

A UTOPIA DO CONHECIMENTO QUÍMICO E DA ENGENHARIA URBANA PARA A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DAS CIDADES DO SÉCULO XIX: O CASO DE LISBOA

Ana Cardoso de Matos
Universidade de Évora- CIDEHUS

A Utopia do conhecimento químico e da engenharia urbana para a solução dos problemas das cidades do século XIX: o caso de Lisboa (Resumo)

A modernização urbana do que se verificou nas principais cidades urbanas no século XIX foi marcada por dois fenómenos importantes. Por um lado pela criação de novas estruturas urbanas, e, por outro pelo desenvolvimento industrial.

A concentração fabril contribuiu para o aumento da poluição do ar e criou problemas ambientais numa altura em que a higiene e salubridade dos espaços urbanos assumiam maior importância. Para tentar a poluição fabril ao longo do século XIX foi publicada uma série de legislação. Por outro lado, os médicos, os químicos e os engenheiros tentaram propor soluções que diminuíssem a poluição provocada pelas fábricas ao mesmo tempo que procuraram implementar na cidade as modernas infraestruturas urbanas. O seu conhecimento do progresso da tecnologia permitiu-lhes compreender melhor a poluição produzida pela máquina a vapor ou por alguns processos industriais e propor soluções

O objetivo desta comunicação é, tendo Lisboa como espaço de análise, abordar: os problemas ambientais provocados pelo desenvolvimento industrial; a forma como a legislação, engenheiros e cientistas tentaram controlar e contribuir para a resolução dos problemas ambientais.

Palavras-chave: Lisboa, ambiente, indústria, infraestruturas urbanas, engenheiros, químicos.

La utopia del conocimiento químico y de la ingeniería urbana para la solución de los problemas de las ciudades del siglo XIX, el caso de Lisboa

La modernización urbana que se realizó en las principales ciudades del siglo XIX estuvo marcada por dos fenómenos importantes: por un lado, por la formación de nuevas estructuras urbanas y, por otro, por el desarrollo industrial.

La concentración fabril contribuyó al aumento de la contaminación y de los problemas ambientales en una escala en que la higiene y la salubridad de los espacios urbanos asumieron mayor importancia. Para tratar la contaminación fabril a lo largo del siglo XIX se publicó una serie de legislaciones. Por otro lado, los médicos, los químicos y los ingenieros ensayaron propuestas de soluciones que disminuyesen la contaminación producida por las fábricas; al mismo tiempo que ensayaron de implementar en la ciudad las modernas infraestructuras urbanas. Su conocimiento del progreso de la tecnología les permitió comprender mejor la contaminación producida por la máquina de vapor y por algunos otros procesos industriales así como proponer soluciones.

El objetivo de esta comunicación es, tomando Lisboa como espacio de análisis, abordar los problemas ambientales provocados por el desarrollo industrial, la forma en que la legislación, los ingenieros y los científicos trataron de controlar y contribuir a la resolución de los problemas medioambientales

Palabras clave: Lisboa, ambiente, industria, infraestructuras urbanas, ingenieros químicos.

The Utopia of chemical knowledge and urban engineering as a solution of the problems of cities in the nineteenth century: the case of Lisbon

The urban modernization that occurred in major urban cities during the 19th century was marked by two important phenomena. On the one hand, by the creation of new urban structures, and on the other hand by industrial development.

The industrial concentration contributed to increase air pollution and created environmental problems at a time when the health and hygiene of urban spaces assumed a greater importance. In order to try to reduce industrial pollution throughout the 19th century was published some legislation. The creation of urban infrastructure network, such as sewage or gas network were also polluting elements of the cities.

At the same time, doctors, chemists and engineers tried to propose solutions that lessened the pollution caused by factories. Their knowledge of the progress of technology allowed them to better understand the pollution produced by the steam engine or some industrial processes and to propose solutions to reduce the environmental consequences.

The purpose of this article is, with Lisbon as a base for the analyses, address: the environmental problems caused by industrial development and the implementation of modern urban infrastructure; the way in which the legislation, engineers and scientists have tried to control and contribute to solving environmental problems.

Keywords: Lisbon, environment, industry, urban infrastructure, engineers, chemists

No século XIX procurou-se conciliar o objectivo de modernização urbana, que implicava o desenvolvimento industrial das cidades, com toda a poluição que acarretava, e a implantação de infraestruturas urbanas, que frequentemente contribuía para a contaminação do ar, da água ou dos terrenos, com as teorias higienistas que defendiam a existência de um ambiente mais salubre e de melhores condições de higiene pública e privada.

Para os engenheiros ou os homens de ciência que ao longo do século XIX intervieram na cidade, a concretização destes dois objectivos não era contraditória. No entanto, analisando hoje a realidade histórica dessa época apercebemo-nos do seu carácter utópico, pois com a

tecnologia disponível nessa altura, os políticos, os engenheiros ou os homens de ciência, que foram os promotores da modernização urbana, dificilmente conseguiriam conciliar esses dois objectivos. Assim, a cidade ideal que concebiam – marcada por um forte desenvolvimento industrial e modernas infraestruturas, mas que ao mesmo tempo era uma cidade limpa, salubre e bela – era uma Utopia. E essa utopia norteou as medidas que procuraram tomar para que as cidades em que viviam se transformassem nas ‘cidades ideais’. Tal como refere Horacio Capel, “Las utopías son descripciones de realidades que no existen, pero se elaboran con la intención de diseñar el mundo que se desea”¹.

O objetivo deste texto é analisar: os problemas ambientais provocados pelo desenvolvimento industrial e pela introdução de modernas infraestruturas e a forma como os políticos, engenheiros e cientistas e os poderes públicos tentaram controlar e resolver os problemas ambientais.

Engenheiros, químicos e médicos e as preocupações com a modernização e salubridade urbanas

Ao longo do séc. XIX, o desenvolvimento industrial e a crescente concentração demográfica nos centros urbanos originou graves crises sanitárias, com a eclosão e propagação de epidemias associadas às degradadas condições de vida das populações. Este facto, e o desenvolvimento de ciências como a química, a medicina e a engenharia, deram origem a uma crescente preocupação com as questões de salubridade e higiene pública que se articulou com as preocupações de planificação e embelezamento da cidade. Assim, a tentativa de planificar e ordenar o ordenamento o espaço urbano vai ser uma constante que é acompanhada pela construção de equipamentos urbanos modernos e funcionais, como matadouros ou mercados, que vão utilizar os novos materiais, como o ferro, o vidro ou o alcatrão para assegurar uma maior higiene. Simultaneamente, para melhorar as condições de habitação das classes mais desfavorecidas inicia-se a construção de habitação social² e algumas fábricas tomaram também a iniciativa de construir bairros para alojar os seus operários.

