épocas remotas foi construído um aqueduto subterrâneo para conduzir a Lisboa água de nascentes a alturas superiores. Pensa-se que esta obra data dos tempos em que a Lusitânia era província romana.

Mais tarde, provavelmente sob o domínio árabe, efectuaram-se trabalhos para captação de águas na bacia de Carenque. Nesta localidade, os camponeses chamavam, tradicionalmente, o «paredão dos mouros» às ruínas de uma construção que parecia ter sido feita através do vale, para reter as águas em redor. Mas, considerando o interesse que os Árabes dedicavam à agricultura, supõe-se que se tratava de restos de obras para servirem a irrigação dos terrenos que se estendiam da Porcalhota até Lisboa, formando a área superior da bacia de Alcântara.

Em 1147, quando Lisboa foi conquistada por D. Afonso Henriques, e não obstante ser considerada uma das mais ricas cidades da parte ocidental da Península, a sua população oscilava entre 14 000 e 15 000 habitantes, que ocupavam uma pequena área à volta do Castelo de S. Jorge, e se abasteciam das águas orientais. O crescimento da população foi lento; entre várias causas, a peste teria sido a mais retardadora (influência possível da falta e da má qualidade da água e das condições precárias em que vivia). Mercê destas circunstâncias, foi preocupação constante dos reis de Portugal a adução de água potável da fonte das «Águas Livres» até Lisboa.

Quando, no século XVI, Portugal vivia o período áureo dos descobrimentos marítimos e Lisboa atingia o seu máximo esplendor, El-Rei D. Manuel, reconhecendo a dificuldade de abastecimento de boa água às naus que partiam para a Índia, mandou Francisco de Ollanda proceder a várias medições, para trazer à capital a água necessária, e elaborar o projecto dum chafariz monumental no Rossio: «devia ser uma mulher simbolizando a cidade de Lisboa, em pé numa coluna, guardada por quatro elefantes, de cujas trombas verteriam jorros de água» (CHELMICKI, 1857). Nada porém se concretizou.

O assunto não foi descurado nos reinados de D. João III e de D. Sebastião, e várias tentativas se fizeram neste sentido. Era tal o empenho no empreendimento que, mesmo depois da batalha de Alcácer Quibir, o senado de Lisboa mantinha no seu cofre cerca de 690 000 cruzados para este fim (que foram gastos em festas pela chegada de Filipe II, em 1619) ⁽¹⁾.

(1) JOSÉ CARLOS CONRADO DE CHELMICKI, *Memória sobre o Aqueducto Geral de Lisboa feita por ordem do Ministro das Obras Públicas*. Lisboa, Imprensa Nacional, 1857, 44 p.

O ABASTECIMENTO DE ÁGUA A CIDADE DE LISBOA NOS SÉCULOS XVIII E XIX (*)

O PROBLEMA DA FALTA DE ÁGUA EM LISBOA

A aglomeração de Lisboa formou-se, como tantas outras povoações, junto de um rio com águas salgadas; supõe-se que os mais antigos habitantes se abasteciam de água em fontes próximas da margem do Tejo, no sopé meridional da colina do Castelo de S. Jorge.

Com o aumento da população, a aglomeração foi-se desenvolvendo e distanciando do rio. Deverá ter recorrido, para se abastecer de água,

(*) Este trabalho, apresentado no «Seminário de Fontes da Geografia de Portugal» (orientado pelo Professor ORLANDO RIBEIRO, no ano lectivo de 1978-1979), baseia-se essencialmente nos estudos de JOSÉ CARLOS CONRADO DE CHELMICKI, *Memória sobre o Aqueducto Geral de Lisboa*, e de AUGUSTO PINTO DE MIRANDA MONTENEGRO, *Memória sobre as Águas de Lisboa* — como, aliás, as outras obras que se referem ao assunto.

Este rei reconheceu também a necessidade urgente do abastecimento de água a Lisboa; visitou ele próprio a nascente, e encarregou o engenheiro espanhol Leonardo Torreano de fazer os projectos necessários. Este propôs várias soluções, uma das quais era seguir o traçado do aqueduto dos romanos, outra o aproveitamento das águas de Sintra, mas esta ninguém ousava empreender, por ser dispendiosíssima a sua execução.

Lisboa continuou por mais um século a sofrer desta velha carência; a população abastecia-se do chafariz d'El-Rei ⁽²⁾, dalguns fontenários públicos (donde caíam quantidades insignificantes de águas superficiais impotáveis) e de mais alguns poços e cisternas pertencentes a particulares. Pode dizer-se que esta situação de verdadeira penúria se manteve sem alterações sensíveis até meados do século XVIII. A cidade contava nessa data com cerca de 80 000 habitantes e apenas 560 m³ de água, o que correspondia a 7 litros por habitante.

A necessidade de dar remédio a tão precária situação era urgente; o acréscimo demográfico era cada vez maior, e as condições insalubres da cidade tinham sido agravadas com a eclosão de epidemias.

O AQUEDUTO DAS ÁGUAS LIVRES

Na primeira metade do século XVIII, no reinado de D. João V, implantaram-se conventos, igrejas e palácios em Lisboa. Mas a obra grandiosa dessa época, e com reconhecida utilidade pública, foi sem dúvida o magnífico aqueduto das Águas Livres, que para o seu tempo resolveu o problema da «sede de água» que afligia a população da cidade.

Esta obra monumental, considerada, no seu género, talvez a «obra mais magnífica da Europa Antiga e Moderna» (segundo viajantes estrangeiros), resistiu ao terramoto de 1755, não só pela solidez da construção (toda talhada em cantaria e ferro nos seus arcos), mas também por assentar os alicerces sobre calcários do Cretácico Superior. Por estas razões ainda hoje se conserva intacta. Este monumento nacional, também chamado Aqueduto de Alcântara, por atravessar o vale do mesmo nome, conduzia então, de Campolide às Amoreiras, a água que foi buscar primeiro a Belas (na ribeira das Águas Livres, donde toma o nome), e posteriormente a norte de Caneças. Dali se distribuía para vários chafarizes espalhados pela cidade (fig. 1).

