

Indústria e ambiente no século XIX*

Ana Cardoso de Matos

O desenvolvimento económico dos vários países, ao pôr em causa o equilíbrio ecológico, desencadeou uma série de estudos sobre as questões ambientais. As preocupações com a alteração do meio ambiente obrigaram a repensar a visão antropocêntrica da história, pois, como defendem Manuel Gonzalez de Molina e Juan Martines Alier, a história como ciência social não pode permanecer alheia a estas preocupações. Daí que preconizem a introdução de variáveis ambientais na análise histórica, considerando mesmo que “en la realidad la Historia Ecológica no debería existir más que como un estilo alternativo de ampliar la comprensión de la historia, cuyo sentido e razón de ser desapareciera cuando su discurso hubiese sido asumido por la comunidad de los historiadores”¹.

A história económica, nomeadamente a história industrial, articula o desenvolvimento de determinadas regiões com as condições naturais com que as mesmas foram dotadas e com os recursos naturais disponíveis. As perspectivas e temas susceptíveis de abordar na interligação destas duas áreas são, pelo seu carácter interdisciplinar, extremamente interessantes. Refira-se, entre outros, a contaminação atmosférica, a evolução tecnológica e a gestão dos recursos energéticos ou as formas de propriedade e o uso dos recursos naturais². Em Portugal, trabalhos

■ ANA CARDOSO DE MATOS – Departamento de História/Universidade de Évora.

* A primeira versão foi apresentada no XVIII Encontro da Associação Portuguesa de História Económica e Social, Açores, 1997 e incorpora investigação realizada no âmbito do projecto Praxis XXI – Engenheiros e engenharia portuguesas (do final do século XVIII até 1931).

¹ Manuel Gonzalez de Molina e Juan Martinez Alier, “Introducción”, *Historia y Ecología*, Madrid, Ayer, 1993, p.14.

² J. Martínez Alier, “Temas de historia económico-ecológico” in Manuel Gonzalez de Molina e Juan Martinez Alier, *Historia y Ecología*, ob. cit., pp. 19-48.

como os de Jorge Pedreira demonstraram a importância das condições geográficas e ecológicas da implantação da indústria, nomeadamente pelo maior acesso às matérias-primas ou aos cursos de água³.

Os estudos históricos sobre a agronomia portuguesa, como é o caso do estudo de Maria Carlos Radich que refere “a estreita ligação da silvicultura com a botânica, a geologia, a pedologia, a climatologia e de algum modo a relação estreita com a ciência do meio, ainda não nomeada, pelo que se apurou, e porventura nascente no século XIX”⁴, contribuíram para tornar mais evidente a interligação entre a evolução agrícola e o meio ambiente.

Alguns estudos de história urbana têm incidido sobre questões ambientais, quer pelo impacto que o desenvolvimento das cidades tiveram sobre as condições naturais do espaço em que as mesmas se implantaram, quer pelas consequências que esse desenvolvimento teve sobre as regiões circunvizinhas⁵. O incremento da construção urbana exigiu uma procura crescente de produtos como a madeira, a cal ou as areias; a implementação das infra-estruturas urbanas obrigou a desviar cursos de água e a criar sistemas de esgotos, que contribuíram para poluir os rios; a concentração industrial nas cidades aumentou a poluição atmosférica.

Os trabalhos de arqueologia industrial têm obrigado a reflectir sobre as interligações existentes entre os bens patrimoniais e o ambiente envolvente, quer numa perspectiva histórica, quer numa perspectiva actual da sua preservação. Nesse sentido o II Encontro Ibérico sobre o Património Industrial, realizado em Lisboa em 1994, incluiu uma secção sobre “Património Industrial e Ambiente”⁶. Da reflexão realizada nesta área têm surgido novas propostas de investigação, nomeadamente a questão da contaminação do ar e da água resultante do funcionamento ou da desactivação de determinadas explorações industriais, com particular incidência para as mineiras, a que se associam propostas de valorização que procuram inverter a situação de degradação ambiental.

Por seu lado, a história da ciência e da tecnologia tem inserido nas suas temáticas as relações entre a indústria e o ambiente. Interesse que se tem reflectido nos encontros dos investigadores destas áreas como foi o caso do Encontro Inter-

³ Entre outros refira-se o seguinte trabalho Jorge Miguel Viana Pedreira, *Estrutura industrial e mercado colonial. Portugal e Brasil (1780-1830)*, Lisboa, Difel, 1994.

⁴ Maria Carlos Correia Mendes Radich de Oliveira Baptista, *A Agronomia Portuguesa no século XIX. A imagem da natureza nas propostas teóricas*, Lisboa, 1987, dissertação de doutoramento apresentada no Instituto de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

⁵ Christine Meisner, Joel Arthur Tarr, “The importance of an urban perspective in environmental history”, *Journal of Urban History*, vol. 20. n.º 3, May 1994, pp. 299-310.

⁶ Este Encontro foi organizado pela Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial conjuntamente com a Junta da Andaluzia e pelo CEHOPU.

nacional de História da Ciência, realizado em Liège, em Julho de 1996, que incluiu uma secção sobre “Industrial environment. Perspectives in the science technology and politics of pollution in the age of industry”⁷, ou o caso do Encontro do ICOHTEC, realizado em Praga, em Agosto de 2000.

Na sequência da importância que as questões ambientais têm assumido nas ciências humanas e sociais, o trabalho de Maria Inês Mansinho e Luísa Schmidt – “A emergência do ambiente nas ciências sociais: análise de um inventário bibliográfico”⁸, procura fazer um inventário do trabalho que desde os finais do século passado foi desenvolvido no âmbito destas ciências.

Muitas das situações de grande poluição que se encontram em alguns rios portugueses e a alteração do revestimento florestal verificado em algumas zonas do país, só podem ser claramente compreendidas se ilustradas pela história da nossa industrialização e dos reflexos que a mesma teve no ambiente.

Neste trabalho procura-se fazer uma primeira abordagem às seguintes questões: a forma como o desenvolvimento industrial oitocentista, que assentou no aproveitamento dos recursos naturais, quer enquanto matérias-primas, quer enquanto força energética, contribuiu para pôr em causa o equilíbrio do binómio capacidade/impacte e criar novas formas de poluição; e a forma como os homens de oitocentos percepcionavam os problemas ambientais, ao mesmo tempo que se procura fazer um levantamento de algumas das medidas tomadas pelo Estado no sentido de minorar a contaminação ambiental decorrente da industrialização.

1. Os recursos hídricos do país

1.1. O aproveitamento energético e a alteração dos cursos dos rios.

Até à generalização da máquina a vapor os recursos hídricos foram um elemento determinante na implantação e distribuição espacial dos estabelecimentos fabris⁹. Esta dependência geográfica era particularmente visível em algumas indústrias como era o caso dos lanifícios, dos curtumes ou da indústria papelreira. Por um lado, porque a água era fundamental para o desenrolar das várias fases

⁷ Sobre as comunicações apresentadas veja-se o *XX International Congress of History. Book of Abstracts-Symposia*, Liège, 1997, pp.525-543.

⁸ *Análise Social*, 4.ª série. Vol. XXIX, n.º 125/126, 1994, pp. 44-81.

⁹ Para Portugal também a importância dos recursos hidráulicos como factor de localização dos estabelecimentos industriais têm sido frequentemente realçada. Refira-se, como exemplo, Jorge Pedreira, *Estrutura industrial...*, *ob. cit.*, ou, José Maria Amado Mendes, *A Área Económica de Coimbra. Estrutura e Desenvolvimento Industrial, 1867-1927*, Coimbra, 1984, pp. 286/7.

do processo de produção, por outro lado, porque os cursos dos rios eram um factor energético importante.

Nos países em que se verificava a escassez de carvão a energia hidráulica teve até ao final do século XIX um papel importante¹⁰, quer pela ampliação da sua secular utilização nos pisões, quer pela utilização mais intensiva da roda hidráulica ou pela sua substituição por sistemas que permitiam um maior aproveitamento energético, como foi o caso da turbina.

A abundância de água foi um dos factores que esteve na base do desenvolvimento de uma importante indústria de lanifícios na Covilhã¹¹. A generalização do maquinismo movido pela força hidráulica foi, aliás, um dos eixos característicos da indústria da Covilhã, região com dificuldades de acesso à máquina a vapor pelo custo de transporte dos maquinismos e do carvão de pedra¹². Apesar disso no início do século XX havia quem considerasse a indústria da Covilhã condenada por não poder concorrer com as fábricas situadas no litoral onde era possível obter o carvão por baixo preço¹³.

A utilização industrial da energia hidráulica era, no entanto, condicionada pelas condições geo-morfológicas, sendo a escolha dos locais de instalação dos estabelecimentos fabris determinada pelas possibilidades de utilização desta fonte de energia. Deste facto decorria a desvantagem de determinadas zonas, que a natureza não dotara de recursos hidráulicos. Por seu lado, as dificuldades de comunicação determinaram que as potencialidades energéticas das localidades distanciadas dos centros de maior consumo ou de origem das matérias-primas fossem muitas vezes desaproveitadas.

O aproveitamento energético dos rios era, contudo, dificultado pela irregularidade dos caudais. A variação do caudal dos rios ao longo do ano não permitia assegurar uma produção contínua com a mesma intensidade. A redução significativa dos caudais de muitos rios na época de estio inviabilizava o funcionamen-

¹⁰ Como Jordi Nadal e Albert Carreras verificaram para a Catalunha até finais do século XIX, a energia hidráulica continuou a proporcionar a força motriz necessária aos textéis e determinou a localização de muitos estabelecimentos fabris. Antonio Parejo Barranco, *Industria Dispersa e Industrialización en Andalucía. El textil antequerano, 1750-1900*, Malaga, Universidad de Malaga/Ayuntamiento de Antequera, 1987, p. 267.

¹¹ Na ribeira que descia a serra do lado do sul funcionavam, em 1760, 14 pisões e cinco oficinas de tingir, e na ribeira da Carpinteira, que descia a serra do lado do norte funcionavam três dornas de tingir azul de pastel e um pisão com duas perchas. Luís Fernando Carvalho Dias, "Fábricas da Covilhã", *História dos Lanifícios. Documentos*, vol. I, Lisboa, s.d., p. 29.

¹² David Justino, *A formação do Espaço Económico Nacional. Portugal 1810-1913*, Lisboa, Vega, 1988, vol. I, p. 107.

¹³ António José Arroyo, *Relatórios sobre o ensino elementar industrial e comercial*, Lisboa, Imprensa Nacional, p. 133.

to das rodas hidráulicas. Por isso, para assegurar o fluxo de água necessário para movimentar as rodas que transmitiam o movimento aos maquinismos, que funcionavam no interior dos estabelecimentos fabris, construíram-se frequentemente junto a esses estabelecimentos açudes. Alguns destes açudes constituíram verdadeiros marcos na história da hidráulica portuguesa como foi o caso do açude da Real Fábrica de Fiação de Tomar¹⁴.

Face às dificuldades do aproveitamento constante e regular dos motores hidráulicos algumas fábricas optaram por os conjugar com a máquina a vapor, aproveitando desta forma as vantagens que cada um podia oferecer. No primeiro caso, o menor dispêndio de capital e resolução da dependência em relação aos combustíveis nem sempre abundantes. No segundo, a independência das condições naturais.

Em 1881 eram várias as fábricas que tinham posto em prática a conjugação dos dois tipos de energia. Na fábrica de algodão de Padronello, situada no Porto, por exemplo, a roda hidráulica instalada em 1858 e que desenvolvia a força de 40 c/v trabalhava durante todo o ano, mas nos meses de estiagem era auxiliada por uma locomóvel Pantin de 18 c/v¹⁵.