Na modernização urbana e nas iniciativas tomadas para melhorar a qualidade de vida das cidades os médicos, os químicos e os engenheiros tiveram uma acção determinante que contribuiu para consolidar o estatuto profissional destes grupos profissionais e o seu reconhecimento social. Os médicos procuraram regulamentar comportamentos colectivos³ e tomar medidas que, mais que resolver situações de epidemias, as prevenisse. As preocupações com a prevenção articularam-se directamente com a análise do ar e das águas e determinaram a publicação de medidas legislativas tendentes a controlar os usos dos rios e o funcionamento dos estabelecimentos industriais, ao mesmo tempo que os governos centrais e locais procuraram desenvolver um sistema de vistorias que fiscalizasse a aplicação prática das medidas legislativas e o surgimento de novos focos de epidemias⁴. Nestas vistorias os químicos e engenheiros, que detinham conhecimentos científicos e técnicos que lhe permitiam avaliar os motivos da poluição provocadas pelo funcionamento dos estabelecimentos fabris e

¹ Horacio Capel, “Las Utopías pueden ayudar a construir el futuro”, Discurso inaugural del XIV Coloquio Internacional de Geocrítica.

² Urteaga, 1980.

³ Garnel, 2003, p. 216.

⁴ Barles, 1999.

eram capazes de propor soluções, tiveram um papel determinante⁵. Para os engenheiros a *higiene e salubridade* da cidade eram considerada como factores essenciais da modernidade e progresso⁶, não podendo por isso, considerar-se uma cidade como “moderna” se ela continuasse a ser insalubre e não satisfizesse os padrões de higiene pública da altura.

O posicionamento destes homens face às questões da saúde pública e da poluição do ambiente urbano foi favorecido pelo contacto com o estrangeiro e com as soluções que aí iam sendo encontradas para os problemas urbanos, área em que constantemente estavam a ser introduzidas inovações, aliás, foi em espaço urbano que se introduziram “algumas das transformações tecnológicas e económicas mais importantes” das últimas décadas do século XIX⁷.

A nova atitude perante os problemas de saúde pública, não pode ser dissociada do aparecimento, na Europa de oitocentos, de instituições científicas e profissionais, como foi o caso da Real Academia das Ciências no final do século XVIII, e no século XIX das Associações industriais ou da Associação dos engenheiros Civis Portugueses, que favoreceram o desenvolvimento da investigação técnico científica e a circulação de ideias entre Portugal e o estrangeiro⁸. Por outro lado, os engenheiros e os homens de ciência desempenharam um papel fundamental na divulgação de novas tecnologias associadas ao desenvolvimento industrial e às infraestruturas urbanas através da publicação de livros, de relatórios técnicos e de periódicos, das viagens de estudo que realizaram ao estrangeiro, nomeadamente às exposições universais⁹. A publicação de trabalhos técnicos sobre as infraestruturas urbanas, desde os relatórios de empresas, aos trabalhos teóricos e aos projectos preconizados, facilitaram a sistematização dos conhecimentos ligados com esta área e a divulgação da tecnologia associada a estes empreendimentos. Como referiu M. Leguez engenheiro de esgotos em Paris, no prefácio à obra *Traité des Égouts* de J. Hervieu – “Est-il ouvre plus difficile et exigeant des connaissances plus profondes et plus sûres, que d’écrire un manuel vraiment digne de ce nom? Pour des agents des travaux de Paris, elle constitue une excellente codification des renseignements épars et de traditions verbales. Pour les étrangers, elle fera mieux connaitre le réseau parisien; elle leur permettra, sans tâtonnement coûteux, d’essayer de l’imiter”¹⁰.

Quando em Portugal as Câmaras Municipais desenvolveram iniciativas de modernizar o espaço urbano que administravam procuraram informar-se sobre as opções tecnológicas e os regulamentos que eram seguidos nas mais importantes cidades europeias.

Como se referiu a política de melhoramentos urbanos, a criação de infraestruturas urbanas e a resolução do saneamento da cidade esteve ligada a homens como uma formação científica e técnica que lhes permita perceber de forma clara a importância de planificar a cidade e melhorar o fornecimento de gás ou água e resolver o problema do saneamento urbano, como foi o caso dos médicos, químicos e engenheiros. Entre estes homens contataram-se no caso de Lisboa o químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel e engenheiros como José Vitorino Damásio, Pierre Joseph Pézerat, João Fagundo da Silva, João Evangelista

⁵ Sobre a importância que os engenheiros e os homens de ciência tiveram na modernização das cidades veja-se Matos, 1998.

⁶ Lisboa, 2002, p.151.

⁷ Silva e Matos, 2000.

⁸ Matos, 2000.

⁹ Sobre o assunto veja-se Matos, 1999, p. 91-107.

¹⁰ Blancot e Landau, 1994, p. 173.

de Abreu e José Emílio de Santana da Cunha Castel Branco ou Ressano Garcia, para citarmos apenas alguns.

O desenvolvimento industrial, poluição atmosférica e contaminação das águas na zona ocidental de Lisboa

No século XIX verificou-se um desenvolvimento industrial significativo em Lisboa, que se intensificou a partir da década de 1840 e que foi marcado pelo surgimento de novas fábricas de maiores dimensões, nas quais o recurso à máquina a vapor foi mais sistemático.

Estas novas fábricas instalaram-se nas zonas marginais da cidade, localizadas a Este a Oeste, onde era possível encontrar maiores extensões de terreno a preços mais acessíveis¹¹. Por outro lado, a proximidade do rio Tejo e, no caso da zona ocidental, do porto de Lisboa e da Ribeira de Alcântara foram factores que favoreceram a instalação de estabelecimentos fabris.

Figura 1.
Zona de Santo Amaro em Alcântara com indicação das fábricas



Fonte: Planta da cidade de Lisboa Filipe Folque (F. 47 + 56) 1856 – 1858.

Assim, desde tempos recuados que se estabeleceram na zona da Boavista, Alcântara e Belém várias atividades industriais. Em Alcântara as características do solo favoreceram o

¹¹ Custódio, 1994, p. 446

surgimento de pedreiras e fornos de cal pertencentes a Guilherme Stephens, a ribeira aí existente permitiu a instalação de fábricas de curtumes¹² e de tinturarias. Foi também nesta zona que se instalou no século XVII a fábrica da pólvora de Antonio Cremer, na qual foi introduzida maquinaria estrangeira, e que mais tarde o rei D. José adquiriu e anexou ao Arsenal do Exército. Após o terramoto de 1755 o fabrico de pólvora foi transferido para Barcarena e este espaço fabril foi ocupado por uma Fábrica de Refinação e Salitre e Enxofre, que funcionou de 1786 a 1849.