Na realidade, D. João V foi o impulsor desta vasta obra; mas a iniciativa deve-se a Cláudio Gorgel do Amaral, procurador da cidade

⁽²⁾ O Chafariz d'El-Rei é considerado o avô dos chafarizes. Situado no Terreiro do Trigo, matava a sede a toda a gente do sítio e abastecia os navios que partiam para as conquistas. Inicialmente com seis bicas (foram-lhe acrescentadas mais três), cada uma se destinava a uma «classe» (mulheres e moças brancas; homens mulatos; cativos e índios; mouros das galés; mulheres pretas; mulatas e escravas), no intuito de «evitar brigas e morticínios» (notícia recolhida na «Cidade», secção d'A *Capital*, Abril de 1979).

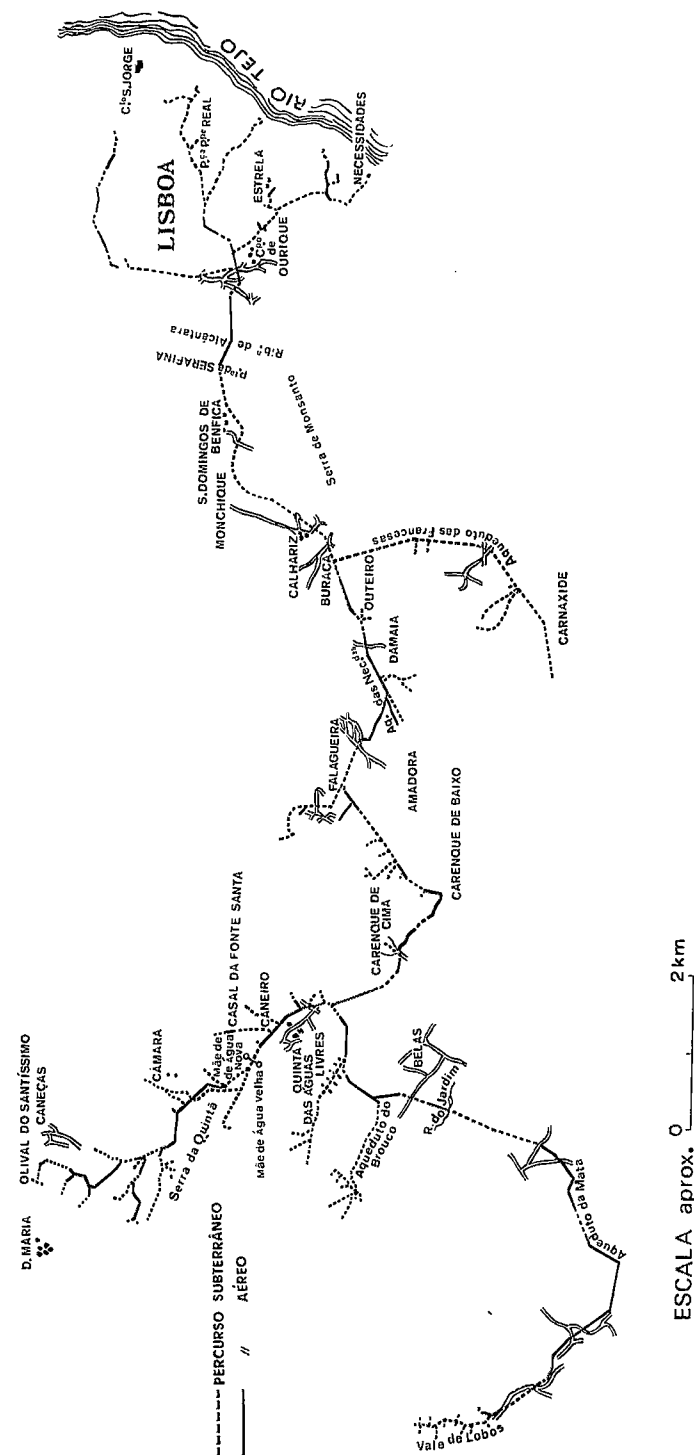


Fig. 1 — Planta do Aqueduto das Águas Livres e seus ramaes. — Adaptada de *Memória sobre o Aqueducto Geral de Lisboa*, 1857.

e representante da burguesia no Senado, que considerava obrigação atender à qualidade de vida e bem-estar dos habitantes. Duma maneira geral, atribui-se o risco e o desenho desta construção ao Brigadeiro Manuel da Maia, engenheiro militar e arquitecto, que também a principiou e dirigiu desde o manancial de Águas Livres até ao Monte das Três Cruzes; daí até Lisboa a direcção da obra é atribuída ao Sargento Custódio Vieira.

Supõe-se que grande parte dos documentos relativos a este assunto foram destruídos pelos incêndios do terramoto de 1755. Contudo, existe no Arquivo da Igreja de Santa Luzia um documento, que foi transcrito no *Boletim Cultural e Estatístico* da Câmara Municipal de Lisboa (I, 4, 1937), da autoria do arquitecto João Frederico Ludovice, que faz acreditar ser este o autor do traçado principal, tendo outros aproveitado as suas ideias.