Apesar destes inconvenientes, ao longo do século XIX o aproveitamento da energia hidráulica, frequentemente considerada como a “hulha branca”, continuou a ser regularmente defendido, fazendo-se a sua articulação com a falta de combustível existente no país. Em 1857, numa altura em que o fontismo iniciara os grandes trabalhos de viação constatava-se que, “só Portugal, país pouco carbonífero, se tem empenhado em empresas dispendiosas pelo emprego do vapor, deixando ao mesmo tempo desaproveitados muitos motores naturais importantes e topograficamente vantajosos. A falta de boas vias de comunicação pode ter justificado esta como aberração das empresas, mas hoje que a viação pública tem obtido algum melhoramento, (...) Será laborar em grande erro, persistir d’ora avante em atrair e acercar as fábricas da capital, onde a mão de obra não pode deixar de sair mais cara”. Neste artigo, que saiu no *Leiriense*, relembra-se o caso de Alcobaça, onde os exames técnicos feitos na queda da Fervença tinham permitido verificar que a mesma tinha a potência de um motor de 50 c/v, mesmo na época de maior estiagem, atingindo em Abril os 108 c/v¹⁶.

¹⁴ Jorge Custódio e Luisa Santos, “A Real Fábrica de Fiação de Tomar e a 1.ª geração europeia e americana de fábricas hidráulicas”, *I Encontro nacional sobre o Património Industrial. Actas e comunicações*, vol. II, Coimbra, Coimbra Editora, 1990, p. 582 e 583.

¹⁵ *Inquérito Industrial 1881. Distrito Administrativo do Porto.*, p.108.

¹⁶ O artigo “Motores hidráulicos. Preferência que na indústria portuguesa se deve dar ao seu emprego” foi transcrito no *Jornal da Associação Industrial Portuense*, vol. V, n.º 10, Março de 1857, pp. 158-60.

No Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, onde, a partir de 1852, os funcionários com uma formação técnica e científica passaram a ter maior expressão¹⁷, tinha-se consciência de que “a água como motor é um precioso agente num país falto de combustível”¹⁸. Opinião partilhada por Andrade Corvo que defendia que “os aperfeiçoamentos dos motores a vapor não têm feito esquecer aos homens de ciência os motores hidráulicos, tão simples, tão seguros e económicos sempre que se pode dispor de uma corrente ou de uma queda de água”. Reconhecia, no entanto, que o completo aproveitamento desta energia dependia não só dos conhecimentos de hidrografia e de meteorologia como das “modificações que a ciência das construções pode fazer no regime das suas [rios] águas”¹⁹.

Com o fim de melhorar o aproveitamento energético dos rios algumas inovações foram sendo introduzidas nas rodas hidráulicas, as quais em grande parte decorreram do desenvolvimento de ciências como a mecânica e a hidrografia e da afirmação crescente da engenharia como uma área profissional com competências próprias.

Se muitas das invenções e inovações tecnológicas de aproveitamento industrial da energia hidráulica realizadas nas primeiras décadas do século XIX, nomeadamente as ligadas à moagem²⁰, não tiveram aplicação, algumas outras traduziram-se por uma maior rentabilidade deste recurso energético. Num dos mais importantes estabelecimentos hidráulicos de inícios do século XIX, a Real Fábrica de Papel de Alenquer, os cilindros eram accionados por rodas hidráulicas, nas quais o lente de hidráulica da Real Academia de Fortificações, Artilharia e Desenho, José Theresio Michelotti, aumentou o número de penas, adaptação tecnológica que se traduziu num acréscimo da força desenvolvida por estas rodas e possibilitou o aumento do número de cilindros²¹.

Vários estudos sobre o aproveitamento da energia hidráulica foram realizados por engenheiros. Como exemplos refira-se o caso do artigo “Nota sobre a questão hidráulica”, da autoria de Luís Feliciano Marrecas Ferreira, publicado

¹⁷ Pedro Tavares de Almeida, *A construção do Estado Liberal. Elite Política e Burocracia na Regeneração (1851-1890)*, Lisboa, 1995, dissertação de doutoramento.

¹⁸ *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 3 Março de 1854, p. 213.

¹⁹ *Annaes das Sciencias e Lettras*, Lisboa, Imprensa Nacional, Tomo I, 1857, pp. 159 e 162.

²⁰ Caso do moinho de água inventado por Filipe Arnaud ou do moinho de António Joaquim de Santa Anna. Sobre o assunto veja-se Jaime Alberto do Couto Ferreira, *Farinhas, moinhos e moagens*, Lisboa, Âncora, 2000, pp. 69-74.

²¹ As rodas francesas tinham 24 penas enquanto estas tinham 32. A instalação destas rodas exigiu importantes obras de engenharia. Ana Cardoso de Matos e Maria Luísa Ferreira Nunes dos Santos, *A Real Fábrica de Papel de Alenquer: um projecto de engenharia industrial e um espaço de introdução de novas tecnologias (1802-1829)*, comunicação apresentada ao 24.º Congresso do IPH, Porto, 1998. Jorge Pedreira, *A estrutura industrial*, *ob. cit.*, pp. 223 e 244.

na *Revista de Obras Públicas e Minas* em 1884 ou o estudo de Lourenço Malheiro, "Moinhos de vento e turbinas", editado em 1879.

Enquanto alguns trabalhos sobre as formas de obter um maior rendimento das rodas hidráulicas e das turbinas tinham um carácter técnico-científico, outros procuravam fornecer aos industriais e agricultores indicações para um melhor aproveitamento da energia hidráulica, assumindo mesmo uma carácter de divulgação. Refira-se como exemplo o trabalho de Andrade Corvo, *Os motores na Indústria e na Agricultura*, que em 1883 foi publicado na *Colecção Biblioteca de Agricultura e Sciencias*. Nesta obra Andrade Corvo voltava a fazer a apologia da máquinas hidráulicas, sobretudo para os empreendimentos agrícolas ou industriais de pequena dimensão, pelos menores custos de instalação e funcionamento – "mesmo quando se não dê que fazer à máquina senão 50 dias por ano, o que é um mínimo (...) – fica o dia de trabalho, por cavalo, a 432 réis; o que é a terça parte do custo do cavalo vapor, para o mesmo número de dias"²².

Procurando ter um carácter didáctico e divulgador, esta obra dava em linguagem clara e acessível explicações sobre a forma de medir o caudal dos rios, a instalação das rodas ou os vários tipos de rodas hidráulicas, desde as rodas verticais às horizontais de eixo vertical, que podiam trabalhar com menor caudal de água, resolvendo assim um dos problemas que condicionava o aproveitamento dos recursos energéticos. Neste grupo se incluíam as turbinas, das quais Andrade Corvo destacava as turbinas Fourneyron. Este tipo de turbina, que na altura já era usual em países como a Alemanha, a França, a Bélgica ou a Espanha²³, teve em Portugal uma generalização mais tardia.

No início da década de 1860, José Maria Rebello Valente instalou na sua quinta da Palmeira, próxima de Santo Tirso, uma turbina Fourneyron, fabricada na Fundição de Massarelos²⁴ e, em 1881, este tipo de turbina era utilizado em alguns estabelecimentos industriais, como era o caso da fábrica da Crestuma, onde funcionava uma turbina Fourneyron que desenvolvia a potência de 60 c/v, chegando a atingir os 80 c/v nas alturas de maior caudal do rio Ima²⁵.

O aproveitamento industrial dos rios era dificultado pela multiplicidade dos seus utilizadores. Frequentemente a utilização das águas dos rios para fins indus-

²² João de Andrade Corvo, *Os motores na Indústria e na Agricultura*, Lisboa, Empreza Commercial e Industrial Agrícola, 1883, p. 98.

²³ Esta turbina, que foi construída em 1827 pelo engenheiro Benôit Fourneyron, tinha a vantagem de combinar os efeitos de acção e reacção da água sobre o motor. Na Catalunha a quebra de exploração de carvão converteu a turbina no motor por excelência da indústria fabril. Jordi Nadal, *Moler, tejer y fundir. Estudios de historia industrial*, Barcelona, 1992, p. 94.

²⁴ *Jornal da Associação Industrial Portuense*, 7.º Ano, n.º 15, 1 de Junho de 1860, pp.122-30.

²⁵ *Inquérito Industrial 1881. Distrito Administrativo do Porto...*, p. 126.

triais e para o consumo humano e rega de terrenos agrícolas desencadeou conflitos entre os industriais e os agricultores, uma vez que a uma utilização industrial mais intensa correspondia um menor caudal disponível para a irrigação agrícola²⁶. Em 1890, quando a Fábrica de Papel da Matrena iniciou a construção de um açude no rio Nabão, essa construção deu origem a protestos dos proprietários rurais, que consideravam que o açude prejudicava o funcionamento das rodas de rega. Perante estes protestos a construção do açude chegou a ser temporariamente embargada pela Circunscrição de Hidráulica²⁷.

As obras de canalização de várias ribeiras para o abastecimento de água às várias cidades, exigidas pelo aumento do seu consumo urbano, tiveram, por vezes, consequências no aproveitamento industrial dessas águas. Como exemplo refira-se a proposta apresentada, em 1856, pelo engenheiro Mary de desviar a água da Ribeira da Matta, que alimentava a Ribeira de Vale de Lobos, para o abastecimento de água à cidade de Lisboa. Este desvio repercutia-se negativamente na fábrica da Pólvora de Barcarena, na Fábrica de Estamparia de Rio de Mouro, pertencente a Filipe José da Luz e nas azenhas localizadas ao longo do rio. O inspector do Arsenal do Exército, que foi encarregado de avaliar os inconvenientes que esta obra tinha para a Fábrica da Pólvora de Barcarena, constatou que o mesmo impossibilitaria o funcionamento das rodas hidráulicas. Apesar disso o Conselho de Obras Públicas aprovou o desvio das águas, considerando que estes inconvenientes podiam ser superados e que, além disso, eram inferiores às vantagens que passaria a usufruir a capital “pelo aumento do grau de salubridade, pelo cómodo de seus habitantes e pelo desenvolvimento industrial, que será uma consequência lógica da facilidade de obter águas em grande cópia para os usos industriais”²⁸.

No final do século XIX, na sequência da importância que a energia hidráulica assumia como fonte de produção de energia eléctrica, em vários países da Europa realizou-se o levantamento da força hidráulica que era aproveitada. Em França esse trabalho foi realizado por René Tavenier, engenheiro chefe de Pontes e Calçadas que, em 1900, o publicou nos *Annales des Ponts et Chaussées*. Tra-

²⁶ A questão das águas e dos seus múltiplos utilizadores foi importante em Espanha durante os anos 40 e 50 do século XIX. Antonio Parejo Barranco, *Industria Dispersa e Industrialización en Andalucía. El textil antequerano, 1750-1900*, Malaga, 1987, pp. 270-271.

²⁷ Sobre o assunto veja-se Isabel Ribeiro e Luísa Santos. “A indústria de Papel na Perspectiva da Arqueologia Industrial”, *I Encontro Nacional sobre o Património Industrial*, ob. cit., vol. II, p. 500.

²⁸ Arquivo Particular de José Vitorino Damásio. AHMOP. Sobre o assunto veja-se Ana Cardoso de Matos, *O papel dos homens de ciência e dos engenheiros na construção das cidades contemporâneas. O caso de Lisboa*, comunicação apresentada ao XVIII Encontro da Associação Portuguesa de História Económica e Social, Lisboa, EPAL, 1998.

balhos idênticos foram realizados na Suíça e na Itália e, por isso, na Associação de Engenheiros Cívicos Portugueses defendia-se que era oportuno “fazer em Portugal, que já conta com algumas instalações hidroeléctricas, o inventário das quedas de água exploradas e não exploradas. Estas últimas poderão ser aproveitadas pelas actuais indústrias ou por novas indústrias a estabelecer, ou pelas vias férreas a construir, especialmente as das regiões montanhosas”²⁹. Desde a década de 1890 que se tinham estabelecido centrais hidroeléctricas em Portugal. O aproveitamento hidroeléctrico do rio Cávado permitiu que, em 1893, Vila Real fosse iluminada a luz eléctrica e a construção, por iniciativa da Sociedade Electricidade do Norte de Portugal, de uma Central Hidroeléctrica rio Cávado assegurou a partir de 1895 o fornecimento de electricidade à cidade de Braga.