Se as fábricas acima referidas se situavam ao longo da ribeira de Alcântara no caminho que conduzia até ao aqueduto, na zona de Santo Amaro mais próxima do rio Tejo, instalaram-se várias fábricas têxteis, como a Fábrica de Lanifícios de Bernardo Daupias, estabelecida na zona do Calvário em 1839 e que em 1844 dispunha já de uma máquina a vapor de 6 c/v. No mesmo ano fundou-se na zona a Companhia de Açúcar de Moçambique.

É também em Santo Amaro de Alcântara que se vai situar-se a mais importante das empresas têxteis, Companhia de Fiação de Tecidos Lisbonense, “que representa um marco histórico na evolução da arquitetura em Portugal e do património Industrial em particular”¹³. Este edifício, disposto no sentido noroeste/sudoeste, foi construído entre 1846 e 1849, segundo um projeto do arquiteto Pires da Fonte (1796-1873), e é composto por 4 pisos, a que mais tarde foi acrescentado um quinto piso. Com um comprimento de 123 metros foi com vigas e colunas de ferro fundido e coberto com abobadilha de tijolo e betão constituindo “o primeiro grande exemplar de ‘arquitetura do ferro’ no território português”¹⁴. Nesta fábrica foi introduzida uma máquina a vapor, de 90 C/V, de baixa pressão na altura a mais potente do país. Seguindo o movimento de deslocação de fábricas já existentes do centro da cidade para a zona periférica de Alcântara, a Fábrica Goarmon C^a de Ladrilhos e Mosaicos que se fundara em 1877 na freguesia de São Paulo, em 1899 transfere-se para a rua da fábrica da Pólvora. Também nesta zona se situam a fábrica da Companhia Lisbonense de Estamparia e Tinturaria, fundada em 1874 e a fábrica de massas A Napolitana, fábrica de massas, originalmente pertencente à empresa Gomes, Brito, Conceição, Reis & C^a., e que se destaca pela utilização do tijolo sílico-calcário, uma marca da empresa Vieillard & Touzet, que foi a construtora do edifício.

Também em Alcântara se situou a Fábrica “Sol”, fundada 1865 por iniciativa do Visconde da Junqueira e que produzia sabão e sabonetes, velas de estearina e óleo de purgueira. Contudo a fábrica não deu os resultados esperados e em 1898, por iniciativa de Alfredo da Silva foi integrada na Companhia União Fabril.

Na zona da Boavista foi estabelecida em 1848 uma fábrica de gás, sendo no final do século XIX estabelecida uma nova fábrica de gás na zona de Belém. Na zona da Boavista instalaram-se também várias fábricas de fundição e metalomecânica, como foi o caso da Fábrica de José Pedro Collares fundada em 1809 e que em 1842, pretendendo aumentar a sua área e produção, transferiu-se para a zona da Boavista. Também aqui se instalou em 1843 a Fábrica Vulcano de Fundição de Ferro e de Serralharia, e em 1852 Fábrica de Fundição de Lemoine e quatro anos de pois a Fábrica de L. Dauphinet V. Castay. Na década de 1870 fundou-se, por iniciativa do engenheiro Sousa Brandão, a Sociedade Cooperativa Indústria Social e a Fábrica Henry Burnay C^a, fundada em 1874, que depois de ter funcionado dois anos no Palácio do Marquês

¹² Entre as quais a de Ana Maria Nazareth que se estabeleceu na zona da Horta Navia. AHMOP, MR 59.

¹³ Sobre esta fábrica veja-se Santos, Matos e Santos, 2002, p.499-517.

¹⁴ Esta fábrica distingue-se também por ser um arquétipo importado de Inglaterra e que chegou ao nosso país acompanhado pelo engenheiro Alexandre Black e um agente da Companhia que vendera a maquinaria

de Pombal, em 1876 se transferiu para um edifício construído de raiz em Santo Amaro, e em 1879 a Fábrica Tejo.

O desenvolvimento industrial desta zona deu origem a uma importante poluição atmosférica provocada pela utilização mais sistemática da máquina a vapor e pelos processos de fabrico de algumas indústrias que lançavam para a atmosfera matérias poluentes, muitas vezes acompanhadas por odores desagradáveis, como acontecia com a fábrica de gás¹⁵. A utilização da água nos processos industriais e deu origem à poluição dos rios. Esta situação foi particularmente visível na ribeira de Alcântara ao longo da qual desde cedo se estabeleceram fábricas, como referimos, várias fábricas de curtumes.

Por outro lado, a existência de numerosas fábricas teve como consequência a concentração de operários, a maioria dos quais se alojavam em habitações precárias e sem as condições mínimas de higiene. Apesar disso ao longo dos anos algumas dos estabelecimento fabris da zona ocidental de Lisboa criaram bairros operários para alojar os seus operários, como aconteceu com a Companhia Lisbonense de Estamparia e Tinturaria de Algodões que em 1885 começou a construir casas de habitação operária.

Figura 2.

Zona da Boavista com indicação de algumas fábricas entre as quais a fábrica da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás com os gasómetros.



Fonte: Planta da cidade de Lisboa Filipe Folque (F. 47 + 56) 1856 – 1858.

O desenvolvimento industrial de toda esta zona ocidental de Lisboa foi acompanhado por outras iniciativas que alteraram as características desta zona, como foi o caso da construção

¹⁵ A poluição industrial era também visível noutras cidades que se industrializavam nesta altura era o caso de Barcelona, onde em 1844, o Ayuntamiento encarregou a Academia de Ciências, a Junta Provincial de Saúde, a Junta de Comércio, a Academia de Medicina, a Comissão de Fábricas, a Sociedade Económica de Amigos do País e a Associação de Proprietários de elaborarem estudos sobre a influência da poluição industrial provocada pelas fábricas de produtos químicos na degradação do ambiente. Os estudos realizados concluíram que a acumulação de vapores e o funcionamento das fábricas de produtos químicos prejudicavam a saúde e poluíam a atmosfera devendo, por isso, ser impostas restrições à instalação de novas fábricas sem estudos de localização e impacto ambiental prévios. Bouza, 1994.

do aterro da Boavista, da modernização do porto de Lisboa e da implantação do caminho-de-ferro. A construção do Aterro da Boavista permitiu conquistar novos terrenos ao rio Tejo, nos quais se implantaram estabelecimentos fabris, mas com o aterro as fábricas situadas na zona de Santo Amaro, Calvário perderam a ligação ao rio.