A construção. — Na época, apenas se exploravam as águas altas que podiam ser conduzidas pela acção da gravidade. O aqueduto das Águas Livres exigiu aturado estudo de planeamento, tanto no traçado como nas diversas obras a efectuar. A escolha do traçado foi subordinada à diferença de nível entre os pontos de chegada e partida; diferença que não podia ser tão insignificante que tornasse a corrente vagarosa (facilitando a formação de depósitos que a obstruiriam) nem demasiado acentuada (porque, intensificando a corrente, daria origem à degradação dos materiais de construção e produziria desgaste e ruínas). Numa época mais recente, os sifões teriam substituído com vantagem as grandes arcadas sobre os vales; naquele tempo, seguiu as sinuosidades do relevo em conduta livre, perfurando montes ou atravessando vales sobre grandes arcos, num comprimento total de 18 605 metros, desde o Olival do Santíssimo, a norte de Canegas, até à Casa das Águas nas Amoreiras; posteriormente juntaram-se-lhe ramais modernos e as galerias de distribuição à cidade, perfazendo o total de 59 650 m (a parte aérea é composta por «109 arcos de cantaria, tendo todo o cano abobadado 137 clarabóias») (3).

Para custear as despesas de construção do aqueduto foi criado, em 1729, o imposto do «real de água», que rendia 300 000 cruzados anuais, aplicado sobre alguns produtos consumidos na cidade de Lisboa (vinho, carne, sal, azeite). Diz-se que D. João V, ao ordenar esta obra, declarara que as águas seriam públicas e que, portanto, «se não dariam nem venderiam fosse a quem fosse» (4) (devemos interpretar que «se não dariam nem venderiam» em concessão).

A construção do aqueduto das Águas Livres iniciou-se por Alvará de 12 de Maio de 1731 (5).

(3) NORBERTO DE ARAÚJO, *Inventário de Lisboa*, Lisboa, 1944.

(4) EDUARDO FREIRE DE OLIVEIRA, *Elementos para a História do Município de Lisboa*, tomo XII, Lisboa, 1901, p. 233.

(5) J. C. C. CHELMICKI, obra citada.

Entretanto, dada a grandiosidade das obras projectadas (aquela grandiosidade que caracterizou toda a vida faustosa de D. João V — permitida pelos rendimentos das minas de ouro do Brasil) mas completamente desproporcionadas à utilidade a que se destinavam, a execução foi demasiado morosa para a urgência que havia: em 1748 deram entrada em Lisboa as primeiras águas do aqueduto, e só em 1835 as obras foram concluídas.

«O monumento propriamente dito», a arcaria sobre a ribeira de Alcântara, começado a construir no ano de 1739, tem a extensão de 941 m (6), com 35 arcos, dos quais 21 de volta perfeita (3 do lado de Lisboa e 18 na outra extremidade) e 14 (ao centro) de perfil quebrado, o maior dos quais — o Arco Grande — mede 69,29 m de altura e 28,86 m de largura; tem dois passeios paralelos, um do lado este e outro do lado oeste, com 0,66 m de largura, para a passagem do pessoal de guarda e do público. Em consequência dos vários crimes e suicídios que ali ocorreram, a passagem foi proibida em 1844. Há ainda duas condutas, com 0,33 m de largura e altura variável, destinadas à condução das águas e que comportam um fluxo de 8700 m³ diários.

Na parte final, depois de o aqueduto geral passar a estrada da Circunvalação e o Arco do Carvalhão, atravessa Campo de Ourique, passa pelo Arco das Amoreiras e entra na casa das Águas das Amoreiras. A galeria que faz esta ligação é parcialmente subterrânea; era transitável nalguns meses do ano, mas actualmente já não. O chamado «Arco das Amoreiras» tem um perfil monumental, com estilo dórico bem patente nos elementos decorativos.

A casa das Águas das Amoreiras, imponente edifício de cantaria, cujo início data de 1744 e só concluído em 1834, beneficiou de obras em 1859. Forma também um conjunto harmonioso, quadrangular, com um terraço superior donde se disfruta uma bela vista panorâmica (Lisboa, o Tejo e ao longe o oceano). No interior encontra-se o reservatório, cujo depósito tinha inicialmente uma capacidade de 5500 m³, tendo na parede fronteira a estátua de Neptuno segurando um golfinho por onde a água se despenha em cascata. Nesta figura, actualmente, distinguem-se mal os pormenores, porque o calcário acumulado a deformou completamente.

O aqueduto das Águas Livres foi construído com o objectivo de conduzir à cidade as águas de várias fontes, uma das quais a dita Água Livre, correndo sobre a vertente direita do vale de Carenque, a 2 km a leste de Belas e aproximadamente a 13 km a nordeste de Lisboa (fig. 1).

Explorações posteriormente executadas fizeram entrar sucessivamente águas de outras localidades vizinhas, chegando a juntar o caudal de 58 fontes, assim como o produto da drenagem do subsolo de três vales, efectuada por galerias profundas.

Uma parte das fontes provém do primeiro andar de conglomerados dos arredores da Porcalhota ou do manto basáltico que aflora entre

(6) NORBERTO DE ARAÚJO, obra citada.

os terrenos cretácicos de Lisboa e Monsanto, a sul, e de Belas e Caneças, a norte; todas as outras nascentes tributárias do aqueduto têm por bacia de alimentação as formações cretácicas, constituídas por três andares de rochas calcário-margosas alternando com duas outras de arenito e areias grosseiras (fig. 2).

A 425 metros abaixo da Mãe d'Água Velha entronca o aqueduto do Caneiro no aqueduto geral; em seguida, este recebe a água do aqueduto da Fonte Santa e, passado Carenque, juntam-se-lhe vários aquedutos, entre eles, o da Rascoeira (fig. 1). A jusante da Porcalhota, hoje Amadora, próximo do Casal da Reboleira, captou as águas canalizadas pelo aqueduto das Necessidades e, no fim da linha dos arcos da Damala, na chamada clarabóia redonda, recolheu os mananciais captados pelo encanamento do Outeiro. No sítio da Buraca junta-se-lhe o grande aqueduto da Buraca ou das Francesas, a prolongar-se até à «serra» de Carnaxide. Finalmente, já dentro do vale de Alcântara, entraram nele as águas dos aquedutos do Calhariz e das Osgas, passando pela frente do Convento de S. Domingos de Benfica, até ao Monte das Três Cruzes e à porta da Serafina. Em seguida atravessa o vale de Alcântara; a 942 m do depósito ou Mãe d'Água das Amoreiras deriva para o lado esquerdo o primeiro ramal de abastecimento à cidade (a linha do Campo de Sant'Ana) e mais adiante, para o lado direito, o outro ramal — a linha das Necessidades.