1.2. A utilização da água nos processos industriais e a poluição dos rios

Para além do seu aproveitamento energético, a água dos rios era utilizada em várias fases do processo produtivo de indústrias como os têxteis, o papel ou os curtumes, o que contribuiu para que muitas indústrias se estabelecessem ao longo dos rios.

Em Lisboa, a existência de uma ribeira no vale de Alcântara determinou o estabelecimento de várias fábricas, entre as quais as de curtumes, como a fábrica de Ana Maria Nazareth, que se estabeleceu na zona da Horta Navia e que, em 1836, fabricava 1250 a 1300 couros e 500 peles, produção que era facilitada pelo facto de “ter água nativa dentro da sua fábrica”³⁰. Dez anos depois, perante o aumento de detritos dos vários estabelecimentos industriais implantados ao longo desta ribeira, a Câmara Municipal de Lisboa solicitou aos seis vice-provedores de Saúde que, com base na vistoria destes estabelecimentos, indicassem meios mais convenientes para “obviar os males resultantes da exalação de miasmas putridos do Rio de Alcântara”³¹. Como consequência de um aproveitamento industrial intenso a poluição desta ribeira foi crescente, situação que acabou por a transformar num caneiro, que começou a ser encanado em 1944 e hoje jaz sob a Avenida de Ceuta³². A poluição provocada pela indústria de curtumes afectou,

²⁹ *Revista de Obras Públicas e Minas*, vol. XXXI, n.º 369, p. 379.

³⁰ AHMOP, MR 59.

³¹ *Synopse dos principais actos administrativos da Câmara Municipal de Lisboa durante a sua gerência 1846*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1847.

³² Em 1844 a ribeira começou a ser entulhada na foz do largo da Fontainhas. O processo de aterramento foi continuado nos anos seguintes e em 1887 a ribeira foi completamente coberta com abóboda desde a R. Fradesso da Silveira até à muralha do cais marítimo. Esta obra foi

também, outros cursos de água, como se verificou em Guimarães onde esta indústria assumiu no século XIX uma grande importância. No final do século XIX a proposta apresentada pelo engenheiro de minas, J. M. Rego Lima, de montar em Chaves, região de antiga tradição termal, umas termas “como o exigem a civilização e a terapêutica modernas”, passava pelo encerramento da fábrica de curtumes que se localizava na margem da ribeira de Rivelas. Igualmente poluente era a indústria de papel e a sua actividade afectou alguns rios como aconteceu com o rio Nabão, ao longo do qual se estabeleceram 5 unidades papeleiras.

No início do século XX, o Inquérito de Salubridade das povoações mais importantes de Portugal, demonstrou que alguns rios que passavam por povoações continuavam a ser poluídos pela actividade industrial que aí era desenvolvida. Em Alenquer o rio que deixava na vila o “generoso tributo da sua passagem na alimentação de várias indústrias, e entre elas quatro fábricas de lanifícios, era poluído por essas mesmas fábricas que aí lançavam os seus detritos”, em Almeirim os rescaldos da destilação de vinhos e lagares de azeite corriam por valetas para o canal de Alpiarça. Na levada do rio que passava junto a Soure e que servia de motor a várias indústrias faziam-se despejos e na Covilhã, as tinturarias contribuíam para tornar a “cidade muito insalubre sendo causa do desenvolvimento de epidemias como o tifo que é já endémico”³³.

Em meados do século XIX não existia ainda uma clara percepção da poluição que os resíduos industriais causavam nas águas dos rios. Só este facto explica que o Conselho de Saúde Pública tivesse aprovado que o rescaldo do gás produzido na fábrica da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás fosse lançado na corrente do rio Tejo³⁴. A esta decisão se opôs a Câmara Municipal de Lisboa, que considerou que semelhante prática impedia os banhos de mar e, por isso, determinou que a Companhia queimasse esses resíduos.

A exploração mineira e os métodos de tratamento de minério foram outra das fontes de poluição das águas dos rios. Em 1870 a introdução do sistema de tratamento de minérios de cobre pela via húmida, que passou a ser utilizado nas minas de S. Domingos e de Aljustrel levantou o problema da poluição dos rios,

atribuída à Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses e executada pelo construtor P. H. Hersent, determinando-se, na altura, que sobre o caneiro se construísse um via férrea destinada a ligar a estação de Alcântara-terra com a estação de Alcântara-mar. Sobre o assunto veja-se Augusto Vieira da Silva, *Dispersos*, Lisboa, 1960, vol. II, pp. 70-72.

³³ Augusto Pinto de Miranda Montenegro, *Inquérito de salubridade das povoações mais importantes de Portugal*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1903, pp. 4, 72, 36 e 30.

³⁴ Em Maio de 1850 a Câmara Municipal de Lisboa tinha solicitado ao Conselho de Saúde Pública um parecer sobre os inconvenientes que o lançamento do rescaldo do gás no rio tinha para a saúde pública. *Synopse dos principais actos administrativos da Câmara Municipal de Lisboa durante a sua gerência 1850*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1851, p. 13.

pois a descarga das águas sulfatadas provenientes da lavagem do minério matava os peixes. A empresa Mason & Barry que explorava as minas de S. Domingos foi obrigada a proceder à construção de um sistema de represas e canais e a limitar as descargas de água às épocas de cheias do Guadiana³⁵.

O crescimento urbano e a maior concentração industrial contribuiu para aumentar a poluição sobre os rios, facto que se traduziu por uma preocupação crescente com este tipo de poluição. Na década de 1870 foram incluídos na *Revista de Obras Públicas e Minas*, publicada pela Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, artigos e reflexões sobre este tema. Em 1872 foi reproduzido o artigo "Os meios de reconhecer quaes as águas que podem corromper as aguas dos rios", que fora publicado no *Bulletin du Musée de l'industrie*, no qual se dava notícia dos trabalhos desenvolvidos pela comissão inglesa que estudou as causas de corrupção das águas³⁶. Em 1874 referia-se, a propósito do artigo de F. Fischer, "Da corrupção dos cursos de água pelas impurezas das cidades – meios de a evitar", que "tem-se pedido muitas vezes que as fábricas e os mesteres que fornecem água impura sejam banidos da cidade, ou que as suas águas só possam ser dirigidas para os canos depois de desinfestadas; isto é tão impraticável como pouco eficaz, porque as águas que saem das cozinhas, dos lavadouros e a água da chuva, fazem muitas vezes afluir para os canos mais substâncias perigosas do que as fábricas"³⁷.

O escoamento dos resíduos industriais urbanos 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. No caso de Lisboa, as propostas apresentadas pelos engenheiros João Fagundo da Silva (1874), João Evangelista de Abreu e José Emílio de Sant'Ana da Cunha Castel Branco defendiam que os esgotos da cidade desembocassem no rio Tejo. 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

³⁵ As minas espanholas eram também acusadas de poluírem o Guadiana, argumento que foi utilizado para que o Estado não interviesse no assunto. Com a República o problema da poluição dos rios voltou a ser colocado e, em 1912, determinou-se que a represa da mina de S. Domingos só pudesse fazer descargas de águas mediante autorização prévia da Câmara de Mértola. Paulo Guimarães, *Indústria, Mineiros e Sindicatos. Estudos e Documentos*, ICS, n.º 19, Lisboa 1989, pp. 21-22.

³⁶ *Revista de Obras Públicas de Minas*, Vol. III, 1872, p. 131.

³⁷ *Idem*, Vol. V, 1874, p. 282.

dos resíduos industriais foi, no entanto, a que teve um menor desenvolvimento nos trabalhos dessa comissão³⁸.

2. As necessidades de combustível e a exploração dos recursos mineiros e do revestimento florestal do país

2.1. A exploração mineira

Na sequência do aumento do consumo de carvão para os usos domésticos e industriais o problema da falta de combustíveis marcou todo o século XIX e esteve presente nas instituições científicas, como foi o caso da Academia Real das Ciências³⁹. A propósito de uma “Memória sobre a arte do carvoeiro”, apresentada na Academia por Joaquim Pedro Fragoso, José Correa da Serra referiu que “quando se reflecte na falta, e na necessidade de materiais combustíveis em toda a sociedade civilizada, e na pouquidade [sic] daqueles que o reino mineral tem até agora oferecido a Portugal, a importância de um tal assunto é evidente”⁴⁰. Por essa razão vários dos homens ligados a esta instituição, como foi o caso de António de Araújo Travassos, desenvolveram investigações tendentes a um melhor aproveitamento das matérias combustíveis. Em 1804, Araújo Travassos, baseando-se nos estudos que tinha realizado sobre a economia dos combustíveis⁴¹, pediu à Junta do Comércio o privilégio do exclusivo por vinte anos para montar uma ou mais fábricas em que se fizessem “fornalhas com os competentes vasos” destinadas, quer às necessidades do quotidiano, quer às necessidades industriais como era o caso da preparação de “drogas para a tinturaria”⁴².

³⁸ Álvaro Ferreira da Silva, “A modernização dos sistemas urbanos de drenagem no século XIX. O caso de Lisboa”, comunicação apresentada aos *Seminários de História Económica*, ISEG, 27 de Janeiro de 1999.

³⁹ Através das Memórias Económicas da *Academia Real das Ciências* apercebemo-nos da importância que esta questão assumiu entre os membros desta agremiação. No ano de 1812, a Academia tratou, na sequência de uma preleção de Luís António de Oliveira Mendes, “da nunca assaz ponderada matéria dos Combustíveis, e de sua economia”. *Memórias de Mathematica e Physica da Academia Real das Ciências de Lisboa*, Tomo II, parte II, Lisboa, 1814, p. XL.

⁴⁰ José Correa da Serra, “Discurso Histórico recitado na sessão pública de 24 de Junho de 1822 pelo secretário ...”, in *História e Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, Tomo VIII, Parte II, Lisboa, 1823, p.VII.

⁴¹ Em 1803, António de Araújo Travassos ofereceu à Real Sociedade Marítima Militar um ensaio sobre a economia dos combustíveis que foi premiado por essa mesma sociedade e lido na sessão pública de 4 de Fevereiro de 1804. Em 1810 o ensaio foi publicado no *Arsenal*, nº48.

⁴² ANTT, Junta do Comércio, Livro 134, fols 219v/220.

Desde o final do século XVIII que o governo e as sociedades científicas procuravam realizar o reconhecimento e aproveitamento dos vários recursos minerais do reino. Neste quadro se integram os levantamentos mineralógicos realizados pelos membros da *Academia Real das Ciências*, nomeadamente os que foram feitos por Domingos Vandelli. Como o próprio Vandelli defendeu, “não havendo abundância de lenhas neste reino, é necessário aproveitar aqueles combustíveis, que a natureza tão largamente subministra, como são os carvões de pedra de Buarcos, Sanfins, *Spit* de Porto de Mós, Nossa Senhora do Cabo, Setúbal, e os paus betuminosos da Lousã, Aveiro, Carapinheira, Ourém, Carvoeira; além da turba, ou turfa da Comporta, e de muitos lugares paludosos do reino”⁴³.