A acção dos engenheiros, dos químicos e dos poderes públicos para tentarem minorar a poluição provocada pelo desenvolvimento industrial de Lisboa

Datam da segunda metade do século XVIII as medidas tendentes a afastar dos centros urbanos as indústrias consideradas perigosas, como era o caso da indústria da pólvora que provocava explosões e riscos de incêndios. No século XIX o desenvolvimento de ciências como a medicina e a química contribuiu para aumentar as preocupações com a poluição provocada pelas fábricas e com os efeitos negativos que a mesma tinha para a saúde pública e bem-estar das populações urbanas. Assim, em 20 de Setembro de 1837 o governo publicou uma Portaria em que se estipulava que as fábricas de curtumes deviam ser afastadas das cidades devido a poluição que provocavam e aos efeitos negativos que tinham sobre a saúde pública. Esta iniciativa, que foi uma das razões porque ao longo da ribeira de Alcântara se instalaram, como se referiu, várias fábricas de curtumes, seguia o que ia sendo prática nos vários países europeus, nomeadamente em França¹⁶, país que na altura era uma referência para Portugal dado que muitos engenheiros e químicos portugueses tinham completado a sua formação neste país ou aí faziam regularmente viagens de estudo.

Por vezes, as medidas destinadas a proibir a instalação no centro da cidade de fábricas poluentes ou perigosas pelo risco de incêndio foram assumidas pelas câmaras municipais. Em 1846, por exemplo, a Câmara Municipal de Lisboa publicou uma postura proibindo as fábricas de fósforos dentro da cidade e em todos os sítios populosos.

Em meados do século XIX por iniciativa do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria foram realizadas várias vistorias às fábricas que se considerava serem focos de poluição. Estas vistorias assumiram uma particular importância em 1853, altura em que se receava uma invasão de cólera morbus. Assim, nesse ano foi realizada pelo engenheiro José Vitorino Damásio e pelo químico Júlio máximo de Oliveira Pimentel uma vistoria à fábrica de extração e purificação de óleo de purgueira localizada em Alcântara, fundada em 1842 e pertencente à família Burnay, que era acusada de lançar na atmosfera um fumo nauseabundo que afectava os habitantes da zona. A análise destes dois técnicos demonstrou que a existência de uma grande quantidade de fumo era provocada pela baixa altura da chaminé, agravada pela localização da fábrica num ponto pouco elevado do Vale de Alcântara, localização que dificultava que o fumo fosse lançado a uma altura superior às casas situadas nos pontos mais altos do bairro. Para resolver o problema foi determinado que a chaminé fosse elevada e que fossem instaladas grelhas fumívoras. Por seu lado, o cheiro que era emanado desta fábrica era originado pelo deficiente sistema dos torradores que estavam instalados ao ar livre. Para diminuir a produção do fumo nauseabundo foi determinado que os torradores fossem encerrados em estufas ligadas à chaminé, tal como na altura já era usual em Inglaterra¹⁷.

¹⁶ Roux, 2009, p. 31-70.

¹⁷ *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, nº 3, Março de 1854, 262/263 e 261.

Apesar de na década de 1850 já serem frequentes as vistorias aos estabelecimentos fabris a falta de uma regulamentação, que estipulasse as regras por que se deviam seguir as pessoas encarregadas de realizar essa inspecção, dificultava a tarefa. A adopção da legislação francesa relativa à máquina e caldeiras a vapor (ordenance Royal de 22 de Maio de 1843), embora servisse como referência e fosse uma base de trabalho, não se ajustava a todas as condições da indústria portuguesa. Face a estas dificuldades o engenheiro José Vitorino Damásio, vogal da Comissão Central de Máquina a Vapor, considerava urgente a elaboração de um regulamento que fixasse as regras das vistorias, pois tendo “que nos regularmos pela legislação estrangeira, que a maior parte dos fabricantes ignoram, parece prudente não se exigir demasiado rigor nas vistorias, enquanto se não sanar aquela falta”¹⁸.

Dificuldades que sentiu o engenheiro José Victorino Damásio quando, em 5 de Dezembro de 1853, realizou uma vistoria à caldeira e máquina a vapor que estavam instaladas na fábrica de Fundição de Lemoine. Desta vistoria o engenheiro concluiu que sendo a chaminé suficientemente alta o fumo não incomodaria a vizinhança, deixou, no entanto o alerta de “quando se dê o caso de haver incomodo seja o proprietário obrigado a usar grelhas fumívoras ou a levantar a chaminé a maior altura”¹⁹.

Com o objectivo de controlar e afastar das cidades a poluição produzida pelas fábricas nos anos seguintes foram tomadas novas medidas legislativas. Em 28 de Agosto de 1855, o governo publicou um decreto no qual as indústrias eram classificadas em função do seu grau de salubridade e se impunham restrições à instalação das indústrias consideradas insalubres, perigosas ou incómodas para as populações. Para uma maior eficácia desde decreto, em 21 de Fevereiro de 1856 publicaram-se as *Instruções especiais* porque se deviam regular os “peritos” nas visitas aos estabelecimentos industriais. Pelo artigo 1º destas instruções os peritos deviam dar esclarecimentos sobre o seguinte: a planta e o plano do estabelecimento industrial; a natureza do terreno, a sua localização e confrontações; exposição e meteorologia; as emanações que se operavam no estabelecimento e nas suas dependências exteriores; a sua relação com a saúde pública e privada e com a agricultura. No caso dos estabelecimentos insalubres estas inspecções deveriam ser executadas pelos médicos ou cirurgiões e, na falta destes, pelos boticários ou simples farmacêuticos.

Por decreto de 21 de Outubro de 1863 estipulou-se que nenhum estabelecimento classificado como insalubre, perigoso ou incómodo fosse construído sem prévia licença do poder administrativo e, por portaria de 23 de Novembro de 1865, atribuiu-se às autoridades sanitárias e administrativas a obrigação de imporem aos industriais todas as condições necessárias a “preservar a saúde pública e o cómodo dos cidadãos, sem se preocuparem das despesas que essas condições possam exigir”.