Da Mãe d'Água das Amoreiras saíram mais duas linhas de alimentação — a da Esperança e a do Loreto — e ainda o encanamento do Rato. Tanto os ramais como as galerias têm dimensões suficientes para nelas transitar o pessoal necessário à limpeza e à vigilância.

Mais tarde os trabalhos de captação prosseguiram para montante da Mãe d'Água Velha e o aqueduto do Caneiro trouxe essas águas desde o Olival do Santíssimo, a norte de Caneças, recebendo no trânsito oito aquedutos, entre eles o da Câmara e o da Quintã e mais algumas nascentes que se encontram no caminho. Depois de passar pela Mãe d'Água Nova, fronteira à Mãe d'Água Velha, desagua mais abaixo, no aqueduto geral.

O custo final desta obra foi de 5 125 620\$000, a que se tem de acrescentar os 101 593\$000 gastos com a aquisição de propriedades, indemnizações, arranjos e outros serviços.

A distribuição de água à cidade. — Com o auxílio das galerias foi a água conduzida a chafarizes colocados em diversos pontos da cidade, onde toda a população a podia ir buscar gratuitamente. Como único sistema de distribuição domiciliária, os aguadeiros. Mas nem por isso a água deixava de custar cara à parte da população que pagava aos aguadeiros o transporte em barris, por não querer ou não poder ir buscá-la. Eram estes barris, de 25 litros, vendidos a 20 réis, o que correspondia a 800 réis/m³, quádruplo do que custaria em 1895, havendo mesmo ocasiões (nas grandes estiagens) em que se vendiam a 100 réis, ou seja 4000 réis cada metro cúbico.

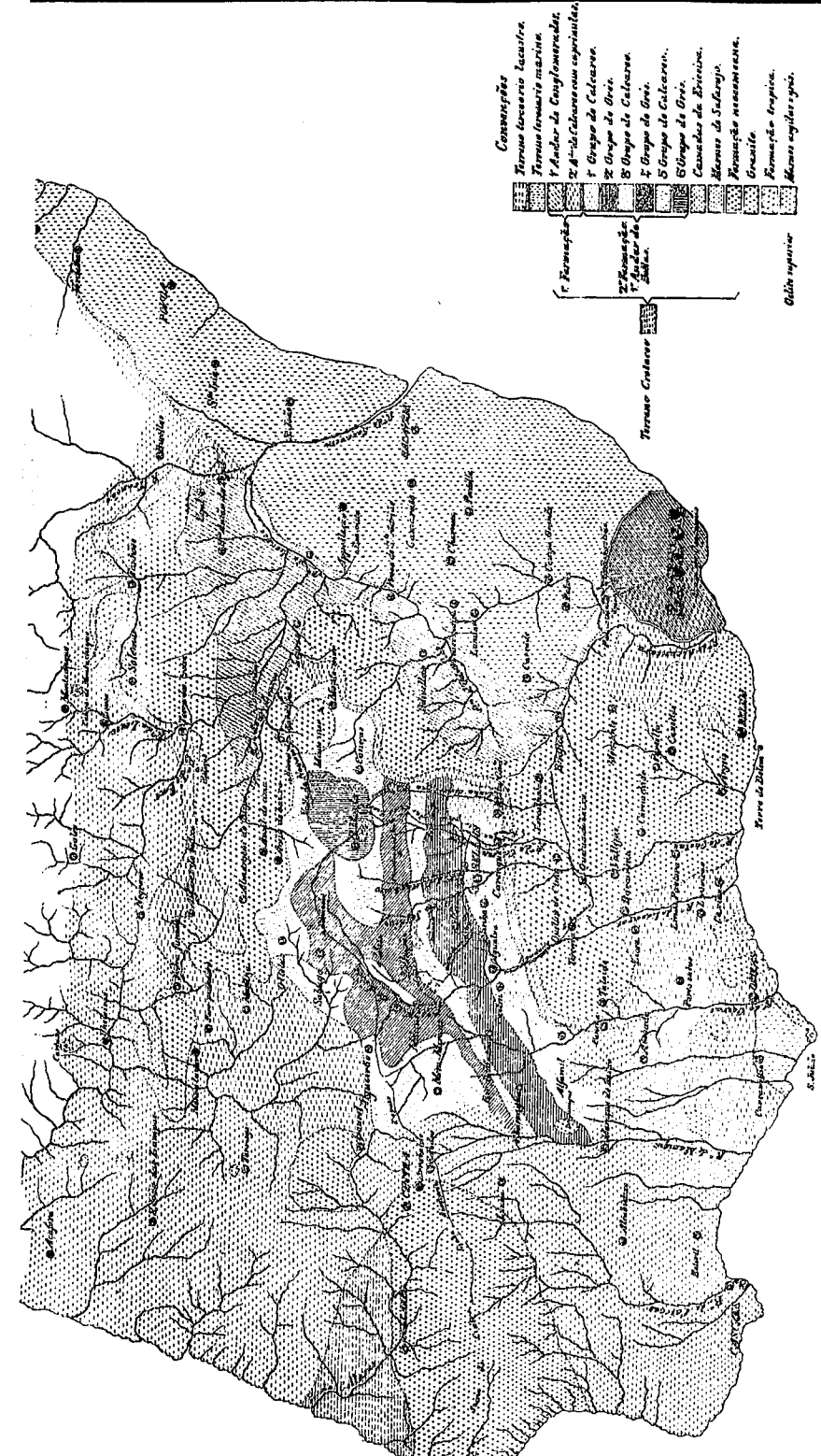


Fig. 2 — Esboço de uma carta geológica das vizinhanças de Lisboa ao norte do Tejo, por CARLOS RIBEIRO. 1857.