Dotado de recursos mineiros, Portugal confrontou-se com a dificuldade de os explorar pelos elevados encargos financeiros que implicavam semelhantes empreendimentos, e pela falta de técnicos que viabilizassem as explorações. A formação dos técnicos que durante as primeiras décadas do século XIX estiveram ligados às minas, como foi o caso de José Bonifácio da Silva ou do Barão d’Escheweg, foi feita na Alemanha, pois era neste país que a ciência docimásica conhecia um maior desenvolvimento⁴⁴. No entanto, em meados de Oitocentos vários dos engenheiros contratados para dirigir trabalhos mineiros eram ingleses e franceses.

Os elevados encargos financeiros que os empreendimentos mineiros exigiam determinaram que as explorações fossem normalmente assumidas por companhias. Em 1840, o conde Farrobo, que desde 1825 tinha o privilégio da exploração da mina de carvão de Buarcos⁴⁵, constituiu uma companhia com avultados fundos destinada a aumentar e melhorar a exploração das minas de carvão. Com esse objectivo “fez a companhia que os Engenheiros Ingleses e Franceses viajassem pelo País, e fizessem todas as convenientes investigações para descobrirem outras minas, além das que já se achavam em lavra”⁴⁶. Mas, apesar deste e de outros esforços realizados no sentido de aumentar a exploração de carvão, no final da década de 1840 este continuava a ser insuficiente, o que facilmente se entende se nos lembrarmos que tinha sido, justamente, durante estes dez anos que se tinha assistido à instalação de um número assinalável de máquinas a vapor.

Assim, em 1849, a maioria das fábricas a vapor continuava a consumir carvão importado, pois “falta-nos ainda o carvão de pedra, a primeira de todas as

⁴³ Domingos Vandelli, “Memória sobre o modo de aproveitar o carvão de pedra e os paus betuminosos deste reino”, *Memórias Económicas, ob. cit.*, Tomo II, p. 309.

⁴⁴ Por essa razão no final do século XVIII grande parte dos técnicos necessários à exploração das minas francesas eram oriundos da Alemanha. Denis Woronoff, *Histoire de l’industrie en France. Du XVI siècle à nous jours*, Paris, p.115.

⁴⁵ Que lhe fora concedido pelo espaço de vinte anos pelo Alvará de Julho de 1825.

⁴⁶ A.D.G.M., Processo 7, vol. I.

matérias primas (...). Mas ensaiam-se no reino explorações deste precioso vegetal; e se surtirem o efeito que prometem os indícios já colhidos, descreveremos uma nova verba no inventário das nossas riquezas fabris⁴⁷. Esperanças vãs, já que o combustível extraído no reino continuou não só a ser insuficiente, como o fraco potencial calórico médio do carvão da maioria das minas exploradas tornavam-no inadequado para uma utilização industrial. Os elevados custos de transporte só contribuía para agravar a situação⁴⁸.

A insuficiência de carvão mineral no país traduziu-se pelo aumento da importação deste minério registadas entre 1831 e 1850⁴⁹. Esta situação determinou que se nomeasse uma comissão, composta por Filipe Folque, Francisco António Pereira da Costa, Carlos Ribeiro e Izidoro Emílio Baptista, para proceder ao estudo da situação mineira do país. No relatório que esta comissão apresentou em 1857, referiam-se como causas do atraso na exploração mineira: o escasso conhecimento geológico do país; a falta de pessoal técnico para o ensino da “arte de minas”; a ausência de execução de trabalhos geológicos; e a ineficácia da inspecção e administração de minas. Para superar estas deficiências propunham que se criasse uma comissão de geologia incorporada na comissão geodésica⁵⁰, que se enviassem alunos para escolas estrangeiras e que se criasse um curso de minas na Escola Politécnica, posteriormente transformado em Escola de Minas⁵¹.

O estudo sobre o consumo de carvão apresentado, em 1867, pela administração da mina de Buarcos ao engenheiro civil João Ferreira Braga, que desempenhava o cargo de inspector de Minas, referia que, “até agora o seu consumo apenas se tem limitado, e pouco mais, à fabricação de cal, em alguns fornos da Figueira, por um preço lastimoso, à fabricação de vidros em Buarcos, e das garrafas do Bom Sucesso onde deu muito bons resultados”. Neste ano o conde Farrobo transferiu os seus direitos de exploração a João Artur Pereira Caldas⁵², o qual

⁴⁷ Sociedade Promotora da Indústria Nacional, *Exposição de 1849. Relatório do Jurado. Relatórios Especiais. Relação dos produtos*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1850, p. 9.

⁴⁸ Os cálculos feitos em 1854 demonstravam que por cada 90 quilómetros percorridos o carvão duplicava o preço por que saía à boca da mina. Nuno Madureira, *Mercado e Privilégios. A indústria portuguesa entre 1750 e 1834*, Lisboa, Estampa, 1996, p. 211.

⁴⁹ Maria de Fátima Bonifácio, *Seis estudos sobre o liberalismo português*, Lisboa, Estampa, 1991, p. 174.

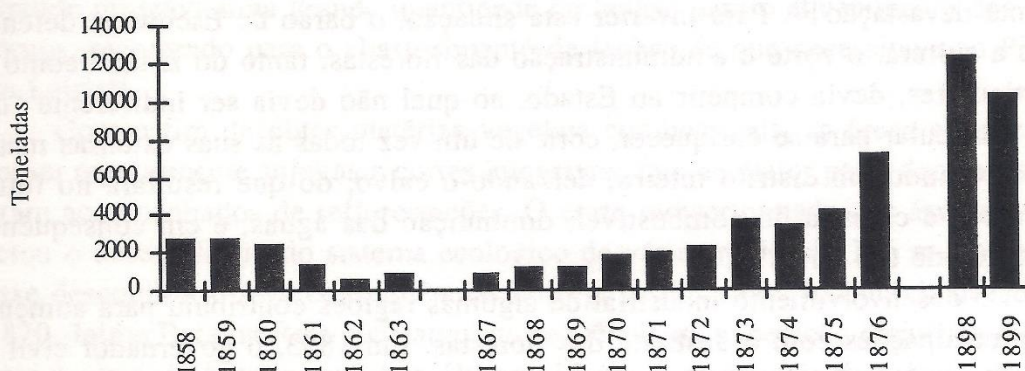
⁵⁰ Sobre o conhecimento cartográfico do reino veja-se Rui Miguel Carvalhinho Branco, *O Conhecimento do território e a construção do Estado. O desenvolvimento da cartografia territorial em Portugal no século XIX*, Lisboa, 1999, dissertação de mestrado, policopiada.

⁵¹ “Parecer da Comissão nomeada para examinar o projecto sobre minas do vogal do Conselho de Obras Públicas o Dr. Izidoro Emilio Baptista”, *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 2, Fevereiro de 1857, pp. 148-167.

⁵² Que em 1873 constituiu a Sociedade das Minas do Cabo Mondego conjuntamente com o Marques de Sousa Holstein e António da Silva Guimarães, com um capital de 30 contos.

pretendendo reactivar a exploração realizou vários ensaios “industriais e científicos” com o carvão de Buarcos nas fábricas de gás de Lisboa e Porto e na fábrica Burnay sob a direcção de Lacombe engenheiro da mesma. Estes ensaios e as experiências científicas realizadas por José de Saldanha “restituíram a este combustível a sua elevada apreciação”⁵³. De facto, a partir da década de 1870 a produção de carvão da mina de Buarcos aumentou, com particular incidência a partir de 1876.

Produção de carvão da mina de Buarcos



Fonte: A. D. G. M. - Processo 7, vols. II e III.

Apesar do aumento da exploração de minério, a carência de combustível mineral continuou a ser apontada como uma das razões que dificultou o desenvolvimento industrial do país. Com a crescente difusão da máquina a vapor aumentou o consumo de carvão. Refira-se, a título de exemplo, que em 1881 a potência de c/v utilizada pelas fábricas de algodão do Porto ascendia a 658 c/v, o que correspondia a um consumo diário de 21.600 Kg de carvão⁵⁴.

2.2. A insuficiência mineira e a pressão sobre as florestas.

A resolução do problema do abastecimento dos combustíveis necessários quer para o consumo doméstico, quer para o consumo industrial passava por uma exploração mais eficaz e intensiva das matérias vegetais e minerais existentes no país.

Na ausência do carvão mineral o recurso era o carvão vegetal, prática que punha em causa o revestimento florestal do reino. Em 1811 um artigo publicado

⁵³A.D.G.M., Processo 7, vol. II.

⁵⁴ *Inquérito Industrial. Distrito do Porto...*, p.128.

na *Gazeta de Agricultura* referia a grande falta de lenhas nas Comarcas de Trancoso e Castelo Branco⁵⁵ e, em 1817, Joaquim José Varella, explicitava que “as carvoarias, arte que o inverno inventou, tem sido o mimo de muitos proprietários, que destruíram em um só dia as árvores de muitos séculos, pelo sórdido interesse de poucos momentos”⁵⁶.

Cerca de trinta anos depois também o governador civil de Portalegre se preocupava com o corte indiscriminado de árvores e com as consequências do mesmo: “o interesse que resulta da venda de carvão em Lisboa, para onde são conduzidas numerosas carregações, tem destruído nas herdades do Alentejo número de árvores incalculável. Seria conveniente estabelecer limites para semelhante devastação”⁵⁷. Para inverter esta situação, o barão de Eschwege defendia que a cultura, o corte e a administração das florestas, tanto do Estado como de particulares, devia competir ao Estado, ao qual não devia ser indiferente “que um particular para se enriquecer, corte de um vez todas as suas extensas matas, despovoando um distrito inteiro, deixando-o calvo, do que resultará no futuro escassez e carestia do combustível, diminuição das águas, e em consequência esterilidade das terras”⁵⁸.

O desenvolvimento industrial de algumas regiões contribuiu para aumentar as preocupações com o desbaste das florestas. Em 1853, o governador civil do distrito de Vila Real considerava lamentável o estado de arborização do distrito, situação que em grande parte era consequência do funcionamento das destilarias, que consumiam grandes quantidades de lenha. Segundo este governador civil, a adopção do sistema de “Berorne”, que substituiu os antigos caldeirões de Real Companhia, era uma forma de travar a velocidade a que estavam a ser consumidas as florestas e as matas da região⁵⁹. Nalgumas regiões temia-se que o revestimen-

⁵⁵ *Gazeta de Agricultura e Comércio de Portugal*, vol. I, n.º 11, 17 de Março de 1812, p.83. Considerava o autor do artigo, que desempenhara durante largos anos o cargo de superintendente dos lanifícios destas comarcas, que as providências governamentais tendentes a resolver esta falta tinham dado poucos resultados pela falta de eco que tais medidas encontravam junto das populações. Defendia, assim, que a criação de “uma Sociedade de Agricultura em cada Província, ou ao menos um Director público deviam influir muito não só no melhoramento deste artigo, mas em todos os ramos de Agricultura”.

⁵⁶ Joaquim José Varella, “Memória Estatística acerca da notável Villa de Monte Mor o Novo”, *História e Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa*, Vol. V, Parte I, Lisboa, 1817, p. 49.

⁵⁷ Relatório apresentado em 1850. A.D.P., maço 7, fol. 135v.