Entre as indústrias que ao longo do tempo foram consideradas poluentes encontrava-se a fabricação de gás para iluminação e usos industriais e domésticos²⁰, o que obrigou que a construção da primeira fábrica pertencente datada de 1848 obedecesse a determinadas condições que diminuíssem os riscos de incêndios e de poluição do ar. Assim, a fábrica foi construída com tijolos refractários e ferro e coberta com chapas de ferro. Os gasómetros, que em 1851 eram em número de três, estavam isolados das oficinas e eram constituídos por chapas de ferro e mergulhados em tanques, também de ferro, nos quais existia uma grande

¹⁸ Idem, nº 6, Julho de 1854, p. 478.

¹⁹ Idem, nº 2, Janeiro de 1854, p. 65.

²⁰ Para o caso dos EUA veja-se Tarr, 2014, p.107-147.

porção de água que tinha por fim evitar que se escapasse qualquer porção de gás²¹. O facto da fábrica se localizar próximo do rio Tejo facilitava a entrada do carvão de Newcastle utilizado na fábrica e favorecia o encaminhamento para o rio dos fumos decorrentes da fabricação do gás, minorando assim o efeito de poluição nas zonas residenciais.

Apesar disso, desde a sua instalação que a fábrica de gás em 1848 a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás foi frequentemente acusada de poluir o ar e em 1856-1857, no rescaldo da epidemia de cólera morbus, esta fábrica foi acusada de contribuir para a doença, o que levou à nomeação de peritos para analisar as consequências negativas do funcionamento da mesma. A partir dos estudos e análises que realizaram, os peritos concluíram que a mesma não era nociva à saúde pública, facto que ficou confirmado pelas estatísticas da mortalidade anual dos residentes nas freguesias contíguas à fábrica. Por seu lado a direcção da Companhia considerou que “o local da fábrica de Lisboa atesta o discernimento dos hábeis engenheiros que dirigiram as obras”²².

Apesar disso, o receio dos habitantes que viviam nas redondezas da fábrica deve ter contribuído para que em 1875/76 se tenha ‘escondido’ a fábrica da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás situada na Boavista atrás de uma fachada gótica. Em 1888 a quando a Companhia do Gás de Lisboa pretendeu construir uma fábrica de gás em Belém, foi obrigada a apresentar à Câmara Municipal de Belém o plano de construção da fábrica para que lhe fosse passada a licença de construção²³.

O estabelecimento de máquinas a vapor foi um dos motivos que mais queixas desencadeou por parte das populações. A poluição provocada pelas chaminés e o perigo de explosões e incêndios serviram de base a essas queixas. Por essa razão e porque a instalação de máquinas a vapor era crescente em 1884 determinou-se que os geradores de vapor fossem tratados separadamente.

Muitos estabelecimentos fabris utilizavam a água no processo produtivo, aspecto que foi como se disse, o factor de localização das fábricas junto ao rio Tejo ou à ribeira de Alcântara e, além disso, as fábricas lançavam nos rios os detritos. Assim, o aumento de detritos industriais lançados para a ribeira de Alcântara pelos vários estabelecimentos fabris implantados ao longo das suas margens determinaram que, em 1846, a Câmara Municipal de Lisboa tenha solicitado aos provedores da Saúde que indicassem os meios mais convenientes para “obviar os males resultantes da exalação de miasmas pútridos do Rio de Alcântara”²⁴. Para obviar a esta situação e para aumentar o terreno disponível para o estabelecimento fabril, em 1844 a ribeira começou a ser entulhada e nos anos seguintes o agravamento da situação provocada pelo aproveitamento industrial cada vez mais intenso das suas águas o processo de aterramento foi sendo ampliado.

²¹ *Relatório da Comissão eleita em 28 de Julho de 1858 pela Assembleia Geral da Companhia Lisbonense e Iluminação a Gaz para examinar o relatório e as contas da direcção do ano económico de 1858 a 1859*, Lisboa, 1859, p. 16.

²² *Idem*, p. 18.

²³ Para obterem a licença de construção a Companhia foi obrigada a proceder a várias alterações. Sobre o assunto veja-se Matos et alii, 2005, p.77-79.

²⁴ *Synopse dos principais actos administrativos da Câmara Municipal de Lisboa durante a sua gerência 1846*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1847.

A criação das modernas infraestruturas urbanas, as suas consequências ambientais e as medidas tomadas para as resolver

A produção e distribuição de gás e o abastecimento de água

No século XIX uma das principais preocupações dos poderes públicos foi a modernização urbana que implicava a resolução dos grandes problemas que na altura afectavam a cidades oitocentistas “circulação, saneamento básico, melhoria do ambiente urbano, transformação estética da cidade”²⁵, a que se associavam as preocupações com a segurança das populações.

Se na construção das novas ruas que vão surgir na sequência da expansão da cidade se procurou que as mesmas tivessem dimensões mais amplas de modo a assegurar a melhor circulação do ar e a maior mobilidade de pessoas e viaturas, a segurança, sobretudo à noite, estava dependente da introdução de sistemas de iluminação mais eficazes, como era a iluminação a gás que ao longo da primeira metade do século XIX se tinha afirmado nas principais cidades europeias²⁶.

Assim, desde as primeiras décadas do século XIX que se procurou introduzir em Lisboa a iluminação gás. Em 1848 o início do funcionamento da rede de distribuição de gás da cidade, permitiu uma melhor iluminação do espaço urbano a partir do momento em que o sol se punha, mas o processo produtivo da fábrica foi, como se disse, considerado poluente. O mesmo se passava com a distribuição de gás, pois registavam-se perdas de gás ao longo da rede, o que era um prejuízo para a empresa exploradora deste serviço, mas era também uma importante fonte de poluição. Em meados do século XIX considerava-se que perda de 12% do gás produzido ao longo da rede era normal²⁷, mas daqui se percebe que ao longo do circuito de distribuição o gás que se escapava da canalização poluía, o ar e a terra destruindo muito do arvoredo que estava plantado ao longo das ruas. Por outro lado, a distribuição de gás pela rede urbana a uma pressão sempre igual era extremamente difícil, sobretudo numa cidade com um relevo acentuado como era o caso de Lisboa. Problema que em 1873 analisado pelo físico Francisco da Fonseca Benevides, que concluiu «Nesta cidade, nos sítios mais próximos do mar, acontece muitas vezes não haver gás durante o dia, enquanto o há em abundância nos sítios elevados»²⁸.

Desde as primeiras propostas de introdução de iluminação a gás na cidade de Lisboa que, aqueles que se mostravam contrários à introdução deste tipo de iluminação apontavam como um dos seus inconvenientes os riscos de saturação do ar atmosférico com ácido sulfúrico. O alargamento das redes urbanas de distribuição de gás estendeu o perigo de contaminação do ar e dos terrenos por onde passavam as canalizações a uma área mais ampla da cidade e passou a afectar um maior número de lisboetas. Para sossegar a população a Câmara de Lisboa

²⁵ Silva e Matos, 2000.