Havia, contudo, alguns particulares que já nesse tempo recebiam água em sua casa, ou por concessões que tinham obtido ou por compra e contratos, feitos com a Câmara, para lhes receber nos aquedutos as nascentes que possuíam fora da cidade e entregar-lhes o seu produto em Lisboa.

Além destes chafarizes, que em Lisboa recebiam as águas do aqueduto, outros havia que tinham nascentes próprias, contando-se, no ano de 1868, espalhadas pela cidade, 26 nascentes e 97 bicas, sendo 48 destinadas aos 3129 aguadeiros, 40 aos particulares e 9 reservadas para encher pipas. Há notícia da existência de mais 6 poços públicos, uns 1200 particulares, muitas cisternas e algumas bicas.

Com a entrada da água do aqueduto ficou Lisboa abastecida, ainda mesmo na máxima estiagem, com mais 810 000 litros/dia, o que não era, de certo modo, uma abundância, porque, repartidos por uma população de 100 000 habitantes, dava um acréscimo de 8 litros/habitante. Mas, nessa época, os hábitos do consumo eram muito reduzidos: possuir uma «pena» de água (3308 litros/dia) era luxo que somente algumas casas ricas se permitiam. Uma grande parte da população tinha poços, de que se abastecia, os aguadeiros serviam as casas abastadas e os pobres iam aos chafarizes disputar alguns litros às regas públicas.

Esta água foi considerada, nos primeiros tempos, uma riqueza que satisfazia as necessidades da época. Estavam serenadas as inquietações produzidas pela penúria anterior; pouco tempo depois, em Lisboa e nos arredores escasseava a água límpida e fresca. A população continuou a crescer e os seus hábitos modificaram-se pelas exigências da civilização; por isso voltou a carência e as dificuldades foram-se agravando até que, por falta de água, Lisboa se tornou doentia. Não eram regadas as ruas, não havia água para lavar os esgotos, as casas não tinham canos ligados aos esgotos públicos. Os despejos eram feitos de noite, para a rua, prejudicando às vezes o asseio dos transeuntes, não obstante a tradicional advertência de «água vai», então em uso, mas que nem sempre era ouvida.

Entretanto começaram a aparecer propostas para aumentar ou regular de modo mais conveniente o abastecimento das águas a Lisboa. Surge então, em 24 de Outubro de 1823, uma primeira proposta, por Francisco Sodrê, seguindo-se-lhe uma outra apresentada em 1845. Entre 1847 e 1849 as propostas abundam, mas nenhuma é aceite, dado que qualquer delas estava longe de satisfazer o pretendido. Em 18 de Agosto de 1849 o Governo deliberou abrir concurso público, que ficou deserto. Não obstante, continuam a aparecer diversas propostas que eram submetidas a estudo e parecer de uma comissão nomeada para o efeito.

Esta situação manteve-se, até que, pelo Decreto de 20 de Julho de 1855, o Governo fez o primeiro contrato provisório. Só três anos mais tarde veio a constituir-se definitivamente a *Empresa das Águas de Lisboa* (1858). Por aquele contrato a Empresa era obrigada, entre outras condições, a fornecer diariamente 11 300 m³ de água para usos domésticos e industriais, além da que era distribuída a chafarizes e casas particulares.

Com o fim de fazer o estudo e os projectos para a exploração, condução e distribuição destas águas, convidou a Empresa o engenheiro do Departamento do Sena, M. Mary, para vir a Lisboa examinar os terrenos. Como não dispunha de tempo para demoradas investigações, M. Mary baseou-se em medições que não mereciam inteira confiança. Limitou-se a redigir o seu projecto em relação à condução e distribuição das águas de acordo com o referido contrato.

Escolheu, como ponto de partida, as nascentes da Mata. Daqui seguia a água por um aqueduto, em terreno superior ao leito da ribeira do Vale de Lobos (na extensão aproximada de 1000 metros) e encaminhava-se rapidamente para sueste e depois para leste, em direcção à Venda Seca e ao Castanheiro, indo entrar no aqueduto das Águas Livres em Casal do Pelão, depois de atravessar as ribeiras do Jardim, do Castanheiro e de Vale de Figueira (fig. 1).

Este projecto foi contestado pelo geólogo CARLOS RIBEIRO, que se pronunciou abertamente contra o traçado do aqueduto da Mata (possivelmente em virtude do conhecimento pormenorizado da região — veja-se o esboço da carta geológica) (fig. 2), e também impugnado pela Câmara Municipal, fundamentada na insuficiência das águas.

A empresa não atendeu a tais considerações e mandou executar o projecto do engenheiro Mary. Medições feitas em Setembro e Outubro de 1862 mostraram que as obras executadas pela Empresa não podiam produzir metade do que aquele técnico havia previsto.

Ao mesmo tempo que a Empresa realizava as obras de captação, procurava dar execução completa ao projecto do engenheiro Mary, mandando assentar a rede de distribuição dentro da cidade para levar água a todas as residências (fig. 3). Lisboa é muito acidentada e tem diferenças de nível acentuadas, que variam de 3 a 115 metros acima do nível do mar, justificando assim que se fizesse a distribuição por andares ou «zonas». Deste modo a área foi dividida em três andares (fig. 3): do nível do mar até 45 metros, de 45 a 75 metros, de 75 a 115 metros.