⁵⁸ *Revista Universal Lisbonense*, Tomo IV, n.º 9, 1844/5, p.101

⁵⁹ Os antigos caldeirões consumiam “para fazer cada vinte e um almudes de água-ardente dez carros de lenha”. Considerações do governador civil incluídas na resposta ao officio circular da Repartição de Agricultura do MOPCI, que lhe fora enviado em Dezembro de 1852 e que solicitava informações sobre as zonas que nos vários distritos podiam ser arborizadas. *Boletim do Ministério das Obras Pública, Comércio e Indústria*, n.º 2, Fevereiro de 1854, p. 206.

to florestal fosse insuficiente para dar resposta ao aumento de consumo de madeira. Em 1856 a Sociedade Agrícola de Portalegre considerava que, embora o arvoredo ocupasse uma larga extensão do território do distrito, a sua produção não era suficiente para as necessidades do consumo⁶⁰. Este receio ligava-se com o aumento de estabelecimentos fabris na cidade e com a maior utilização que esses estabelecimentos faziam das máquinas a vapor, que nesta altura ainda utilizavam como principais combustíveis a cepa de joina, a lenha de sobro e de carvalho e a cortiça provenientes das herdades e baldios próximos da cidade. Vinte anos depois a situação não se alterara, pois o elevado preço do transporte de carvão mineral dificultava a sua utilização. Também a fábrica de vidros da Marinha Grande utilizava uma grande quantidade de lenhas para o aquecimento dos seus fornos, recorrendo para o abastecimento de lenhas de que necessitava ao Pinhal de Leiria⁶¹.

Com o fim de obter matérias vegetais combustíveis, as áreas arborizadas foram regularmente sujeitas a cortes intensivos, que na maior parte dos casos não eram acompanhados de reflorestações. O corte indiscriminado das árvores acarretou o desequilíbrio do sistema ecológico de várias regiões⁶². Em muitos casos esse desequilíbrio teve consequências no regime dos rios. No final da década de 1870, Jaime Batalha Reis constatou, na sequência da expedição científica que fizera à serra da Estrela, que nos últimos 15 anos, os caudais dos rios e ribeiras tinham diminuído de forma sensível e que essa diminuição era resultante da desarborização da serra. Para resolver o problema energético as máquinas hidráulicas foram sendo substituídas pelas máquinas a vapor, mas “estas porque precisadas de combustível tornam a desarborização mais intensa (...)”. Como consequência desta substituição o problema da força motriz na Covilhã ficou espartilhado “dentro do seguinte ciclo vicioso: as máquinas a vapor empregadas como complemento da água insuficiente tendem a tornar esta cada vez mais escassa”⁶³.

⁶⁰ Como se referia no relatório era cada vez maior “o receio de escassez de combustível, para o qual concorre entre outras causas, a frequência dos incêndios”. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 5, Maio de 1856, p. 218.

⁶¹ Em 1854 o Pinhal de Leiria produziu 100.873 carradas de lenha, das quais 75.731 para utilização dos povos, 17.779 para o consumo da fábrica de vidros da Marinha Grande e as restantes para venda. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 6 Junho de 1856, p. 335.

⁶² “Muito antes da industrialização europeia da época moderna, a actividade humana se mostrou profundamente destruidora do tecido ecológico, causando-lhe modificações irremediáveis, de que a desflorestação foi a mais antiga e geral”. Jean-Paul Deléage, *História da Ecologia. Uma ciência do homem e da natureza*, Lisboa, 1993, p. 213.

⁶³ Jaime Batalha Reis manifestou estas preocupações no relatório dos jurados que realizaram o Inquérito Industrial de 1881.

2.2. O aproveitamento dos produtos florestais como matérias-primas industriais.

Das florestas, das matas e dos montados extraíam-se vários produtos que eram utilizados como matérias-primas de várias indústrias.

A casca de carvalho era utilizada nas fábricas de curtumes e nas oficinas de tinturaria. Para extrair as substâncias colorantes destas matérias os meios utilizados nas fábricas portuguesas eram geralmente “imperfeitos e pouco económicos”, pois limitavam-se a partir em pedaços em vez de a reduzir a pó através de máquinas que executavam esta pulverização de forma mais perfeita e económica⁶⁴.

Data de 1805 a criação da Real Fábrica de Papel e Tinturaria do Sá, localizada na Quinta da Cascalheira na margem esquerda do rio Vizela, na qual se fabricou pela primeira vez papel a partir da madeira, mas a duração desta fábrica foi efémera⁶⁵. Em meados de Oitocentos, na sequência das experiências realizadas pelo químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, a fibra de piteira foi novamente considerada como um importante matéria-prima nacional susceptível de ser utilizada na indústria de papel. Na Exposição Universal de Viena, realizada em 1872, surgiram novas substâncias como matéria-prima para a fabricação do papel – para além da celulose e da palha, a casca de amoreira, a ortiga e os pés das batateiras. Em 1881, a fábrica de papel Renova, de Torres Novas, já experimentara fazer papel com palha e fibra de piteira e a fábrica de Alenquer experimentara utilizar pasta de choup, mas o papel produzido com esta pasta era quebradiço⁶⁶.

Na iluminação do faróis da Guia e S. Julião utilizava-se o gás de pinheiro. Francisco da Fonseca Benevides, que em 1874 analisou este gás, considerou que a sua luz “apresentava uma cor roxa azulada com pouco brilho”⁶⁷.

Em 1860 considerava-se que “há muitas e utilíssimas árvores (...) fornecendo preciosos produtos, sem exigir grandes cuidados de cultivo. Temos muito

A situação que no final do século passado se verificava na Covilhã traduzia, no fundo, o desequilíbrio do binómio capacidade /impacte. Sobre o assunto veja-se Ana Maria Cardoso de Matos e Maria Luisa Ferreira Nunes dos Santos, *Património Industrial e Ambiente*, Conferência apresentada nas II Jornadas Ibéricas do Património Industrial, Lisboa, Fevereiro de 1994.

⁶⁴ Estas máquinas que se começavam a generalizar na maior parte dos países europeus, foram divulgadas em 1845 no jornal *O Industrial Portuense*, Tomo I, n.º 9, 30 de Novembro de 1845, pp. 287/8.

⁶⁵ Só na década de 40 do século XIX se iniciou na Alemanha o fabrico de papel com fibra de madeira. Sobre a Fábrica do Sá veja-se António P. Mendes de Sousa e Manuel Ferreira Rodrigues, “A fábrica de Papel de Vizela. Utilização pioneira da madeira como matéria-prima para o fabrico de papel”, *I Encontro Nacional sobre o Património Industrial*, ob. cit., vol. II, pp. 681-706.

⁶⁶ Maria Luísa F. N. Santos, “Aspectos de permanência e de inovação na indústria papeleira em Portugal no séc. XIX”, *Revista Arqueologia & Indústria*, (2-3), 1999/2000, p. 43.

⁶⁷ *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo V, Agosto de 1874, n.º56, p. 370.

a esperar da silvicultura, mas só quando no nosso país os possuidores da propriedade territorial se convencerem de que as árvores são um capital seguro e rendoso para eles, e origem do desenvolvimento de muitas indústrias manufactureras, que hão de criar-se e prosperar, quando aqui tiverem matérias-primas e baratas, que agora teriam de importar do estrangeiro. Olhem por exemplo os refractários às ideias do progresso para os sobreiros do Alentejo; vejam a lande a desprender-se e cair entre as folhas, para vir alimentar rebanhos e rebanhos de gado suíno que à sombra deles engorda; e atentem ao lucrativo comércio da cortiça, que tirada do tronco, deixando lugar ao crescimento de nova camada, era até aqui comprada por alto preço para ser exportada para Inglaterra, e que agora já é manufacturada numa fábrica nacional. Anime-se a tibieza especuladora dos nossos proprietários com este belo exemplo; vá buscar na silvicultura a riqueza por que tanto almeja, e que tão mal procura; e não lhe será muito difícil a descoberta de tesouros até agora ainda encantados”⁶⁸. A exploração dos montados, que conheceu um maior incremento na segunda metade do século XIX, foi um dos vectores fundamentais do crescimento da economia agrícola alentejana deste período⁶⁹. Ao interesse crescente por este produto correspondeu, sobretudo no sul do país, um aumento da indústria corticeira que registou um importante incremento a partir de 1870, apesar de a maior parte deste produto ser exportado em bruto ou como uma fraca transformação⁷⁰.

Em meados do século XIX na sequência da doença que afectou os bichos da seda em França e na Itália, os fabricantes destes países passaram a abastecer-se do fio de seda em Portugal, facto que esteve na origem do surto serícola registado entre 1852 e 1872⁷¹. Durante este período aumentaram as plantações de amoreiras, com maior incidência nos distritos que tinham uma tradição nesta cultura. A região de Bragança, que no final do século XVIII fora um importante centro de produção de panos de seda, foi a zona em que este surto teve maior expressão, mas os distritos de Castelo Branco e da Guarda atingiram também importantes valores de produção de casulos de seda (1.043.471 kg no primeiro caso e 18.121Kg no segundo)⁷². Na região do Porto e no vale do Douro, a crise

⁶⁸ *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Industria*, n.º 2, Fev., 1860, p. 201.

⁶⁹ Helder Adegar Fonseca, *O Alentejo no século XIX. Economia e atitudes económicas*, Lisboa, 1996, p. 142.

⁷⁰ Paulo Silveira e Sousa, *Estatística e produção agrícola em Portugal (1864-1915)*, working paper apresentado no Seminário Economic History of Portuguese Growth 1850-1958, Lisboa, Outubro de 1996, pp.67-69.

⁷¹ Miriam Halpern Pereira, *Livre-Câmbio e Desenvolvimento Económico*, Lisboa, 1983, p. 119.

⁷² Nestas localidades os comerciantes franceses tiveram uma intervenção activa que na selecção dos casulos quer, na instalação de máquinas destinadas a transformá-los em fio de forma a facilitar o seu transporte. J. Henriques Fradesso da Silveira, *A sericultura em Portugal*, Lisboa, 1869, p. 172.

que a produção vinícola atravessava no final do século XIX funcionou como um incentivo para que os agricultores se interessassem pela criação do bicho da seda, tanto mais que a mesma era susceptível de coexistir com a viticultura. Grandes proprietários da região como o Vila Maior ou Manuel Guerra Tenreiro plantaram grandes extensões de amoreiras nas suas propriedades, tendo mesmo o segundo comprado em França 2000 pés destas árvores⁷³.

O pez que se retirava das madeiras resinosas do Pinhal de Leiria deu origem a uma produção de alcatrão e piche, utilizados na conservação das madeiras e cabos dos navios. Com o intuito de expandir o mercado consumidor de resinas e divulgar as novas tecnologias que iam sendo aplicadas a este ramo, em 5 de Novembro de 1859 anunciou-se que tinha sido enviado para o Instituto Industrial de Lisboa, onde estava exposto ao público o duplicado da descrição e dos desenhos do privilégio concedido a Eduardo Hunt e Henrique Davis Pochin para um sistema de aperfeiçoamento no tratamento e aplicação de resinas e substâncias resinosas⁷⁴.

A maior procura de matérias-primas industriais ou de madeiras para as obras públicas traduziu-se por uma alteração de revestimento tradicional das várias regiões⁷⁵. No final do século XIX o pinheiro manso ou *pinus pinea*, que em épocas anteriores formava grandes maciços nos vales do Tejo e do Sado, estava em regressão na sequência dos grandes cortes de que fora objecto para a construção naval e para a construção do caminho-de-ferro. Em seu lugar surgia o pinheiro marítimo, cuja cultura era mais vantajosa devido ao seu crescimento mais rápido.

Data de meados do século XIX a introdução do eucalipto em Portugal, espécie que se generalizou nas décadas seguinte⁷⁶. No final do século entre as “essences exotiques modernement introduites, une de plus répandues et parfaitement naturalisée est l’Eucalyptus globulus”. A sua grande divulgação e adopção ligava-se com o seu rápido crescimento, que a curto prazo indemnizava o capital desembolsado, e com a sua capacidade de secar os solos húmidos⁷⁷. Estava-se então ainda longe das discussões que no século XX iriam rodear a

⁷³ J.I.T. Menezes Pimentel, “La sericulture”, *Le Portugal au Point de Vue Agricole*, Lisboa, s/d, p. 754.