²⁶ Sobre a indústria do gás na Europa veja-se Paquier e Williot, 2005.

²⁷ Situação que fora confirmada por um relatório de vários cientistas franceses que tinham analisado a distribuição de gás na cidade de Paris, Este relatório fora elaborado por uma comissão composta por Renaut, Chevreul, Morin, e Pelicot da Academia das Ciências de Paris. *Relatório da Comissão eleita em 17 de Julho de 1857 pela Assembleia Geral da Companhia Lisbonense e Iluminação a Gaz para examinar o relatório e as contas da direcção do ano económico de 1856 a 1857*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1858, p.45.,

²⁸ Artigo de Francisco da Fonseca Benevides, *Mémoire sur les flammes de gaz comprimées*, Paris, 1873, citado em *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo IV, Setembro de 1873, n.º 45, p. 320. Em 1877, com o fim de minorar a variação de pressão com que o gás saía da fábrica, instalou-se um grande aparelho Clegg regulador da pressão que se importara de Inglaterra.

Municipal de Lisboa encarregou o químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel de proceder a experiências destinadas a verificar a qualidade do gás que a companhia fornecia aos consumidores. As experiências realizadas em locais como o Teatro de S. Carlos permitiram verificar que o ácido sulfuroso não era um produto constante do gás que a Companhia de Iluminação a Gás fornecia²⁹.

A preocupação que viciação do ar nos espaços fechados poderia ter para a saúde pública foi uma preocupação constante de Júlio Máximo de Oliveira Pimentel foi uma constante, tendo mesmo apresentado à Academia Real das Ciências um “Estudo sobre a viciação do ar atmosférico” realizado em colaboração com Joaquim António da Silva, já que consideravam “importante e necessário o estudo destas questões, que tão intimamente se ligam com a salubridade pública”³⁰.

O fornecimento de água canalizada era em meados de oitocentos considerado um pressuposto essencial à saúde e à higiene pública de qualquer grande cidade. Situação de que Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, químico que na altura era vereador da Câmara Municipal de Lisboa, tinha bem consciência. Como referia “a administração ilustrada de todas as grandes cidades, em que de ordinário se aglomera uma população pobre e laboriosa, atende primeiro que tudo ao fornecimento abundante e económico de boa água que os princípios higiénicos recomendam como necessária para a alimentação e usos domésticos dos habitantes”³¹.

Em 1856-1858 a grande crise sanitária que afetou a cidade de Lisboa³² tornou mais evidente a necessidade de se estabelecer um sistema adequado de esgotos e de abastecimento de água³³. Tendo nessa altura havido um “reconhecimento generalizado da precaridade do equipamento sanitário e das deficientes condições de habitabilidade dos edificios da cidade.”³⁴

Para responder à crise que se vivia na cidade de Lisboa a Câmara procurou encarregar o engenheiro Pierre Joseph Pézerat de apresentar um plano que tivesse em conta os seguintes aspectos: aumento do volume de água distribuída; melhoramento do sistema de esgotos; uma intervenção urbanística que criasse melhores condições de circulação e higiene pública.

O saneamento da cidade: da resolução de problemas de higiene à criação de novos problemas

Se a política de modernização do país que se iniciou com a Regeneração e que marcou a segunda metade do século XIX é regularmente referida pela historiografia portuguesa, tem sido menos estudada “a existência de um programa de melhoramentos materiais em meio urbano, assente na requalificação da capital e que foi esboçado em dois tempos ao longo da segunda metade do século XIX”³⁵. No entanto, a política de melhoramentos urbanos foi seguida por grande parte dos municípios portugueses e a higiene pública foi uma das principais preocupações dos engenheiros e dos homens de ciência do século XIX, preocupação essa que

²⁹ Cf. Matos, 2003, p.120.

³⁰ *Annaes das Sciencias e das Lettras*, Lisboa, Academia Real das Ciências, 1857, p.123.

³¹ *Annaes Administrativos e Económicos*, Lisboa, 1855, p. 22/3.

³² Que teve como consequência a segunda maior crise de mortalidade de todo o século XIX (apenas ultrapassada no ano de 1833). Sobre as crises de mortalidade no século XIX veja-se Rodrigues, 1995.

³³ Sobre o assunto veja-se Silva, 2007, p. 371-400.

³⁴ Silva e Matos, 2000.

³⁵ *Ibidem*.

é visível em várias das publicações que dirigiam ou em que participavam e através das quais procuravam divulgar as grandes questões ligadas com este tema e os melhoramentos que iam ser sendo introduzidos nesta área. Uma das revistas que se fez arauto desta divulgação foi os *Annaes das Sciencias e Lettras*, publicados sob os auspícios da Academia Real das Ciências³⁶.

As preocupações que Júlio Máximo de Oliveira Pimentel tinha com a higiene pública estiveram na origem de uma série de experiências, que iniciou em 1849 e que visavam aplicar à limpeza das cidades um sistema fácil, económico e higiénico para a remoção dos dejetos dos habitantes da cidade que permitisse que esses mesmos dejetos fossem posteriormente aplicados pela agricultura.³⁷ Nas palestras que nesse ano realizou manifestou-se contra o sistema de canalizações que estava a ser adotado pela Câmara de Lisboa, que fazia o despejo dos canos para o mar e que segundo ele era muito prejudicial para a salubridade da cidade, nomeadamente pelo estado das praias lodosas.

O escoamento dos resíduos industriais foi frequentemente articulado com a implantação do sistema de esgotos. Grande parte das propostas de criação de redes urbanas de esgotos que surgiram na segunda metade do século XIX, previam que os resíduos líquidos dos estabelecimentos fabris fossem escoados por estas redes, que em muitos casos desembocavam nos rios.

Em 1874 as propostas apresentadas para Lisboa pelos engenheiros João Fagundo da Silva, João Evangelista de Abreu e José Emílio de Santana da Cunha Castel Branco defendiam que os esgotos da cidade desembocassem no rio Tejo. O engenheiro tinha inclusive realizado uma viagem de estudo ao estrangeiro que lhe tinha permitido estudar o sistema de esgotos de várias cidades³⁸.

A comissão nomeada em 4 de Agosto de 1880 para propor um projecto de modernização dos esgotos da cidade de Lisboa, composta por médicos, químicos e engenheiros, considerou que os líquidos residuais das indústrias podiam ser admitidos nos canos de esgotos da cidade, embora essa admissão ficasse sujeita a regulamentação.