Em cada um destes andares foi construído o reservatório de alimentação e uma rede de distribuição independente, em tubos de ferro fundido, envernizados por dentro e por fora. Para colocação desta tubagem foi contratado um outro engenheiro francês. Este, porém, não executou trabalho tecnicamente perfeito; como as canalizações dos esgotos e da água seguiam o mesmo traçado, sempre que havia rupturas na tubagem misturavam-se os dois conteúdos. A reparação destes erros e a restauração das ruínas resultantes foram efectuadas sob administração governamental, que por portaria de 22 de Junho de 1864 havia rescindido o contrato com a Empresa das Águas de Lisboa e, por nova portaria de 25 do mesmo mês e ano, encarregou o engenheiro-fiscal Joaquim Nunes de Aguiar de dirigir as obras e de, rapidamente, proceder aos estudos, projectos e orçamentos necessários para o abastecimento da cidade com as águas de Sintra e do Alviela, cuja adução, na opinião das autoridades competentes, e apesar das distâncias, constituiria a solução definitiva do problema do fornecimento de água à capital.

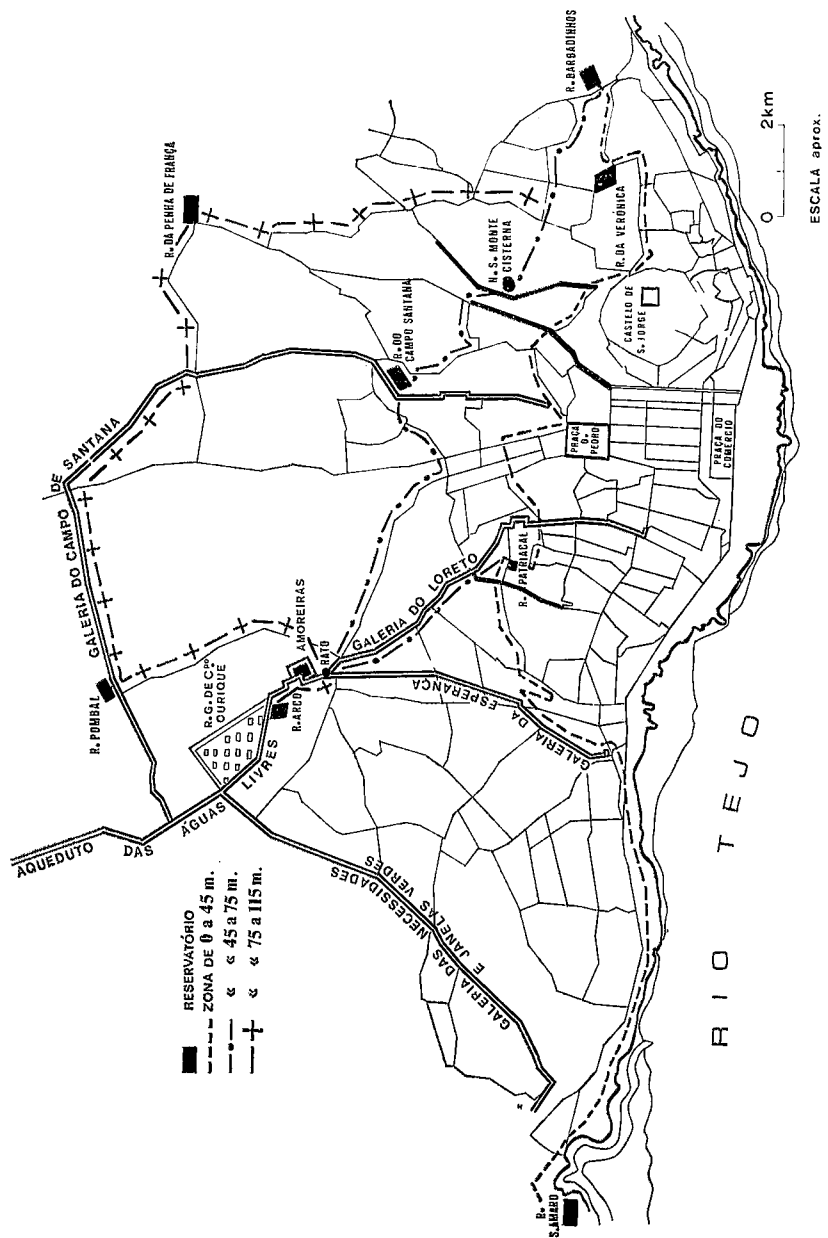


Fig. 3 — Planta de distribuição das águas de Lisboa. — Adaptada do Proj. do Eng.º P. I. Pêzarai.

As atenções começavam a dirigir-se para a possibilidade de aproveitamento das águas das nascentes do Alviela, cuja adução constituía, no entanto, um elevado encargo, dada a grande extensão da canalização, encargo que as possibilidades financeiras da cidade não comportavam.

A administração do Governo encontrou grandes dificuldades, pois havia vários trabalhos por concluir no aqueduto geral. As obras do aqueduto da Mata estavam embargadas judicialmente porque a Empresa não teve possibilidades económicas para dar cumprimento às cláusulas do contrato.

A captação das águas do Alviela e o seu canal. — Felizmente, um grupo de accionistas propôs-se solucionar o problema. Sobre os restos da Empresa das Águas de Lisboa formou-se a nova Companhia das Águas de Lisboa (CAL), com um capital inicial de cinco mil contos, presidida pelo Dr. Carlos Zeferino Pinto Coelho. Celebrou esta Companhia um contrato provisório com o Governo em 27 de Abril de 1867, constituindo-se definitivamente a 2 de Abril de 1868.

A Companhia comprometia-se a trazer a Lisboa as águas do Alviela mas, considerando quanto seria morosa a construção do canal, e dada a escassez cada vez maior de água, tentou novas pesquisas para averiguar se nas áreas vizinhas da cidade poderia ainda encontrar outras nascentes suficientemente abundantes.