⁷⁴ *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 12 12, Dez. de 1859, p. 601.

⁷⁵ Como referia Júlio Henriques, “la culture des plantes utiles modifie notablement les conditions de végétation spontanée, transformant bien souvent l’aspect du paysage”. Júlio Henriques, “Flo-re Agricole du Portugal”, *Le Portugal au Point de Vue Agricole*, *ob. cit.*, p. 109.

⁷⁶ Maria Carlos Correia Mendes Radich de Oliveira Baptista, *A Agronomia Portuguesa no Século XIX.*, *ob. cit.*, pp. 409-413.

⁷⁷ Pedro Roberto da Cunha e Silva, “Les Bois et le Liège”, *Le Portugal au Point de Vue Agricole*, *ob. cit.*, p. 634.

cultura desta espécie, que na sequência do desenvolvimento da indústria papelreira ocupou extensas áreas e substituiu em muitas zonas o revestimento tradicional.

2.3. *As consequências económicas e ambientais dos desbastes sistemáticos das florestas*

Segundo afirmava Tomás António de Vila-Nova Portugal no final do século XVIII, “o cálculo vulgar é: que uma terra não deve ter mais de um terço, nem menos de um quinto em bosques”⁷⁸. A consciência, pelo menos empírica, que os homens dos finais do século XVIII e inícios do século XIX tinham de que era fundamental manter o equilíbrio ecológico está patente nalgumas memórias e legislação. Obras como a *Memória e Utilidade de Plantio de Novos Bosques em Portugal*, da autoria de José Bonifácio de Andrade e Silva, apontam para o início de Oitocentos a “tradição florestal de protecção da natureza”⁷⁹. No entanto, segundo Maria Carlos Radich, “a silvicultura portuguesa, entendida aqui no sentido teórico, apenas ganha corpo na segunda metade do século XIX, embora conte com trabalhos anteriores, como os de Andrade e Silva (1815), Brotero (1827) e Varnhagen (1836)”, e os estudos deste período incidem sobre três grandes temas: a floresta existente; a floresta a existir (a arborização); e o enriquecimento do património florestal, pela introdução e generalização de novas espécies⁸⁰.

Os temas presentes nos estudos surgidos na segunda metade de Oitocentos traduziam grande parte das preocupações da altura. Por um lado, a preocupação em conhecer os recursos disponíveis como forma de melhor os aproveitar, por outro, a necessidade de repor o revestimento florestal que estava a ser destruído a um ritmo cada vez maior, por outro ainda, a preocupação em introduzir novas espécies, cujas vantagens advinham de razões como um crescimento mais rápido ou uma maior adequação aos interesses industriais.

Um dos grandes problemas da segunda metade do século XIX foi o da desarborização, pois o aumento de consumo de combustível para usos domésticos e industriais traduzia-se numa crescente pressão sobre as florestas, matas e montados, ao mesmo tempo que grande parte do alargamento das áreas cultivadas era feito à custa de zonas de floresta⁸¹. A apropriação de terrenos comunais

⁷⁸ Tomas Antonio de Vila-Nova Portugal, “Memória sobre a cultura dos terrenos baldios que há no termo da Vila de Ourém”, *Memórias Económicas*, *ob. cit.*, vol. II, p. 297.

⁷⁹ Maria Inês Mansinho e Luisa Schmidt, “A emergência do ambiente nas ciências sociais: análise de um inventário bibliográfico”, *ob. cit.*, p. 448.

⁸⁰ Maria Carlos Radich, *Agronomia no Portugal Oitocentista. Uma discreta desordem*, Lisboa, Celta, 1996, pp. 61-81.

⁸¹ Miriam Halpern Pereira, *Livre-Câmbio e Desenvolvimento Económico*, *ob. cit.*, p.41.

teve como consequência o desaparecimento de muitos castanheiros e carvalhos. A expansão da vinha e da cerealicultura fez-se, em muitos casos, à custa de zonas arborizadas enquanto o surgimento de novas culturas como os arrozais determinou o abate de árvores localizadas junto de rios para se reconverter o terreno para nova cultura. O desenvolvimento de ciências como a química, a botânica e a medicina tinha contribuído para a consciência de que a “purificação do ar, a amenidade da terra e, conseqüentemente, a salubridade e fertilidade do clima dependem em grande parte da existência de arvoredos”⁸², provocando a preocupação com a diminuição das áreas florestais do país.

A interligação do revestimento florestal com o desenvolvimento económico do país e a qualidade de vida da população era reconhecida e assumida pelo Estado. Não foi por acaso que se deveu à Direcção Geral de Comércio e Indústria do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria o envio, em 2 de Dezembro de 1852, de uma circular dirigida a todos os governadores civis do Continente e Ilhas, na qual se referia que “a cultura dos arvoredos, considerada indispensável em todos os tempos e países, torna-se hoje evidentemente necessária, debaixo de muitas relações. A purificação do ar, a amenidade da terra, e conseqüentemente a salubridade, e fertilidade do clima, dependem em grande parte da existência de arvoredos. A construção urbana e rural, e com especialidade a construção naval, demandam essencialmente abundância, e boa qualidade de madeiras. Por outra parte é também evidente, que sem se multiplicarem as plantações e sementeiras de matas, em breve será impossível satisfazer às necessidades do consumo de combustível nos usos domésticos, e nas oficinas industriais” e se criticava a “desgraçada tendência para destruir os arvoredos: derrotam-se grandes soutos e pinhais para plantar vinhas; destroem-se extensos montados para fazer carvão: e enquanto que a nossa população cresce, e a indústria fabril progride rapidamente, aumentando por isso as necessidades de madeiras e de combustível, nota-se por toda a parte o mais completo abandono da silvicultura desta fonte importante de riqueza nacional”⁸³.

O desenvolvimento industrial e a maior utilização de máquinas a vapor foram factores que, como se disse, contribuíram para o corte mais intensivo de árvores. No entanto, se as explorações industriais eram um factor de desarborização foi, também, a estas empresas que, algumas vezes, se ficou a dever a reflorestação. Na sequência das necessidades de madeiras para os trabalhos da mina de Buarcos iniciou-se, em 1860, a sementeira de pinhais. Inicialmente esta iniciativa desen-

⁸² Circular da Direcção Geral de Comércio e Indústria para todos os governadores civis. *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 5, Novembro, 1853, pp. 22/23.

⁸³ *Boletim do Ministério da Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 5, Nov. de 1853, pp. 22/3.

cadeou uma grande oposição da população, mas com o decorrer dos anos os habitantes locais foram-se “convencendo das grandes vantagens que eles mesmos podem tirar da criação de pinhais, e a oposição vai-se extinguindo”⁸⁴. A necessidade de lenha para a exploração das minas de carvão, esteve presente no contrato que, em 1857, o governo estabeleceu com George Croft, concessionário das minas de carvão e ferro situadas no distrito de Leiria. Por este contrato, válido por um período de trinta e cinco anos, Croft podia retirar até cento e vinte mil carradas de lenha dos pinhais de El-Rei e Amor pelo preço de 60 réis a carrada, sendo-lhe também permitida a limpeza do mato, raízes e ramagem dos mesmos pinhais. Esta cláusula do contrato assumia grande importância na viabilidade económica da empresa, pois, como Nuno Madureira demonstrou para a Ferraria da Foz do Alge, “onde a subida dos custos marginais de produção mais se faz sentir é no preço da lenha e nas despesas de transporte”⁸⁵. O corte das lenhas e a limpeza dos pinhais, cuja despesa corria a cargo de Croft, deviam ser feitos segundo os princípios da silvicultura e dirigidos pelos empregados das matas. Como contrapartida a Companhia das minas de Leiria comprometia-se a semear de matas pelo menos duas léguas quadradas. Na discussão deste contrato foi realçado que “dois fins muito importantes à nação se alcançam por este contracto; o primeiro é habilitar a Companhia para a exploração do carvão, extracção do ferro e suas fundições e para a fabricação do ferro maleável; o segundo, é empregarem-se meios eficazes na limpeza destes pinhais, e no seu melhoramento e conservação, que estão no estado actual expostos a perigosos incêndios”⁸⁶.

Em muitos casos, as reflorestações, sobretudo as realizadas pelas empresas industriais, foram acompanhadas por uma alteração das características do povoamento das florestas⁸⁷. As fábricas movidas a vapor seleccionavam as espécies que eram susceptíveis de dar um melhor carvão. Por outro lado, o surgimento de instalações fabris nas proximidades de florestas que não eram exploradas permitiram uma exploração mais rentável desse recurso natural.

⁸⁴ Carta do inspector de Minas J. A. C. das Neves Cabral datada de 13 de Fevereiro de 1864. A. D. G. M., Mina de Buarcos, Processo 7, vol. II.

⁸⁵ Nuno Luís Madureira, *Mercado e Privilégios...*, *ob. cit.*, p. 220.

⁸⁶ *Diário do Governo*, n.º155, 1857, p. 880.

⁸⁷ Em França, entre o princípio do século XVII e o fim do século XVIII, “on a assisté à une conversion radicale de la futaie en taillis. C’est la fin d’une forêt, non de la forêt”. Denis Woronoff, *Histoire de l’industrie en France*, *ob. cit.*, p.115.

3. A poluição atmosférica resultante do funcionamento dos estabelecimentos fabris.

A actividade industrial foi um dos factores que ao longo do século XIX mais contribuiu para a poluição atmosférica. A utilização da máquina a vapor e os processos de fabrico de algumas indústrias lançavam para a atmosfera matérias poluentes que alteraram as condições de vida das populações, quer pelos odores desagradáveis que emanavam, quer porque muitas dessas substâncias eram causadoras de doenças. Esta poluição era particularmente visível nos centros urbanos, onde uma maior concentração populacional e uma maior densidade de instalações fabris agravavam a situação. Por isso, a poluição urbana foi um problema constantemente realçado ao longo do século XIX, até porque o desenvolvimento de ciências como a química ou a medicina tinha permitido demonstrar a importância que a salubridade do ar tinha para a saúde das populações urbanas. E justamente as preocupações com a higiene pública e o bem estar da população urbana foram preocupações fundamentais das políticas urbanísticas oitocentistas. No entanto, a conquista de melhores condições de segurança e conforto nas cidades fez-se nalguns casos à custa da instalação de equipamentos que foram grandemente poluentes, como aconteceu com a indústria do gás. O gás poluía o ar, o solo e a água nos locais em que se realizava a sua fabricação. O alargamento das redes urbanas de distribuição de gás estendeu o perigo de contaminação a grupos cada vez maiores da população que vivia nas cidades⁸⁸.

Desde as primeiras propostas de introdução da 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 sulfuroso. Procurando reduzir os riscos de contaminação do ar, em 1846, a Câmara Municipal de Lisboa encarregou o químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel de inspeccionar as fábricas de gás que se viessem a construir na cidade.

Após a instalação da fábrica de gás, a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás foi regularmente acusada de poluir o ar, causando doenças entre os habitantes da vizinhança. As queixas sobre a falta de salubridade do ar assumiram particular importância nos anos de 1856-57, altura em que a cidade foi afectada pela cólera-morbus. No entanto, o parecer dos peritos que foram nomeados para avaliar as consequências que para a saúde pública tinha o funcionamento da

⁸⁸ Stepha Stephanie Geisslar – «Pollution in urban environmental: gas industry in the 19th century», comunicação apresentada à conferência "European Cities and Their Peoples. 4-7 de Setembro de 1992, Amsterdam.

fábrica de gás concluíram que a mesma não era nociva à saúde dos habitantes da vizinhança, conclusão que foi confirmada pela estatística da mortalidade anual das pessoas residentes nas freguesias contíguas à fábrica. Apesar disso continuou-se a atribuir a esta Companhia a emanação de elementos poluentes e as críticas que lhe foram regularmente dirigidas através da imprensa assumiram uma maior intensidade quando, no final do século XIX, foi construída uma nova fábrica em Belém⁸⁹.