A questão dos resíduos industriais foi, no entanto, a que teve menor desenvolvimento nos trabalhos dessa comissão.

Planificação e organização da cidade: redes técnicas, ruas e jardins como elementos estruturadores do espaço urbano

A modernização urbana no século XIX se pretendia introduzir nas cidades passava também por uma maior planificação do espaço urbano de modo a permitir a abertura de ruas mais largas que facilitassem a circulação do ar e o traçado das redes técnicas, de distribuição de

³⁶ Esta revista tinha como principais redatores o químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel e engenheiro Andrade Corvo.

³⁷ Como afirmou na altura “a indústria moderna, tendo escutado os conselhos da ciência, não considera já matéria alguma como inútil, e tende sucessivamente a tomar produtivos todos os resíduos que até aqui se desprezavam.” Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, “Hygiene Publica” in *Annaes das Sciencias e das Lettras*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1857, p.454.

³⁸ Na sequência dessa visita José Emílio de Santana da Cunha Castel-Branco publicou o *Relatorio ácerca dos systemas modernos de canalisação empregados na Europa para esgoto das cidades : apresentado ao Ministerio das Obras Publicas, Commercio e Industria, em 29 de Janeiro de 1879*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1880.

gás, água ou esgotos, que servissem a população, que se ao longo do tempo se vão ampliando em função das necessidades e interesses económicos e sociais são também elas uma forma de estruturação do território. Assim, “a pesar de la diferencia de escala, de tecnologías, de materias primas y de comportamientos empresariales, las redes instaladas entre los siglos XIX y XX, continúan su tendencia al crecimiento constante”³⁹.

Seguindo a influência das intervenções urbanas de Haussmann na cidade Paris, ou de Ildefonso Cerdá em Barcelona, em Lisboa procura-se abrir grandes jardins e avenidas arborizadas, que facilitem a mobilidade das pessoas e viaturas, embelezem a cidade e facilitem a circulação do ar. Para levar por diante esta nova visão da cidade assistiu-se, como refere a Joan-Anton Sánchez de Juan, a uma “destrucción creadora” que foi a “language de la reforma urbana”⁴⁰. Tal como aconteceu nas outras cidades europeias em meados do século XIX, a cidade e Lisboa conheceu também o melhoramento do Jardim Público que datava do século XVIII, mas que pouco mais era que um bosque, a “destruições criadoras” sempre que foi necessário alargar ruas e abrir jardins. A alteração do Jardim Público de Lisboa deveu-se a Pierre Joseph Pézerat, de origem francesa que em Paris acompanhara os trabalhos de melhoramento dos Champs Elisées e que em 1852 tinha sido nomeado engenheiro/arquitecto da Camara de Lisboa. Com estes melhoramentos o Jardim Público tornou-se um espaço de lazer da burguesia e nobreza lisboetas.

Em 1859, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, na altura presidente da Câmara de Lisboa, apresentou uma proposta para que se estudasse a abertura de uma grande Avenida na sequência do Passeio Público. Terão sido apresentados desenhos pelo engenheiros P.J. Pezerat, muitos dos quais hoje perdidos⁴¹. Conhecendo a intervenção de Haussmann na cidade de Paris, Pimentel será defensor da abertura de grandes avenidas e do melhoramento do Aterro da Boavista.⁴²

Procurando resolver a situação de grande degradação ambiental que se verifica junto ao rio na zona ocidental de Lisboa, em 1852 Pézerat apresentou o projecto de uma doca e de um novo bairro na zona da Boa Vista, de Santos e da Rocha do Conde de Óbidos, iniciativa com que se pretendia resolver, pelo menos em parte, o alojamento operário, e acabar com a “grande nódoa de lodo das praias da Boa Vista, e de Santos; e substitui-la por alguns projectos de embelezamento, e de utilidade, combinados com as vantagens d’uma boa e segura especulação”⁴³. Anos depois Pézerat volta a retomar esta ideia após uma viagem de estudo a Paris, apresentando-a de forma mais desenvolvida em *Mémoire sur les études d’améliorations et embelissements de Lisbonne*⁴⁴.

Na segunda metade do século XIX o «embelezamento» surgia, assim, como um ideal de renovação e de requalificação urbanas com objectivos funcionais e utilitários, mas que era igualmente investido de motivações estéticas e simbólicas⁴⁵. E o projecto apresentado pelo engenheiro francês Thomé de Gamond, em 1870, é segundo Ana Barata “um dos bons

³⁹ Arroyo e Matos, 2009.

⁴⁰ Juan, 2000.

⁴¹ A maioria dos desenhos terá desaparecido no incêndio que se verificou nos Palos do Concelho em 1863. Vários documentos ligados com o passeio público e a abertura da Avenida são apresentados em Viegas e 1998.

⁴² Sobre este assunto veja-se Barata, 2010, p.46-49

⁴³ Citado em Barata, 2009.

⁴⁴ Pezerat, 1865

⁴⁵ Silva e Matos 2000.

exemplos das preocupações com o embelezamento urbano por parte dos engenheiros oitocentistas”⁴⁶

Notas Finais. As duas faces das relações entre desenvolvimento industrial, infraestruturas urbanas e ambiente

O desenvolvimento industrial verificado em Lisboa no século XIX era o reflexo do desenvolvimento económico do país. No entanto, em termos da cidade traduziu-se por um agravamento das condições de salubridade que a introdução de modernas infra estruturas urbanas e iniciativas de planificar, reorganizar e embelezar o espaço urbano tentaram resolver. A criação e redes técnicas (gás, electricidade, e esgotos) que proporcionavam aos lisboetas os padrões de higiene pública, bem-estar, conforto e segurança que na altura vigoravam na Europa, exigiu a construção de fábricas de gás, centrais eléctricas, estações elevatórias de água movidas a vapor e de redes de canalizações que foram também um elemento de poluição.

Assim, a implementação das modernas infraestruturas urbanas acabou por criar problemas de poluição que não correspondiam às ideias higienistas que vigoravam na época.

Juntamente com os médicos e os químicos, os engenheiros foram os profissionais que melhor compreenderam as consequências ambientais do desenvolvimento industrial e que procuraram encontrar soluções para resolver os problemas ambientais existentes na cidade. Como Melosi referiu “they promoted themselves as problems solvers, especially through growing professional networks and organizations”⁴⁷.

Bibliografia

ARROYO, M. MATOS, A. Cardoso de. La modernización de dos ciudades: las redes de gas de Barcelona y Lisboa, siglos XIX y XX. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2009, vol. XIII, núm. 296 (6)

BARATA, A. A ordenação do espaço litoral de Lisboa, 1860-1940. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, de de 2009, vol. XIII, núm. 296 (4) <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-266-4.htm>>. [ISSN: 1138-9788].