Como resultado destes estudos foi feito um projecto em que a Companhia, em princípio, hesitou gastar os 800 contos por que estavam avaliadas as obras respectivas (pois o contrato não a obrigava a tal), mas que veio a submeter à aprovação do Governo, em offico de 25 de Abril de 1870. É aprovado o projecto e posta imediatamente em execução a respectiva obra. Deste modo a cidade foi beneficiada com mais 1800 m³ de água, que melhoraram o abastecimento da zona baixa.

Mas as secas extraordinárias que se começaram a registar em 1874 fizeram baixar as águas «altas» a 2528 m³ diários, os quais, mesmo juntos com os 1800 m³ que se tinham adicionado, eram insuficientes; a penúria fez-se sentir de novo; a população reclamou remédio urgente, mas a solução continuou difícil.

As nascentes. — Num local pitoresco, por entre exsurgências calcárias, no sopé de uma rocha, cerca de 54 m acima do nível do mar, brotam as águas que dão origem à ribeira do Alviela, também conhecidas pelas nascentes dos «Olhos de Água». O caudal diário varia entre um mínimo de 30 000 m³ e um máximo de 100 000 m³, com um caudal médio de 45 000 m³.

Esta água era aplicada parcialmente para regas e, até Pernes, era aproveitada também para accionar 24 moinhos. Cerca de 15 000 m³/dia destinaram-se-lham ao serviço da agricultura, os moinhos poderiam funcionar sempre, excepto na época da grande estiagem, em que o caudal ficaria mínimo; assim, poder-se-ia trazer para o abastecimento de Lisboa uma adução de 30 000 m³ diários sem grave prejuízo para terceiros.

Ao lado das nascentes dos «Olhos de Água», aproximadamente a 200 m para montante, surgem, no Inverno, por uma profunda fenda aberta na rocha, as águas da ribeira dos Amiais, e que se vão juntar ao canal do Alviela.

A construção do aqueduto do Alviela foi iniciada em 1871, mas só em 3 de Outubro de 1880 se procedeu à sua inauguração, com um caudal de 30 000 m³/dia de água para a população citadina. A extensão total do aqueduto atinge 114 km, dos quais 11,2 km subterrâneos, 5,2 km de pontes e 16,6 km de sifões (50 sifões). Deve-se aos engenheiros Pires de S. Gomes e Paiva Couceiro a autoria e a direcção desta importante obra (fig. 4).

A captação das águas do Alviela é feita em recinto fechado; dum lado comunica com o canal, por meio de duas adufas que têm a função de permitir, regular ou impedir a entrada da água, e no outro lado existem descarregadores para expelirem a água que não entra no canal. Este foi construído em alvenaria, com pedra calcária, e «argamassa tornada hidráulica», para comportar um fluxo de 40 000 m³ em 24 horas.

O canal do Alviela segue a margem direita do rio Tejo até Pernes, junto à estrada de Santarém, passando a oeste de Alcanhões, na direcção de Pêro Filho e Almoester, e recolhe, a jusante, as águas provenientes de Alcoentre e Rio Maior. Segue-se na direcção da Ota, junto à estrada Lisboa-Porto, atravessa o vale de Alenquer, vale de Flores e Carregado, dirigindo-se depois por Vila Franca de Xira, Alhandra, Alverca e Sacavém; passa ainda por Chelas, e depois de atravessar a estrada da circunvalação de Lisboa, entre o bairro da Madre de Deus e a Calçada das Lajes, termina na cerca do antigo Convento dos Barbadinhos, na parte leste da cidade, por um sifão em reservatório, cuja capacidade útil é de 10 280 m³, para reter a quantidade de água correspondente ao tempo de repouso das máquinas em cada dia.

A rede de distribuição de água à cidade de Lisboa. — O reservatório dos Barbadinhos recebe as águas do Alviela. Dali são elevadas por bombagem para os reservatórios da Verónica e do Monte. O reservatório da Verónica é ligado por um sifão ao da Patriarcal e este ao de Santo Amaro, servindo todos três para a distribuição na zona baixa da cidade; alimenta o primeiro a parte oriental, o segundo, a central, e o terceiro, a ocidental, até Belém e Algés.

A Cisterna do Monte, que é apenas um ponto de passagem, está ligada por um sifão ao reservatório do Arco, que também pode ser alimentado pelas águas do aqueduto geral. Juntamente com o das Amoreiras, serve para a distribuição na zona média.

Os reservatórios do Pombal e da Penha de França, ligados por um sifão, são alimentados pelo sifão da Porcalhota ou pelas águas do Alviela, elevadas no Arco, e distribuem a água em toda a zona alta, alimentando o primeiro a cumeada desde Campolide até à Estrela e Rua de Buenos Aires, e o segundo a cumeada da Graça e o Castelo de S. Jorge.

O grande reservatório de Campo de Ourique funciona como reserva, podendo receber águas do aqueduto das Águas Livres ou do Alviela