O funcionamento de várias outras fábricas era acompanhado pelo fumo resultante das máquinas a vapor e dos cheiros e vapores que decorriam dos processos produtivos. Para evitar que o fumo que saía pelas chaminés incomodasse a população circunvizinha foi controlada a altura das chaminés e recorreu-se a grelhas fumívoras, que permitiam diminuir os fumos provenientes do funcionamento das máquinas. Quando, em 5 de Dezembro de 1853, José Vitorino Damásio realizou uma vistoria a uma caldeira e a um cilindro a vapor, que estavam instalados na fábrica de serração de madeiras e mármore de Bernardino José de Carvalho, situada na Travessa de S. Domingos em Lisboa, considerou que, embora os mesmos satisfizessem as condições necessárias para não incomodarem a vizinhança, no caso de se registar algum “incómodo” o proprietário era obrigado a usar grelhas fumívoras ou a levantar a chaminé a maior altura⁹⁰.

Nesse mesmo ano, a vistoria à fábrica de extracção e purificação de óleo de purgueira Burnay, que se localizava em Alcântara, demonstrou que o incómodo que sentiam os seus vizinhos era provocado pelo fumo proveniente da mesma. A pouca altura da chaminé, agravada pela localização da fábrica num ponto pouco elevado do Vale de Alcântara, não permitia que o fumo fosse lançado a uma altura superior às casas situadas nos pontos mais elevados do bairro, como era o caso do Palácio das Necessidades. Para resolver esta situação foi proposto que a chaminé fosse elevada mais trinta ou quarenta pés e que se estabelecessem nas fornalhas um sistema de grelhas fumívoras⁹¹. O funcionamento desta fábrica provocava também um “cheiro nauseativo”, a que os residentes nas imediações atribuíam a causa de “enjoo e dores de cabeça”. Os exames realizados pelo engenheiros José Vitorino Damásio e pelo químico Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, demonstraram que este cheiro era consequência do deficiente sistema dos torradores que estava instalado ao ar livre e, por isso, “quando a massa pro-

⁸⁹ Alice M. Campos Martins e Adriano Pinto Coelho, “As instalações industriais como elemento poluidor da cidade: o caso da fábrica de gás de Belém”, *Actas do Colóquio Lisboa Ribeirinha, Lisboa*, CML, 1999, pp. 314-324.

⁹⁰ *Boletim do Ministério da Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 1, Janeiro de 1854, pp. 61-65.

⁹¹ *Idem*, n.º 3, Março de 1854, pp. 262/3.

veniente da trituração da semente é aquecida nos torradores ao ar livre, os princípios voláteis da semente, e os que podem resultar da alteração de uma parte do óleo pela acção do calor, se desenvolvem, e, misturando-se com o ar, podem ser transportados pelas correntes atmosféricas para fora da fábrica”. Consideravam, no entanto, que este problema podia ser resolvido se, tal como era usual em Inglaterra nas fábricas de estearinas, se fechassem as prensas numa estufa, aquecida à temperatura de 50° centígrados, ligada à chaminé da fábrica⁹².

A preocupação com a poluição urbana articularam-se com o estabelecimento de arvoredo nas cidades. A criação de jardins e passeios públicos e plantação de árvores ao longo das ruas associavam a uma dimensão estética a preocupação com a salubridade do ar⁹³.

4. A “política ambiental” do Estado

4.1. *As medidas estatais tendentes a regulamentar e potencializar a utilização dos recursos hídricos.*

Desde a constituição do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria, em 1852, que a reforma da legislação relativa aos recursos hídricos era considerada necessária e sobre o assunto se pronunciou em várias consultas o Conselho de Obras Públicas. Na consulta de 9 de Fevereiro de 1857, este Conselho reafirmou a importância do aproveitamento dos recursos hídricos do país, “pela íntima relação em que está com ele o futuro industrial de algumas empresas e o desenvolvimento da indústria, comércio e agricultura”, e a necessidade de a gestão deste recurso natural ser pensada “à luz da conveniência geral, apreciando devidamente os interesses da grande navegação, da navegação interior, da irrigação, da indústria, da salubridade e as primeiras necessidades da vida, desprendendo-se desse labirinto de Leis antinómicas e caducas, e dos respectivos comentários mais contraditórios ainda, e por vezes desarrasoados e opostos às prescrições da natureza”⁹⁴.

Um dos objectivos da comissão de Estudos Agrícolas do Reino, constituída por João de Andrade Corvo, lente de engenharia rural do Instituto Agrícola (pre-

⁹² *Idem*, n.º 3, Março de 1854, p. 261.

⁹³ Álvaro Ferreira da Silva e 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 (ISSN 1138-9788), n.º 69 (30) 1 de Agosto de 2000.

⁹⁴ *Boletim do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 2 Fevereiro de 1857, pp. 141-142.

sidente), João Ferreira Braga, engenheiro civil de armas junto do MOPCI (secretário), Silvestre Bernardo Lima, lente de veterinária com exercício na nona cadeira do Instituto Agrícola, Manuel José Ribeiro, lente substituto de engenharia rural do Instituto Agrícola, Isidoro Emílio Baptista, lente de docimásia e montanística da Escola Politécnica de Lisboa e por três adjuntos alunos do Instituto Agrícola era o estabelecimento das bacias hidrográficas, considerando-se, entre outros aspectos, as vantagens que se poderia tirar dos rios, ribeiros e nascentes para a navegação, força motriz e irrigações⁹⁵.

Os reconhecimentos hidrográficos eram normalmente realizados por engenheiros, com formação ou prática de engenharia civil. Com o tempo a engenharia hidrográfica tendeu a assumir-se como uma ramo específico da engenharia civil. A Portaria de 9 de Dezembro de 1856, que alterou a designação da Comissão de trabalhos geodésicos, topográficos e cadastrais do reino para Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, Corográficos e Hidrográficos do Reino, referia que nos trabalhos hidrográficos deviam ser empregados com preferência os engenheiros hidrográficos. Para operacionalizar os trabalhos florestais e hidráulicos que se procurava desenvolver no país, em 1866, o serviço dos engenheiros e condutores na secção de águas e florestas do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria foi, por decreto de 2 de Outubro, dividido em dois ramos: o serviço hidráulico e o serviço florestal. De acordo com este decreto competia ao serviço hidráulico os estudos hidrológicos e os projectos e respectivas obras de irrigações, drenagem, dessecamento de pântanos e “em geral os trabalhos que tiverem os objecto o melhor regimen e aproveitamento das águas, em benefício da salubridade pública, da agricultura ou da indústria”. Nesta altura, os serviços hidráulicos foram divididos em três direcções ou divisões geográficas. Bento Fortunato de Moura Coutinho de Almeida d’Eça, que passou a superintender nas obras do Tejo e direcção da 2.ª divisão hidráulica, defendia que as obras hidráulicas a emprender nos vales dos grandes rios deviam ser destinadas aos seguintes fins: melhoramento da navegação; defesa e benefício dos terrenos marginais; melhoramentos higiénicos e salubridade pública; aplicações às indústrias fabris⁹⁶.

Com a preocupação de estudar e divulgar no país os desenvolvimentos que conheciam os motores hidráulicos nos vários países da Europa foram enviadas às Exposições Universais engenheiros com o encargo de estudar os motores hidráulicos. Refira-se o caso do engenheiro José Maria da Ponte e Horta, vogal da

⁹⁵ *Idem*, n.º 9 Setembro de 1857, pp. 394-98.

⁹⁶ Bento Fortunato de Moura Coutinho de Almeida d’Eça, *Memorias acerca do regimen do Tejo e outros rios apresentadas ao ministerio das Obras Públicas nos anos de 1867 e 1872*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1877, p. 11.

comissão portuguesa enviada à Exposição Universal de Londres em 1862, que escreveu um relatório sobre máquinas a vapor e motores hidráulicos⁹⁷.

4.2. *As medidas estatais tendentes a repor e rentabilizar o revestimento florestal do país.*

Alguns textos legislativos de inícios de Oitocentos traduzem a preocupação de incentivar a plantação de árvores. Em 1802, quando o príncipe regente procurou reanimar os “estabelecimentos metálicos” do reino, determinou que o Intendente Geral, administrador das ferrarias, procurasse aumentar os bosques e matos do distrito por meio de novas sementeiras e plantações⁹⁸.

Ao longo dos tempos o Estado procurou incentivar a plantação de novos arvoredos pela distribuição de sementes e, na segunda metade do século XIX, mobilizaram-se os governadores civis e as Sociedades Agrícolas para esta tarefa. Aos primeiros determinou-se que procedessem ao levantamento do estado das matas municipais e que obtivessem informações sobre as zonas que podiam ser arborizadas. Das segundas esperava-se que dessem o seu contributo para o desenvolvimento do revestimento florestal das localidades em que estavam situadas através da análise da situação económica da região e da apresentação de propostas tendentes a melhorá-la.

Deveu-se à iniciativa de algumas sociedades agrícolas a criação de viveiros de plantas, como foi o caso Sociedade Agrícola de Portalegre que em 1860 criou um viveiro de plantas que reunia o “útil ao agradável”.⁹⁹ Por seu lado, a Direcção Geral do Comércio e Indústria do Ministério das Obras Públicas Comércio e Indústria tomou medidas concretas para pôr em prática a política estatal de aumentar as áreas arborizadas do país. Em 2 de Dezembro de 1852, “desejando o Governo promover o progressivo desenvolvimento de todos os ramos da agricultura (..) e considerando que da sementeira e plantação de arvoredo devem provir ao país reconhecidas vantagens, tanto em relação à salubridade do clima, como à criação de madeiras para todos os géneros de construções, como especialidade para produção de combustível que vai escasseando sensivelmente”, expediu-se por esta Direcção Geral uma circular em que se ordenava a todos os governadores civis que exigissem das Câmaras Municipais as indicações relativas “ao estado

⁹⁷ José Maria da Ponte e Horta, *Relatório da Exposição Universal de Londres. Machinas a Vapor e Motores Hydraulicos*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1864.

⁹⁸ Alvará de Regimento com força de lei datado de 30 de Janeiro de 1802.

⁹⁹ “Relatório do Governador Civil do Distrito Administrativo de Portalegre” *Relatórios dobre o Estado da Administração Pública nos Districtos Administrativos do Continente do Reino e Ilhas Adjacentes en 1860*, Lisboa, 1863, p. 12.

actual das matas municipais e importância delas, como também da extensão dos terrenos que possam e devam ser arborizados em cada um dos municípios¹⁰⁰. Com esse fim tinham sido distribuídos mapas destinados a ser preenchidos com a indicação das matas municipais existentes nos concelhos e com a indicação dos terrenos que se podiam arborizar¹⁰¹. Mas, como constatou da resposta de vários governadores civis como o de Vila Real, o cumprimento desta determinação foi dificultado pela oposição dos povos que “tiveram má vontade em auxiliar os regedores nas medições dos terrenos, e em algumas localidades resistiram a esse acto que parecia à sua ignorância preparatório para ir de encontro a suas conveniências de interesses”¹⁰². Simultaneamente incentivou-se os governadores civis a fazer conhecer às câmaras do distrito a seu cargo as vantagens da plantação de arvoredos em todos os “terrenos municipais, que devam ser arborizados, e nas matas já existentes, que por ventura, estejam carecendo de novas plantações” e distribuiu-se pela Administração Geral das Matas penisco, que podia ser requisitado por “8\$400 reis por cada moio, e 1\$280 reis de sacaria, também por moio, sendo este o preço que o penisco está custando à mesma Administração”¹⁰³.