BARATA, Ana. *Lisboa «caes da Europa». Realidades, desejos e ficções para a cidade (1860-1930)*. Lisboa: Ed, Colibri, 2010.

BARLES, Sabine. *La ville délétère, Médecins et Ingénieurs Dans L’Espace Urbain XVIII – XIX Siècle*. Paris : Éditions Champ Vallon, 1999.

⁴⁶ Barata, 2009.

⁴⁷ Melosi, 2001, p. 229

BLANCOT, Christiane e LANDAU, Bernard. La direction des travaux de Paris au XIXe siècle. In BELHOSTE, Buno, MASSON, Francine, PICON Antoine. *Le Paris des Polytechniciens. Des Ingénieurs dans la ville*. Paris, 1994.

BOUZA, Jerónimo. Una visión progresista del desarrollo urbano: el 'Informe sobre vapores' de la Academia de Ciencias de Barcelona. En CAPEL, H.; LOPEZ PIÑERO, J.M.; PARDO, J. *Ciencia e ideología en la ciudad*. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports. Vol. I, págs. 139-150. Reproducido en Scripta Vetera, Trabajos Publicados sobre Geografía y Ciencias Sociales nº 3, 1994 <<http://www.ub.es/geocrit/sv-3.htm>>

CUSTÓDIO, Jorge. Reflexos da industrialização na fisionomia e vida da cidade: o mundo industrial na Lisboa oitocentista” In MOITA, Irisalva (coord.), *O Livro de Lisboa*. Lisboa: Livros Horizonte, 1994, pp. 435-492.

GARNEL, Maria Rita Lino. O poder intelectual dos médicos – Finais do século XIX – inícios do século XX”. *Revista História das Ideias*, 2003, Vol.24, pp. 213-253.

JUAN, Joan-Anton Sánchez de. La «destrucción creadora»: el lenguaje de la reforma urbana en tres ciudades de la Europa mediterránea a finales del siglo XIX (Marsella, Nápoles Y Barcelona. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, Nº 63, 1 de mayo de 2000, [ISSN 1138-9788] « <http://www.ub.edu/geocrit/sn-63.htm>»

LISBOA, Maria Helena. *Os Engenheiros em Lisboa, Urbanismo e Arquitectura (1850 – 1930)*. Lisboa: Livros Horizonte, 2002.

MATOS, Ana Cardoso de et ali. *As imagens do Gás. As Companhias Reunidas de Gás e Electricidade e a produção e distribuição de gás em Lisboa*. Lisboa: EDP, 2005, 256p
MATOS, Ana Cardoso de. A indústria do gás em Lisboa - uma área de confluência de várias abordagens temáticas, *Penélope*, 2003, nº29, 2003, pp.129-149.

MATOS, Ana Cardoso de. As Exposições Universais: espaços de divulgação dos progressos da Ciência, da Técnica e da Indústria e a sua influência na opinião pública portuguesa. In MOURÃO José Augusto, MATOS, Ana M. Cardoso de, GUEDES, Estela (coord), *O Mundo Ibero Americano nas Grandes Exposições*. Lisboa:Vega, 1999, pp. 91-107.

MATOS, Ana Cardoso de. O papel dos «homens de ciência» e dos engenheiros na construção das cidades contemporâneas. O caso de Lisboa. paper apresentado no *XVIII Encontro da APHES- Urbanismo e Infraestruturas urbanas*. Lisboa, 1998.

MATOS, Ana Cardoso, “Os Agentes e os Meios de Divulgação Científica e Tecnológica em Portugal no século XIX”, *Scripta Nova*, Universidade de Barcelona, nº 69 (29), 2000.

MELOSI, M. V. *The Effluente America. Cities, industry, energy and the environment*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2001, p. 229

PAQUIER, Serge, WILLIOT, Jean-Pierre (dir.), *L'industrie du gaz en Europe, XIXe-XXe siècles : entre marchés privés et régulation*. Bruxelles: Bern; Berlin; Frankfurt am Main; New York; Wien: Euroclio, 2005.

PEZERAT, Pedro José. *Mémoire sur les études d'améliorations et embellissements de Lisbonne*. Lisbonne: Imprimerie Franco-Portugaise, 1865

RODRIGUES, Teresa, *Viver e morrer na Lisboa Oitocentista (Migrações, Mortalidade e Desenvolvimento)*. Lisboa: Ed. Cosmos, 1995.

ROUX, Tomas Le. La mise à distance de l'insalubrité et du risque industrielle en ville : le décret de 1810 mis en perspectives (1760-1840). *Histoire & Mesure*, XXIX-2, 2009, pp. 31-70.

SANTOS, Maria Luísa, MATOS; Ana M. Cardoso de, SANTOS, António Maria A. A Fábrica de Fiação e Tecidos Lisbonense: uma proposta de preservação". In PINHEIRO, Elisa (ed.), *Actas da III Jornadas de Arqueologia Industrial*, Covilhã: Universidade da Beira Interior, 2002, pp.499-517.

SILVA, Álvaro Ferreira da Silva e MATOS, Ana Cardoso de Matos "Urbanismo e modernização das cidades: o "embellezamento" como ideal. Lisboa, 1858-1891", *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidade de Barcelona nº 69 (30) 1 de Agosto de 2000 [23 Abril 2016] [ISSN 1138-9788]

SILVA, Álvaro Ferreira da Silva. Una máquina imperfeita: tecnologia sanitária en Lisboa en la segunda mitad del siglo XIX. In LAFUENTE António, MATOS, Ana Cardoso de, SARAIVA Tiago, (ed.) *Maquinismo Ibérico*. Madrid: Doce Calles, 2007, pp. 371-400.

TARR, Joel A..Toxic legacy: The Environmental Impacto of the Manufactured Gas Industry in the United States. *Technology & Culture*, 2014, 55, pp.107-147.

URTEAGA, Luis. Miséria, Miasmas Y Microbios. Las Topografías Médicas Y el Estudio del Medio Ambiente em el Siglo XIX. *Geocrítica*, Universidade de Barcelona, Ano V, nº 29, 1980. 28p.« <http://www.ub.edu/geocrit/geo29.htm>» [10 de maio 2016] B. 9.348-1976

VIEGAS, Inês Morais, MARTINS Miguel Gomes (coord), *Do Passeio à Avenida : os originais do Arquivo Municipal de Lisboa*. Lisboa: CML, 1998.