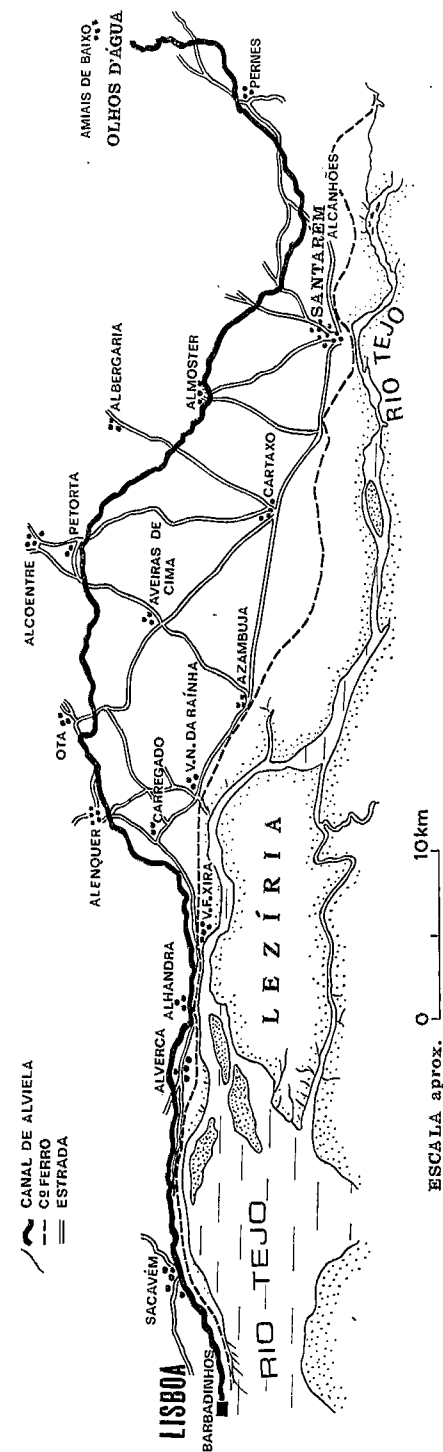


Fig. 4 — Planta do canal do Alviela. — Adaptada de *Memória sobre as Águas de Lisboa*, 1895.

e distribuí-las por toda a zona média, para o que foi ligado por uma galeria subterrânea de 450 m com o sifão do Monte e com a artéria de distribuição que parte do reservatório do Arco.

Vê-se, pois, que as zonas baixa e média eram abastecidas pelas águas do Alviela, a zona alta pelas águas do aqueduto; a ligação entre as zonas está feita de modo que, quando se verificava insuficiência, a água do Alviela podia abastecer a zona destinada ao aqueduto, o mesmo se verificando em caso contrário (fig. 3).

As águas do Alviela são bastante calcárias, consideradas de boa qualidade. Inicialmente o tratamento de correcção fazia-se na central dos Barbadinhos; a partir de 1945 passou a ser feito na estação de Alenquer, a 45 km de Lisboa.

O quadro I apresenta-nos uma síntese cronológica do abastecimento de água à cidade.

QUADRO I

		População	m ³ /dia	l/hab.
Séc. XVIII 1748	Antes da construção do aqueduto Primeiras águas do vale de Carrenque	80 000	560	7
1835	Após a conclusão dos aquedutos começados por D. João V	90 000	760	8,4
1863	Chegada das águas da Mata e Brouco, adquiridas pela primeira Empresa das Águas de Lisboa	130 000	1 860	14,3
1867	Complemento do aqueduto das Francesas, durante a adminis- tração do Governo	160 000	2 360	14,7
1869	Elevação das águas das nascentes baixas, pela Companhia das Águas de Lisboa (CAL)	167 000	2 480	14,8
1878	Depois dos trabalhos subterrâneos de exploração, empreendidos em 1874	171 000	4 280	25,0
1880	Introdução das águas do Alviela, derivadas pela Companhia das Águas de Lisboa	187 000	5 000	26,7
		191 000	35 000	183,2

Adaptado de: *Notice sur l'Alimentation de la Ville de Lisbonne en Eaux Potables*, Lisboa, 1900.

A partir de 1880 Lisboa podia considerar-se dotada de quantidade de água suficiente para satisfazer as suas necessidades; o acabamento da derivação do Alviela marca uma data memorável.

O quadro II mostra a situação comparativa da quantidade de água para consumo, em algumas grandes cidades, no ano de 1887.

QUADRO II

Cidades	População	Área (ha)	Hab./km ²	Litros de água/hab./dia
Paris	2 424 000	7 800	31 077	215
Londres	4 263 000	32 000	13 322	135
Berlim	1 662 000	7 500	22 160	75
Viena	1 406 000	5 400	26 037	100
Nova York	1 816 000	3 800	47 789	297
Lisboa	311 471 (*)	7 980	3 903	125

Adaptado de *Memória sobre as Águas de Lisboa*, Imprensa Nacional, Lisboa, 1895.

MARIA DOLORES DE FREITAS FERREIRA

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, NORBERTO DE — *Inventário de Lisboa*, fasc. I. Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 1944.
- CHELMICKI, JOSÉ CARLOS CONRADO DE — *Memória sobre o Aqueducto Geral de Lisboa* feita por ordem do Ministro das Obras Públicas, em Portaria de 15/Fevereiro/1856, Lisboa, Imprensa Nacional, 1857.
- MONTENEGRO, AUGUSTO PINTO DE MIRANDA — *Memória sobre as Águas de Lisboa*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1895.
- OLIVEIRA, EDUARDO FREIRE DE — *Elementos para a História do Município de Lisboa*, tomo XII, Lisboa, 1901.
- PINTO, LUÍS LEITE — *História do Abastecimento de Água a Lisboa*, Lisboa, Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 1972.
- RICOU, PAULO DE PAIVA — «Abastecimento de Água a Lisboa e Concelhos Limitrofes», *Colóquio sobre o Desenvolvimento da Bacia Hidrográfica do Tejo*, Santarém, 1970.
- SANTOS, REYNALDO DOS — *História da Arte em Portugal*, Porto, Portucaleense Editora, vol. III, 1953.
- Guia das Festas da Cidade, 9 a 13 de Junho de 1934*, Lisboa, Imprensa Artística, Lda., 1934.
- Guia de Portugal — Lisboa e arredores*, vol. I, Biblioteca Nacional de Lisboa, Lisboa, 1924.

(*) A discrepância entre este número e o de 1880 (191 000 habitantes, Quadro I) deve-se, entre outras possíveis causas, ao aumento da área de Lisboa, com freguesias dos concelhos de Belém e Olivais.

Monumentos e Edifícios Notáveis do Distrito de Lisboa, Junta Distrital de Lisboa, 2.º tomo, Lisboa, 1975.

Notice sur l'Alimentation de la Ville de Lisbonne en Eaux Potables, Compagnie des Eaux de Lisbonne, Lisboa, 1900.