Mas as medidas isoladas poucos efeitos produziam e nos órgãos de poder tinha-se, consciência de que o problema da arborização do país só poderia ser resolvido com um conjunto de medidas mais concertadas. Os incentivos à plantação de arvoredo só se revestiriam de utilidade prática se fossem acompanhados de legislação, que regulamentasse a exploração das florestas e matas, e da criação de um corpo de funcionários capaz de pôr em prática as regras necessárias a uma eficaz e racional exploração deste recurso natural. Como se referia em 1850, as medidas de plantação e defesa do revestimento florestal só seriam eficazes se acompanhadas por “um sistema bem combinado, assim em relação aos diversos processos deste ramo agrícola, como em relação às medidas repressivas contra o frenesim destruidor, que o povo rude mostra contra os arvoredos”, razão que motivara a apresentação de um Código Florestal que em 1849 foi discutido nas Cortes¹⁰⁴. Decorreriam, contudo, vários anos até que semelhante Código fosse publicado.

Em 1853, “atendendo à urgente e reconhecida necessidade de coligir as diferentes disposições legislativas [relativas] à administração das matas e florestas, de as harmonizar com os princípios da ciência, e com as regras práticas, aconselhadas pela experiência, e de as reunir a um Código, que regule definitivamente

¹⁰⁰ *Boletim do Ministério da Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 5, Nov. de 1853, p. 22/23.

¹⁰¹ Portaria circular de 1 de Dezembro de 1852.

¹⁰² *Boletim do Ministério da Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 2, Fev. de 1854, p.201.

¹⁰³ *Idem*, n.º 5, Nov. de 1853, p. 25.

¹⁰⁴ *Relatório do Ministério do Reino*, Lisboa, 1850, p. 27.

este importante ramo da administração, a fim de que se assegure o progressivo melhoramento da agricultura nacional”, procurou-se compilar, através dos governadores civis, todas as posturas das câmaras do seu distrito, que se referissem ao corte de árvores, bem como cópias das antigas disposições peculiares a certas localidades, incluindo neste número os antigos regimentos especiais das coutadas¹⁰⁵. Simultaneamente nomeou-se, por decreto de 9 de Novembro, uma comissão – composta por Rodrigo de Moraes Soares, deputado às cortes e chefe da repartição de agricultura do Ministério das Obras Públicas Comércio e Indústria, António da Costa Paiva, lente da Academia Politécnica do Porto, Doutor António Joaquim de Figueiredo e Silva, lente do Instituto Agrícola, Levi Maria Jordão bacharel em direito, e João da Andrade Corvo, lente do Instituto Agrícola – destinada a elaborar um projecto de Código Florestal¹⁰⁶. O trabalho realizado por esta comissão não chegou a ser publicado e, em 1878, nomeou-se uma nova comissão destinada a elaborar o Código Florestal. Tardando a elaboração de semelhante código foram entretanto elaboradas e postas em prática as *Instruções para regular provisoriamente o serviço administrativo e tecnico das mattas nacionaes*, que passaram a vigorar em 22 de Junho de 1872.

O desenvolvimento do revestimento florestal estava dependente da existência de um corpo de funcionários com competências próprias para estabelecer as regras e os princípios pelos quais se deviam regular a gestão deste recurso natural, e a importância desta área foi articulada com o surgimento e afirmação dos engenheiros florestais como um grupo autónomo. Face ao atraso que esta área tinha no país, o governo assumiu os encargos de formação de vários engenheiros florestais no estrangeiro e encarregou-os de realizarem viagens de estudo, que tinham por fim conhecer a forma como nos outros países era praticada a ciência florestal. O engenheiro florestal João Maria de Magalhães, por exemplo, frequentou o curso de engenharia florestal em Nancy, França, no qual se matriculou em 1860-61. Dos estudos que realizou nesta instituição de ensino e das suas várias visitas de estudos às florestas de Hagueneau, no Baixo Reno, aos Alpes e a várias regiões de França e Alemanha apresentou relatórios.

Procurando reorganizar o ensino e a administração florestal, em 1857 o governo encarregou Venâncio Augusto Deslandes de realizar uma missão científica a França e à Alemanha com o fim de estudar o ensino florestal que era prati-

¹⁰⁵ Carta da Direcção Geral do Comércio e Indústria do MOP para todos os governadores civis datada de 12 de Setembro de 1853. *Boletim do Ministério da Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 5, Nov. de 1853, p. 25. Sobre as Coutadas veja-se Cristina Joanaz de Melo, *Coutadas Reais (1777-1827). Privilégio, Poder Gestão e Conflito*; Lisboa, Montepio Geral, 2000.

¹⁰⁶ *Boletim do Ministério da Obras Públicas, Comércio e Indústria*, n.º 1, Janeiro de 1854, pp.91-92.

cado nos mais importantes institutos destes países. As suas observações ficaram registadas na obra *Ensino e administração florestal. Relatório apresentado a S. Ex.^a o ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria em Setembro de 1858*. Deste relatório sobressai a necessidade da formação dos técnicos portugueses, e a importância de se reconhecer e reorganizar a floresta portuguesa – nomeadamente na forma como a mesma estava dividida administrativamente – “basta lançar os olhos para o mapa da nossa divisão florestal para conhecer que o acaso e a rotina presidiram longe da ciência a uma semelhante repartição do território, que tem tanto de original como de absurda”. Para a formação de engenheiros florestais Deslandes propunha a criação de uma escola, preferencialmente localizada na serra do Buçaco, onde estes engenheiros adquirissem conhecimentos nas várias ciências que deveriam fazer parte da sua formação: matemática, mecânica, silvicultura, conhecimentos gerais de zoologia, ciências económicas e administrativas. Considerava as duas últimas ciências imprescindíveis, pois o “engenheiro florestal é um industrial, que dirige uma exploração, em que um dos objectos principais é a criação de riquezas preciosas para o estado, como produtor e principal consumidor, e para os particulares, como interessados directamente na abundância e baixo preços das madeiras de construção e de emprego fabril e das lenhas destinadas a servir de combustível”¹⁰⁷.

A definição das medidas a tomar sobre a questão florestal passava pelo conhecimento do estado das matas e florestas do país e pela sua cartografia. Com o intuito de conhecer a real situação das florestas do país, em 1867, realizou-se um levantamento das áreas arborizadas¹⁰⁸. Este relatório foi um dos documentos em que se baseou Barros Gomes, para redigir a sua obra *Condições Florestaes de Portugal*, publicada em 1876¹⁰⁹.

Para tentar minorar o problema da desarborização atribuiu-se aos governadores civis o encargo de darem informações sobre o revestimento florestal dos seus distritos e promoverem a plantação de árvores. Com os mesmos objectivos publicaram-se textos sobre uma melhor exploração de aproveitamento das matas¹¹⁰ e, em

¹⁰⁷ Venâncio Augusto Deslandes, *Ensino e administração florestal. Relatório apresentado a S. Ex.^a o ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria em Setembro de 1858*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1858.

¹⁰⁸ Que deu origem ao *Relatório acerca da arborização geral do reino apresentado a Sua Excelência o Ministro das Obras Públicas, Comércio e Indústria em resposta aos quesitos do artigo 1.º do decreto de 21 de Setembro de 1867*, Lisboa, Tip. da Academia Real das Ciências, 1868.

¹⁰⁹ B. Barros Gomes, *Condições Florestaes de Portugal. Illustradas com as cartas orographicas, xylographicas e regional, os perfis transversaes e as curvas meteorologicas mais caracteristicas*, Lisboa, 1876.

¹¹⁰ Veja-se, por exemplo a obra, *Observações dobre um novo plano de administração geral das matas do Reino: seguidas do modo práctico da sua criação, cultura e augmento, e de tirar toda a conveniente vantagem destas preciosas propriedades do Estado por um empregado na Administração Geral das Matas*, Lisboa, Imprensa de Candido António Silva, 1839.

1880, a Academia Real das Ciências instituiu um prêmio de trezentos mil réis destinado a premiar a melhor memória sobre a cultura dos bosques e a sua influência no clima e na agricultura¹¹¹. Em 1888 foi criado, em Lisboa, um Museu Agrícola e Florestal, com o qual se procurava proporcionar “informações aos fabricantes, negociantes e consumidores sobre a origem e qualidade dos géneros agrícolas e florestais e indicar aos produtores os mercados mais vantajosos para os seus géneros”¹¹²

4.3. A classificação dos estabelecimentos industriais e o seu afastamento das povoações.

Ao longo dos tempos os governos e os municípios procuraram tomar medidas que limitassem as consequências nefastas da industrialização.

Datam da segunda metade do século XVIII as medidas tendentes a afastar dos centros urbanos indústrias consideradas perigosas, como era o caso da indústria da pólvora. O desenvolvimento industrial do século XIX determinou o surgimento de medidas mais específicas. A portaria de 20 de Setembro de 1837 estipulava que as fábricas de curtumes deviam ser afastadas das cidades dado que o seu funcionamento era prejudicial à saúde das populações. No entanto, esta determinação nem sempre foi seguida. Por vezes as medidas inibidoras de instalar fábricas nas cidades 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 populosos¹¹³.

Em meados do século XIX 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. No entanto, a ausência de uma regulamentação, que estipulasse as regras por que se deviam seguir as pessoas encarregadas de realizar essa inspecção, dificultava esta tarefa. A adopção da legislação francesa relativa às máquinas e caldeiras a vapor (Ordonance Royal de 22 de Maio de 1843), embora servisse como referência e fosse uma base de trabalho, não se ajustava a todas condições da indústria portuguesa. Face a estas dificuldades José Vitorino Damásio, vogal da Comissão

¹¹¹ José Maria Latino Coelho, “Relatório dos Trabalhos da Academia pelo secretário interino ...”, in *Sessão Pública da Academia Real das Ciências de Lisboa em 9 de Junho de 1880*, Lisboa, Typ. da Academia, p. XXX.

¹¹² José Silvestre Ribeiro, *História dos estabelecimentos científicos, litterarios e artísticos de Portugal nos sucessivos reinados da monarchia*, Lisboa, vol. XVII, pp. 553-554-

¹¹³ *Synopse dos principais actos administrativos da Câmara Municipal de Lisboa durante a sua gerência 1846*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1847, p. 6.

Conclusão

O desenvolvimento industrial oitocentista assentou em parte no aproveitamento dos recursos naturais quer enquanto matérias-primas industriais, quer enquanto fontes energéticas. Ao longo do século XIX o desenvolvimento tecnológico permitiu encontrar novas utilizações para as matérias-primas vegetais e rentabilizar as fontes de energia.

A utilização de determinadas espécies vegetais como matérias-primas industriais traduziu-se por uma alteração do revestimento natural de determinadas regiões. O recurso à madeira como forma de combustível teve como consequência quer a desarborização do país, quer a substituição de árvores tradicionais de determinadas regiões por outras de crescimento mais rápido. A utilização dos recursos hídricos como fonte energética alterou o curso dos rios e, frequentemente, desencadeou conflitos entre os vários utilizadores desses rios. Por seu lado, a actividade industrial foi um elemento poluidor da atmosfera, contaminada pelos fumos que saíam das chaminé, e dos rios, cuja água era utilizada na produção de papel, curtumes ou lanifícios.

Ao longo do século XIX, de forma mais ou menos empírica, o poder instituído teve consciência das consequências ambientais resultantes do desenvolvimento industrial e, procurando minora-las tomou medidas no sentido de controlar a poluição da atmosfera e dos rios e repor o revestimento florestal.

O estudo das ligações entre as questões ambientais e o desenvolvimento industrial, de que agora apenas procurámos fazer uma primeira abordagem, é um campo de investigação que abre novas perspectivas à história económica e à história da ciência e da tecnologia.